



**UNIVERSIDAD DON VASCO AC.
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
No. 8727-15**

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

**“ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL
PARA UNA CENTRAL DE AUTOBUSES
EN ARIO DE ROSALES”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

RENÉ ROLANDO MANZO VALENTÍNEZ
JULIO CÉSAR VEGA MEDINA

URUAPAN, MICHOACÁN. ENERO DE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecemos a la Universidad Don Vasco por ser nuestro segundo hogar, así como a nuestros profesores por darnos la formación profesional que hemos alcanzado.

Con mucho cariño dedicamos esta tesis:

En memoria del Ingeniero:
Raúl Jamit Abud (†)

Director:
Ing. Anastasio Blanco Simiano

Asesor:
Ing. Pablo Anaya García

Proyecto Arquitectónico:
Vianey Araceli Campos Montañés

A todos y cada uno de nuestros compañeros por compartir con nosotros grandes momentos inolvidables.

"Donde es necesaria la habilidad técnica para mover montañas, no hay lugar para la fe que mueve montañas".

Eric Hoffer

René:

A mi Mamá por ser mi guía, porque me ha enseñado a seguir adelante y porque ha ella le debo todo.

A mi Tía Luz por apoyarme en todo.

"El hombre es la medida de todas las cosas".

Protágoras

Julio:

A Dios por haberme dado la vida y en ella un proyecto a seguir.

A mi Papá por apoyarme en todos los aspectos.

A mi Mamá quien me ha enseñado que Dios esta siempre conmigo.

A mi hermano Ulises por ser para mí un ejemplo a seguir.

A mi hermano Arturo por su paciencia a mi forma de ser.

A la Familia Bautista Ruiz por enseñarme que la amistad mágica, existe... ellos son el mejor ejemplo.

Índice.

Capítulo (I) Antecedentes

- Breve descripción de Ario de Rosales..... (2)
- Justificación (4)
- Propuesta de proyecto (6)

Capítulo (II) Análisis estructural

- Análisis de cargas (9)
- Combinación de cargas (17)

Capítulo (III) Diseño de elementos estructurales

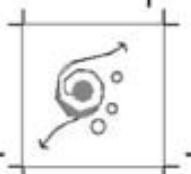
- Diseño de largueros (50)
- Diseño de Losa de entepiso (54)
- Diseño de armaduras (61)
- Diseño de columnas..... (76)
- Diseño de trabes de concreto (99)
- Diseño de placa de apoyo para armadura (112)

Capítulo (IV) Diseño de cimentación

- Estudio de mecánica de suelos..... (113)
- Diseño de zapatas (121)

Planos Estructurales

Bibliografía



Capítulo I Antecedentes

Breve descripción de Ario de Rosales

Antes de comenzar con el análisis y diseño de la central camionera es importante tomar en cuenta el medio en el que ésta desempeñara su función. Es por esto que se dedica el Capítulo I para hablar del municipio de Ario de Rosales.

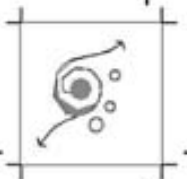
Ario de Rosales:

La ciudad se localiza en el centro del estado de Michoacán, en las coordenadas 19°12' de latitud norte y en los 101°40' de longitud oeste, a una altura de 1,910 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Salvador Escalante, al este con Turicato y Tacámbaro, al sur con La Huacana y al oeste con Nuevo Urecho y Taretan. Su distancia a la capital del estado es de 107 km.

Extensión: su superficie es de 694.60 km², y representa un 1.18% de la superficie del estado.

Orografía: estribaciones del sistema volcánico transversal con cerros como: de La Barra, Tipitarillo, San Miguel, Cerro Prieto y de Las Canoas.

Hidrografía: su hidrografía la conforman los ríos Paso Real, de Los Negros, El Taridán del Carmen y de los Magueyes; los Manantiales de Agua Fría: Tunacuaro, Ario de Rosales, de Los Negros y Las Limas, principalmente.



Clima: su clima es templado con lluvias en verano y en algunas partes tropical. Tiene una precipitación pluvial anual de 761.6 milímetros y temperaturas que oscilan de 9.5 a 22.9 grados centígrados.

Principales ecosistemas: la vegetación predominante es el bosque mixto, con encino y cedro, tropical, parota, ceiba, tepeguaje, huisache y cuirinde, de coníferas, con pino y oyamel. Su fauna la conforman ardilla, cacomixtle, comadreja, liebre, mapache, zorrillo y aves como paloma, chachalaca, faisán gritón y codorniz listada.

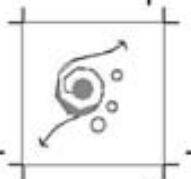
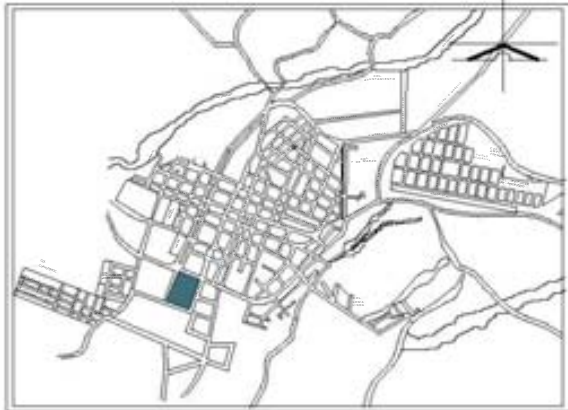
Recursos naturales: la superficie forestal maderable es ocupada por pino, encino, aile y palma real, y en el caso de la no maderable, por arbustos de distintas especies, así como la extracción de resina.

Características y usos del suelo: los suelos del municipio datan de los períodos, cuaternario y plioceno, corresponden principalmente a los del tipo podzólico y de montaña. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadera.

Terreno propuesto:

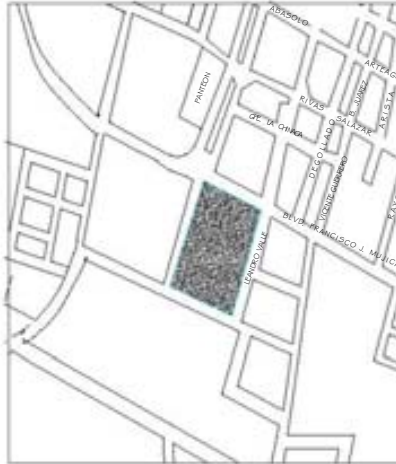
El terreno se encuentra ubicado en la esquina entre circunvalación Lázaro Cárdenas y Blvd. Francisco J. Mújica en la parte suroeste de Ario de Rosales.

Topografía: la topografía del terreno no es accidentada, y tiene una pendiente hacia la parte suroeste no muy pronunciada.



Vegetación: la vegetación existente en el terreno es pasto, matorrales y generalmente hay árboles de aguacate debido a que es terreno particular destinado a huerta.

Principales vías de comunicación de la Cd. De Ario de Rosales: Circunvalación Lázaro Cárdenas y Blvd. Francisco J. Mújica.



Vías de comunicación hacia la ciudad de Ario de Rosales:

Al municipio lo comunica la carretera número 120 Morelia-Pátzcuaro-Ario de Rosales-La Huacana. También se llega por la carretera Morelia-Pátzcuaro-Uruapan-La Huacana-Ario de Rosales.

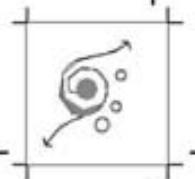
Justificación

Debido al desarrollo y crecimiento, que se ha dado en la ciudad de Ario de Rosales; Se encuentra que el servicio de auto transporte es insuficiente y de mala calidad. Dicho problema seguirá agudizándose, de no tomarse medidas que tiendan gradualmente hacia una solución integral.

Las causas son múltiples, destacando en forma importante.

I.- La demanda excesiva de transporte de pasajeros para trasladarse de un lugar a otro.

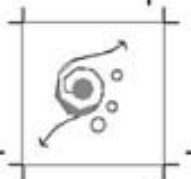
II.- Tres puntos de ventas para boletos, ubicados en diferentes lugares de la ciudad y ofreciendo el servicio de forma deficiente.



Especificando los tres servicios existentes:

- El primer servicio, es la TERMINAL que pertenece a la empresa flecha amarilla y Ruta paraíso. Esta se encuentra en dirección sur-oeste de la plaza principal de la ciudad, siendo esta zona habitacional y comercial por lo que esta muy concurrida de gente y vehículos, provocando esto un caos vial en la angosta calle a la hora de salir un autobús, además de tener muchas deficiencias en los servicios y en los espacios; tanto para el usuario interno que labora en el lugar como para el usuario externo que presta el servicio.
- El segundo servicio, es un local localizado en dirección oeste de la plaza a unas 5 cuadras de esta, presta el servicio la empresa "autobuses de occidente", el inconveniente de este espacio es que esta al borde del boulevard y los autobuses al estacionarse enfrente obstaculizan el flujo vial y cuenta con un solo espacio en el que esta la venta de boletos y sala de espera, el cual es deficiente.
- Y el tercer servicio, es un local de la empresa Galeana que cuenta con un solo espacio y en el que realizan la venta de boletos, sala de espera y paquetería, etc., el cual también es deficiente.

III.- Falta absoluta de planeación en los servicios antes mencionados, ya que provoca congestionamientos, tanto de usuarios que solicitan el servicio como de las empresas que lo prestan.



Conclusión

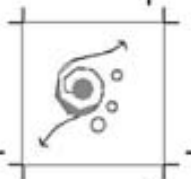
El objetivo es dotar a la ciudad de Ario de Rosales, Michoacán. De un conjunto único para concentrar los servicios de auto transporte foráneo, que satisfaga las necesidades de enlace terrestre de la ciudad.

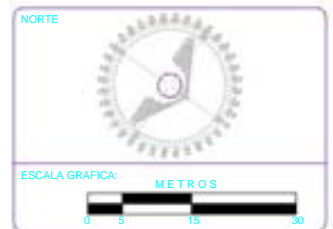
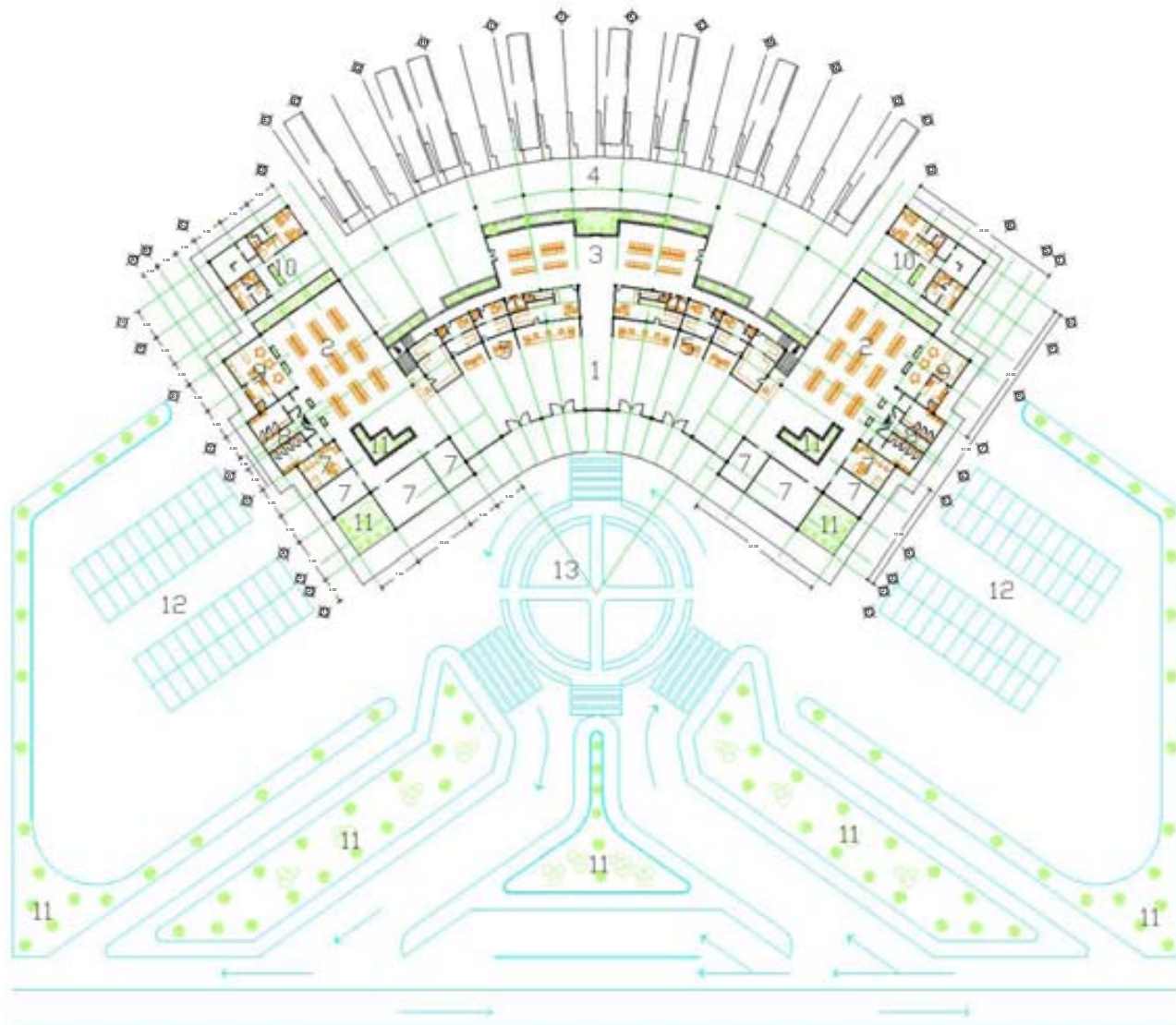
Debido al crecimiento demográfico y al deficiente servicio, se requiere la concentración de las tres empresas, determinando un lugar adecuado con todos los espacios necesarios. Por lo que es indispensable la "Central de Autobuses" en la ciudad de Ario de Rosales, Michoacán.

Propuesta de proyecto

El proyecto que se analiza para la estructuración fue elaborado por la Srita. Arq. Vianey Araceli Campos Montañés, el cual fue tema para la elaboración de su tesis en la Universidad Don Vasco A.C. en la generación 1998-2003.

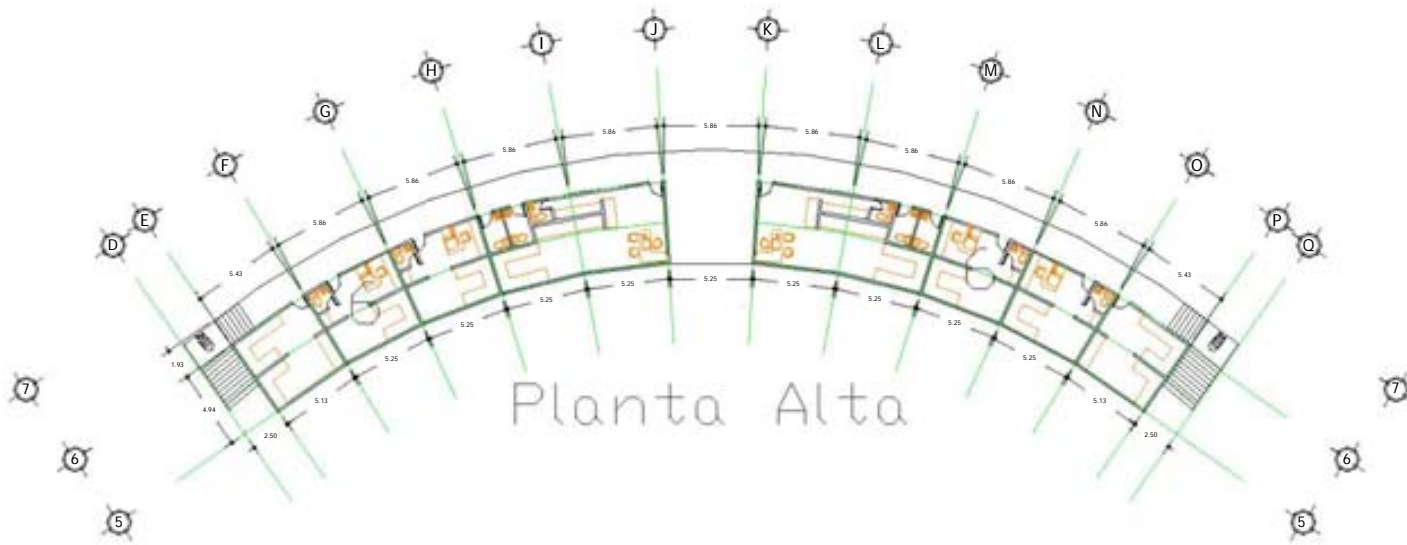
Se presenta a continuación el plano que se utilizara para dimensionar estructura.





- SIMBOLOGÍA:**
- 1.- Recibidor
 - 2.- Sala de espera
 - 3.- Sala de espera de primera
 - 4.- Andador
 - 5.- Taquillas
 - 6.- Oficinas(Segunda Planta)
 - 7.- Locales
 - 8.- Baños
 - 9.- Cafetería
 - 10.- Dormitorios chóferes
 - 11.- Jardineras
 - 12.- Estacionamiento
 - 13.- Glorieta

CENTRAL CAMIONERA			
LUGAR: ARIO DE ROSALES MICHOACAN			
DESCRIPCION DEL PLANO: ARQUITECTONICO		PLANO No.: 01	
DIRECTOR DE INGENIERIA: ANASTACIO BLANCO SIMIANO		ASESOR: PABLO ANAYA GARCIA	
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA		UNIVERSIDAD: DON VASCO A.C.	
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:700	URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005



- SIMBOLOGIA:**
- 1.- Recibidor
 - 2.- Sala de espera
 - 3.- Sala de espera de primera
 - 4.- Andador
 - 5.- Taquillas
 - 6.- Oficinas(Segunda Planta)
 - 7.- Locales
 - 8.- Baños
 - 9.- Cafeteria
 - 10.- Dormitorios chóferes
 - 11.- Jardineras
 - 12.- Estacionamiento
 - 13.- Glorieta

CENTRAL CAMIONERA			
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACAN			
DESCRIPCIÓN DEL PLANO: ARQUITECTONICO		PLANO No.: 02	
DIRECTOR DE INGENIERIA: ANASTACIO BLANCO SIMANO		ASESOR: PABLO ANAYA GARCIA	
DIBAJERO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA		UNIVERSIDAD: DON VASCO A.C.	
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:300	URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005

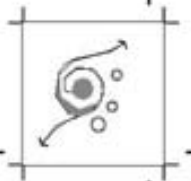
Capítulo II Análisis estructural

Si se va a analizar y diseñar algún tipo de estructura se tienen que considerar todas las acciones que en ella van a actuar durante su vida útil, para esto se cuenta con la ayuda de los reglamentos de diseño, donde se especifican las acciones más usuales en dichas estructuras. Pero se debe tomar en cuenta que el resultado de analizar estas acciones es aproximado. A continuación se describen las acciones o cargas principales.

1. "Cargas muertas. Son aquellas que actúan en la estructura en forma continua y cuya intensidad se puede considerar no variable con respecto al tiempo. Dentro de estas cargas se pueden considerar las debidas al peso propio de la estructura y a empujes estáticos ya sea de tierras o líquidos que tengan un carácter permanente, etc.

2. Cargas Vivas. Son aquellas que interviene en la estructura con una intensidad variable con respecto al tiempo. Y que alcanzan valores significativos durante periodos grandes. Dentro de estas cargas se pueden considerar todas las que originan el funcionamiento de la estructura como las personas, los muebles el equipo y la maquinaria etc.

3. Cargas accidentales. Son aquellas que no se deben al funcionamiento normal de la estructura, pero que toman valores muy significativos solo durante breves periodos de tiempo en la vida útil de la estructura. Dentro de estas cargas se pueden considerar el sismo, el viento, el oleaje, explosiones, etc." (Meli Piralla, 2001, 76)

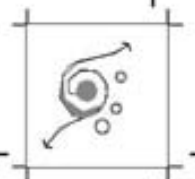


Se debe considerar que las acciones que arriba se describen, en algún momento, pueden actuar al mismo tiempo, por lo que al analizar la estructura se deben tomar en cuenta algunas combinaciones. En la combinación común de acciones intervendrán todas las acciones permanentes, una acción variable con su valor máximo o varias que tengan una probabilidad de ocurrir al mismo tiempo.

- a) Carga muerta, como acción permanente.
- b) Carga viva, como acción variable
- c) El sismo o viento de diseño como acción accidental, aunque no actuando al mismo tiempo, ya que la probabilidad de suceda al mismo tiempo es casi nula.

Nota: Los elementos que componen la estructura fueron analizados con un programa de computadora llamado "STAAD". Este programa sirve para analizar cualquier tipo de estructura, ya sea plana o en el espacio, sin embargo no todo se analizó con este programa ya que los montenes y la losa de entrepiso fueron analizados y diseñados manualmente, debido a que se facilitó este procedimiento.

A continuación se procede a determinar las acciones que intervienen en la central.



Análisis de cargas

- MONTEN

Proponiendo Monten 12" MT cal 10 (peso = 13.74kg/m) $S_x = 153.10\text{cm}^3$

La longitud del larguero más desfavorable es de 11.46m

$$\text{Larguero (estimado)} \quad \frac{13.74\text{kg/m}}{1\text{m}} = 13.74\text{kg/m}^2$$

Peso propio del larguero (estimado)

W Lámina = 12 kg/m² Esta carga esta un poco sobrada para que después el constructor aplique la lamina que se adapte a sus necesidades

W Plafón = 40kg/m² (estimado)

Como se tiene una pendiente en la cubierta menor a 5% se aumenta 100 kg/m²

Wtotal = 65.74kg/m² + 100 kg/m² de carga viva = 165.74 kg/m²

Nota: La pendiente de la estructura es menor al 5%, por lo tanto no se considera la torsión en el diseño del monten.

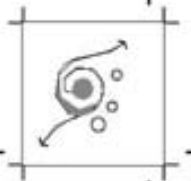
Proponiendo Monten 12" MT cal12 (peso = 10.66kg/m) $S_x = 119.43\text{cm}^3$

La longitud del larguero más desfavorable es de 9.00m

$$\text{Larguero (estimado)} \quad \frac{10.66\text{kg/m}}{1\text{m}} = 10.66\text{kg/m}^2$$

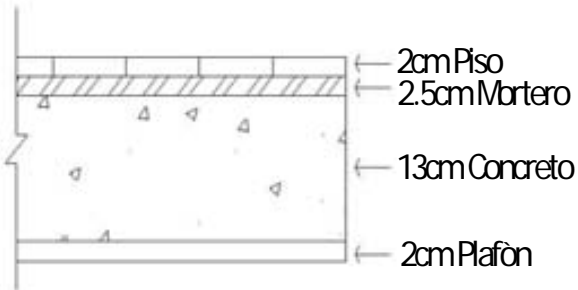
Peso propio del larguero (estimado)

W Lámina = 12 kg/m² Esta carga esta un poco sobrada para que después el constructor aplique la lámina que se adapte a sus necesidades



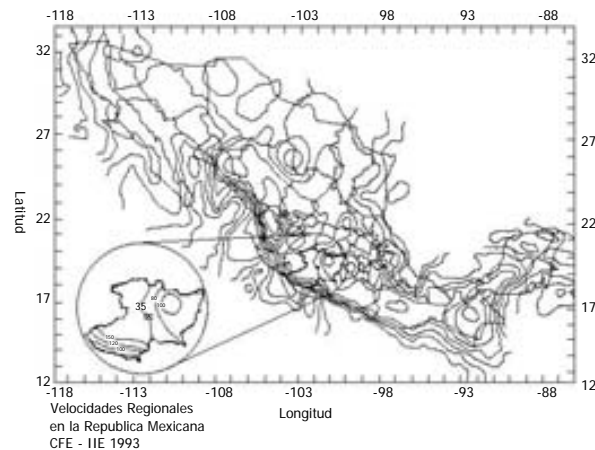
$$W_{total} = 62.66 \text{ kg/m}^2 + 100 \text{ kg/m}^2 \text{ de carga viva} = 162.66 \text{ kg/m}^2$$

- LOSA



Losa	(0.13m)	(2400kg/m ³)	= 312kg/m ²
Mortero	(0.025m)	(2100kg/m ³)	= 52kg/m ²
Piso	-----		= 40kg/m ²
Adicional p/mortero	-----		= 20kg/m ²
Adicional p/instalaciones	-----		= 20kg/m ²
Plafón	-----		= <u>38kg/m²</u>
Total	-----		= 482kg/m ²

- ANÁLISIS POR VIENTO (método estático – NTC-2001)



De acuerdo al manual de obras civiles de CFE, la estructura es considerada del grupo A (central de autobuses) $P_o = 35 \text{ kg/m}^2$
 Se encuentra en área urbana con zonas boscosas; por tanto se clasifica como terreno tipo B y del tipo 1, $K=1$

La fuerza que ejerce el viento en la cubierta se determina con la siguiente expresión:

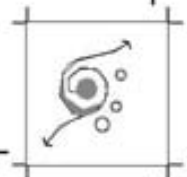
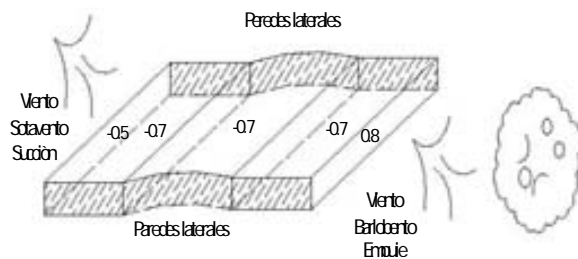
$$P = P_o K C_z C_p$$

$C_z = 1$ Edificaciones menor a 10m sobre el nivel del suelo
 $C_z = (z/10)^{2/a}$ Mayores a 10m sobre el nivel del suelo

Donde:

P_o – es la presión del viento

C_p – factor de empuje



Cz – Factor de corrección por altura

Cp₁= 0.8 pared de barlovento

Cp₂= -0.7 paredes laterales

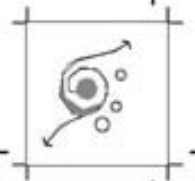
Cp₄= -0.5 pared de sotavento

*Según sección 3.3 de diseño por viento de las NTC-2001

$$P_1 = (35)(1)(1)(0.8) = 28\text{kg/m}^2$$

$$P_2 = (35)(1)(1)(-0.7) = -24.5\text{kg/m}^2$$

$$P_3 = (35)(1)(1)(-0.5) = -17.5\text{kg/m}^2$$

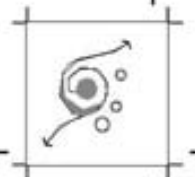


ÁREAS TRIBUTARIAS DE LAS ARMADURAS (m²)

Teniendo calculada la carga que actúa en cada metro cuadrado de la cubierta, se distribuirá a cada nudo de las armaduras ya que se trata de una carga uniforme, por lo cual debemos calcular el área tributaria de cada nudo, así como más adelante el área tributaria de cada elemento restante (columnas, trabes, zapatas etc.)

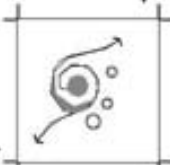
“Se entiende por área tributaria de un elemento de una estructura sujeta a carga uniformemente distribuida, aquella área que, multiplicada por la carga uniforme, define la carga total que se debe considerar actuando sobre el elemento y que produce efectos iguales a los de la distribución real de cargas sobre la estructura.” (Meli Piralla, 2001, 141)

A continuación se presentan una serie de planos exponiendo las áreas tributarias de cada nudo de las armaduras propuestas. Estas áreas serán de utilidad ya que mas adelante se calculará la carga que corresponde a cada nudo.



3.025	4.440	4.440	4.440	4.440	4.440
5.499	8.774	8.774	8.774	8.774	8.774
5.499	8.654	8.654	8.654	8.654	8.654
5.499	8.530	8.530	8.530	8.530	8.530
5.499	8.408	8.408	8.408	8.408	8.408
5.499	8.288	8.288	8.288	8.288	8.288
5.499	8.168	8.168	8.168	8.168	8.168
5.499	8.042	8.042	8.042	8.042	8.042
5.499	7.922	7.922	7.922	7.922	7.922
5.499	7.801	7.801	7.801	7.801	7.801
5.499	7.681	7.681	7.681	7.681	7.681
5.499	7.561	7.561	7.561	7.561	7.561
5.499	7.441	7.441	7.441	7.441	7.441
5.499	7.321	7.321	7.321	7.321	7.321
5.499	7.201	7.201	7.201	7.201	7.201
5.499	7.081	7.081	7.081	7.081	7.081
5.499	6.961	6.961	6.961	6.961	6.961
5.499	6.841	6.841	6.841	6.841	6.841
5.499	6.721	6.721	6.721	6.721	6.721
5.499	6.601	6.601	6.601	6.601	6.601
5.499	6.481	6.481	6.481	6.481	6.481
5.499	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361
5.499	6.241	6.241	6.241	6.241	6.241
5.499	6.121	6.121	6.121	6.121	6.121
5.499	6.001	6.001	6.001	6.001	6.001
5.499	5.881	5.881	5.881	5.881	5.881
5.499	5.761	5.761	5.761	5.761	5.761
5.499	5.641	5.641	5.641	5.641	5.641
5.499	5.521	5.521	5.521	5.521	5.521
5.499	5.401	5.401	5.401	5.401	5.401
5.499	5.281	5.281	5.281	5.281	5.281
5.499	5.161	5.161	5.161	5.161	5.161
5.499	5.041	5.041	5.041	5.041	5.041
5.499	4.921	4.921	4.921	4.921	4.921
5.499	4.801	4.801	4.801	4.801	4.801
5.499	4.681	4.681	4.681	4.681	4.681
5.499	4.561	4.561	4.561	4.561	4.561
5.499	4.441	4.441	4.441	4.441	4.441
5.499	4.321	4.321	4.321	4.321	4.321
5.499	4.201	4.201	4.201	4.201	4.201
5.499	4.081	4.081	4.081	4.081	4.081
5.499	3.961	3.961	3.961	3.961	3.961
5.499	3.841	3.841	3.841	3.841	3.841
5.499	3.721	3.721	3.721	3.721	3.721
5.499	3.601	3.601	3.601	3.601	3.601
5.499	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481
5.499	3.361	3.361	3.361	3.361	3.361
5.499	3.241	3.241	3.241	3.241	3.241
5.499	3.121	3.121	3.121	3.121	3.121
5.499	3.001	3.001	3.001	3.001	3.001
5.499	2.881	2.881	2.881	2.881	2.881
5.499	2.761	2.761	2.761	2.761	2.761
5.499	2.641	2.641	2.641	2.641	2.641
5.499	2.521	2.521	2.521	2.521	2.521
5.499	2.401	2.401	2.401	2.401	2.401
5.499	2.281	2.281	2.281	2.281	2.281
5.499	2.161	2.161	2.161	2.161	2.161
5.499	2.041	2.041	2.041	2.041	2.041
5.499	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921
5.499	1.801	1.801	1.801	1.801	1.801
5.499	1.681	1.681	1.681	1.681	1.681
5.499	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561
5.499	1.441	1.441	1.441	1.441	1.441
5.499	1.321	1.321	1.321	1.321	1.321
5.499	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201
5.499	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081
5.499	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961
5.499	0.841	0.841	0.841	0.841	0.841
5.499	0.721	0.721	0.721	0.721	0.721
5.499	0.601	0.601	0.601	0.601	0.601
5.499	0.481	0.481	0.481	0.481	0.481
5.499	0.361	0.361	0.361	0.361	0.361
5.499	0.241	0.241	0.241	0.241	0.241
5.499	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
5.499	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

PARTE CENTRAL
LADO IZQUIERDO

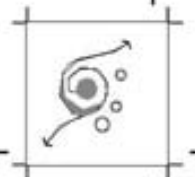


El método para aplicar la carga concentrada correspondiente a cada nudo de la armadura y posteriormente hacer el análisis estructural en el programa staad fue el siguiente:

Primero se calcularon todas las áreas tributarias de cada nudo de las armaduras, ya teniendo la carga por m^2 que soportará la estructura se aplicó una sencilla fórmula:

$$W_{\text{concentrada}} = (W_T)(\text{Área tributaria de nudo})$$

Se procede a calcular las cargas que aplicaremos a la central bajo las diferentes combinaciones



COMBINACIÓN
(CM+CVMAX)

EJE 2	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	7.500	1.2431
3	0.166	7.500	1.2431
4	0.166	7.500	1.2431
5	0.166	7.500	1.2431
6	0.166	7.500	1.2431
7	0.166	7.500	1.2431
8	0.166	7.500	1.2431
9	0.166	7.500	1.2431
10	0.166	7.500	1.2431
11	0.166	7.500	1.2431
12	0.166	7.500	1.2431
13	0.166	7.500	1.2431
14	0.166	7.500	1.2431
15	0.166	7.500	1.2431
16	0.166	7.500	1.2431
17	0.166	7.500	1.2431
18	0.166	7.500	1.2431
19	0.166	7.500	1.2431
20	0.166	7.500	1.2431
21	0.166	7.500	1.2431
22	0.166	7.500	1.2431
23	0.166	7.500	1.2431
24	0.166	7.500	1.2431
25	0.166	7.500	1.2431
26	0.166	7.500	1.2431
27	0.166	7.500	1.2431
28	0.166	7.500	1.2431
29	0.166	7.500	1.2431
30	0.166	0.500	0.0829

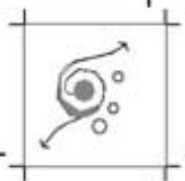
EJE 3	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.276	0.0457
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	0.500	0.0829
5	0.166	0.500	0.0829
6	0.166	0.500	0.0829
7	0.166	0.500	0.0829
8	0.166	0.500	0.0829
9	0.166	0.500	0.0829
10	0.166	0.500	0.0829
11	0.166	0.500	0.0829
12	0.166	0.500	0.0829
13	0.166	0.500	0.0829
14	0.166	0.500	0.0829
15	0.166	0.500	0.0829
16	0.166	0.500	0.0829
17	0.166	0.500	0.0829
18	0.166	0.500	0.0829
19	0.166	0.500	0.0829
20	0.166	0.500	0.0829
21	0.166	0.500	0.0829
22	0.166	0.500	0.0829
23	0.166	0.500	0.0829
24	0.166	0.365	0.0605
25	0.166	0.365	0.0605
26	0.166	0.500	0.0829
27	0.166	0.500	0.0829
28	0.166	0.500	0.0829
29	0.166	0.500	0.0829
30	0.166	0.500	0.0829
31	0.166	0.500	0.0829
32	0.166	0.500	0.0829
33	0.166	0.500	0.0829
34	0.166	0.500	0.0829
35	0.166	0.500	0.0829
36	0.166	0.500	0.0829

37	0.166	0.500	0.0829
38	0.166	0.500	0.0829
39	0.166	0.500	0.0829
40	0.166	0.500	0.0829
41	0.166	0.500	0.0829
42	0.166	0.500	0.0829
43	0.166	0.500	0.0829
44	0.166	0.500	0.0829
45	0.166	0.500	0.0829
46	0.166	0.276	0.0457

EJE 4	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.250	0.0414
2	0.166	5.000	0.8287
3	0.166	5.000	0.8287
4	0.166	5.000	0.8287
5	0.166	5.000	0.8287
6	0.166	5.000	0.8287
7	0.166	5.000	0.8287
8	0.166	0.750	0.1243
9	0.166	8.500	1.4088
10	0.166	8.500	1.4088
11	0.166	8.500	1.4088
12	0.166	8.500	1.4088
13	0.166	8.500	1.4088
14	0.166	8.500	1.4088
15	0.166	8.500	1.4088
16	0.166	8.500	1.4088
17	0.166	8.500	1.4088
18	0.166	8.500	1.4088
19	0.166	8.500	1.4088
20	0.166	8.500	1.4088
21	0.166	8.500	1.4088
22	0.166	8.500	1.4088
23	0.166	8.500	1.4088
24	0.166	8.500	1.4088
25	0.166	8.500	1.4088

26	0.166	8.500	1.4088
27	0.166	8.500	1.4088
28	0.166	8.500	1.4088
29	0.166	8.500	1.4088
30	0.166	8.500	1.4088
31	0.166	8.500	1.4088
32	0.166	8.500	1.4088
33	0.166	8.500	1.4088
34	0.166	8.500	1.4088
35	0.166	8.500	1.4088
36	0.166	8.500	1.4088
37	0.166	0.750	0.1243
38	0.166	5.000	0.8287
39	0.166	5.000	0.8287
40	0.166	5.000	0.8287
41	0.166	5.000	0.8287
42	0.166	5.000	0.8287
43	0.166	5.000	0.8287
44	0.166	0.250	0.0414

EJE 5	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.125	0.0207
2	0.166	3.750	0.6215
3	0.166	5.000	0.8287
4	0.166	0.750	0.1243
5	0.166	10.000	1.6574
6	0.166	10.000	1.6574
7	0.166	10.000	1.6574
8	0.166	10.000	1.6574
9	0.166	10.000	1.6574
10	0.166	10.000	1.6574
11	0.166	1.000	0.1657
12	0.166	10.000	1.6574
13	0.166	10.000	1.6574
14	0.166	10.000	1.6574
15	0.166	10.000	1.6574
16	0.166	10.000	1.6574



17	0.166	10.000	1.6574
18	0.166	10.000	1.6574
19	0.166	10.000	1.6574
20	0.166	10.000	1.6574
21	0.166	10.000	1.6574
22	0.166	10.000	1.6574
23	0.166	10.000	1.6574
24	0.166	10.000	1.6574
25	0.166	10.000	1.6574
26	0.166	10.000	1.6574
27	0.166	10.000	1.6574
28	0.166	10.000	1.6574
29	0.166	10.000	1.6574
30	0.166	10.000	1.6574
31	0.166	10.000	1.6574
32	0.166	10.000	1.6574
33	0.166	10.000	1.6574
34	0.166	10.000	1.6574
35	0.166	10.000	1.6574
36	0.166	10.000	1.6574
37	0.166	10.000	1.6574
38	0.166	10.000	1.6574
39	0.166	10.000	1.6574
40	0.166	1.000	0.1657
41	0.166	10.000	1.6574
42	0.166	10.000	1.6574
43	0.166	10.000	1.6574
44	0.166	10.000	1.6574
45	0.166	10.000	1.6574
46	0.166	10.000	1.6574
47	0.166	0.750	0.1243
48	0.166	5.000	0.8287
49	0.166	3.750	0.6215
50	0.166	0.125	0.0207

EJE 7	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.125	0.0207

2	0.166	3.750	0.6215
3	0.166	5.000	0.8287
4	0.166	0.750	0.1243
5	0.166	10.000	1.6574
6	0.166	10.000	1.6574
7	0.166	10.000	1.6574
8	0.166	10.000	1.6574
9	0.166	10.000	1.6574
10	0.166	10.000	1.6574
11	0.166	1.000	0.1657
12	0.166	10.000	1.6574
13	0.166	10.000	1.6574
14	0.166	10.000	1.6574
15	0.166	10.000	1.6574
16	0.166	10.000	1.6574
17	0.166	10.000	1.6574
18	0.166	10.000	1.6574
19	0.166	10.000	1.6574
20	0.166	10.000	1.6574
21	0.166	10.000	1.6574
22	0.166	10.000	1.6574
23	0.166	10.000	1.6574
24	0.166	10.000	1.6574
25	0.166	10.000	1.6574
26	0.166	10.000	1.6574
27	0.166	10.000	1.6574
28	0.166	10.000	1.6574
29	0.166	10.000	1.6574
30	0.166	10.000	1.6574
31	0.166	10.000	1.6574
32	0.166	10.000	1.6574
33	0.166	10.000	1.6574
34	0.166	10.000	1.6574
35	0.166	10.000	1.6574
36	0.166	10.000	1.6574
37	0.166	10.000	1.6574
38	0.166	10.000	1.6574
39	0.166	10.000	1.6574

40	0.166	1.000	0.1657
41	0.166	10.000	1.6574
42	0.166	10.000	1.6574
43	0.166	10.000	1.6574
44	0.166	10.000	1.6574
45	0.166	10.000	1.6574
46	0.166	10.000	1.6574
47	0.166	0.750	0.1243
48	0.166	5.000	0.8287
49	0.166	3.750	0.6215
50	0.166	0.125	0.0207

EJE 8	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.250	0.0414
2	0.166	5.000	0.8287
3	0.166	5.000	0.8287
4	0.166	5.000	0.8287
5	0.166	5.000	0.8287
6	0.166	5.000	0.8287
7	0.166	5.000	0.8287
8	0.166	0.750	0.1243
9	0.166	9.500	1.5745
10	0.166	9.500	1.5745
11	0.166	9.500	1.5745
12	0.166	9.500	1.5745
13	0.166	9.500	1.5745
14	0.166	9.500	1.5745
15	0.166	9.500	1.5745
16	0.166	9.500	1.5745
17	0.166	9.500	1.5745
18	0.166	9.500	1.5745
19	0.166	9.500	1.5745
20	0.166	9.500	1.5745
21	0.166	9.500	1.5745
22	0.166	9.500	1.5745
23	0.166	0.997	0.1652
24	0.166	0.997	0.1652

25	0.166	0.997	0.1652
26	0.166	0.997	0.1652
27	0.166	0.997	0.1652
28	0.166	0.997	0.1652
29	0.166	0.997	0.1652
30	0.166	0.997	0.1652
31	0.166	0.869	0.1440
32	0.166	0.997	0.1652
33	0.166	0.997	0.1652
34	0.166	0.997	0.1652
35	0.166	0.997	0.1652
36	0.166	0.997	0.1652
37	0.166	0.997	0.1652
38	0.166	0.997	0.1652
39	0.166	0.847	0.1404
40	0.166	0.997	0.1652
41	0.166	0.997	0.1652
42	0.166	0.997	0.1652
43	0.166	0.997	0.1652
44	0.166	0.997	0.1652
45	0.166	0.997	0.1652
46	0.166	0.997	0.1652
47	0.166	0.765	0.1268
48	0.166	0.997	0.1652
49	0.166	0.997	0.1652
50	0.166	0.997	0.1652
51	0.166	0.997	0.1652
52	0.166	0.997	0.1652
53	0.166	0.997	0.1652
54	0.166	0.997	0.1652
55	0.166	0.765	0.1268
56	0.166	0.997	0.1652
57	0.166	0.997	0.1652
58	0.166	0.997	0.1652
59	0.166	0.997	0.1652
60	0.166	0.997	0.1652
61	0.166	0.997	0.1652
62	0.166	0.997	0.1652



63	0.166	0.846	0.1402
64	0.166	0.997	0.1652
65	0.166	0.997	0.1652
66	0.166	0.997	0.1652
67	0.166	0.997	0.1652
68	0.166	0.997	0.1652
69	0.166	0.997	0.1652
70	0.166	0.997	0.1652
71	0.166	0.694	0.1150
72	0.166	0.997	0.1652
73	0.166	0.997	0.1652
74	0.166	0.997	0.1652
75	0.166	0.997	0.1652
76	0.166	0.997	0.1652
77	0.166	0.997	0.1652
78	0.166	0.997	0.1652
79	0.166	0.765	0.1268
80	0.166	0.997	0.1652
81	0.166	0.997	0.1652
82	0.166	0.997	0.1652
83	0.166	0.997	0.1652
84	0.166	0.997	0.1652
85	0.166	0.997	0.1652
86	0.166	0.997	0.1652
87	0.166	0.765	0.1268
88	0.166	0.997	0.1652
89	0.166	0.997	0.1652
90	0.166	0.997	0.1652
91	0.166	0.997	0.1652
92	0.166	0.997	0.1652
93	0.166	0.997	0.1652
94	0.166	0.997	0.1652
95	0.166	0.847	0.1404
96	0.166	0.997	0.1652
97	0.166	0.997	0.1652
98	0.166	0.997	0.1652
99	0.166	0.997	0.1652
100	0.166	0.997	0.1652

101	0.166	0.997	0.1652
102	0.166	0.997	0.1652
103	0.166	0.869	0.1440
104	0.166	0.997	0.1652
105	0.166	0.997	0.1652
106	0.166	0.997	0.1652
107	0.166	0.997	0.1652
108	0.166	0.997	0.1652
109	0.166	0.997	0.1652
110	0.166	0.997	0.1652
111	0.166	0.997	0.1652
112	0.166	9.500	1.5745
113	0.166	9.500	1.5745
114	0.166	9.500	1.5745
115	0.166	9.500	1.5745
116	0.166	9.500	1.5745
117	0.166	9.500	1.5745
118	0.166	9.500	1.5745
119	0.166	9.500	1.5745
120	0.166	9.500	1.5745
121	0.166	9.500	1.5745
122	0.166	9.500	1.5745
123	0.166	9.500	1.5745
124	0.166	9.500	1.5745
125	0.166	9.500	1.5745
126	0.166	0.750	0.1243
127	0.166	5.000	0.8287
128	0.166	5.000	0.8287
129	0.166	5.000	0.8287
130	0.166	5.000	0.8287
131	0.166	5.000	0.8287
132	0.166	5.000	0.8287
133	0.166	0.250	0.0414

EJE 9	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	7.000	1.1602

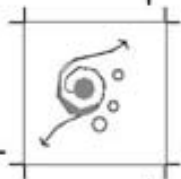
3	0.166	7.000	1.1602
4	0.166	7.000	1.1602
5	0.166	7.000	1.1602
6	0.166	7.000	1.1602
7	0.166	7.000	1.1602
8	0.166	7.000	1.1602
9	0.166	7.000	1.1602
10	0.166	7.000	1.1602
11	0.166	7.000	1.1602
12	0.166	7.000	1.1602
13	0.166	7.000	1.1602
14	0.166	7.000	1.1602
15	0.166	7.000	1.1602
16	0.166	7.000	1.1602
17	0.166	7.000	1.1602
18	0.166	7.000	1.1602
19	0.166	7.000	1.1602
20	0.166	7.000	1.1602
21	0.166	7.000	1.1602
22	0.166	7.000	1.1602
23	0.166	7.000	1.1602
24	0.166	7.000	1.1602
25	0.166	7.000	1.1602
26	0.166	7.000	1.1602
27	0.166	7.000	1.1602
28	0.166	7.000	1.1602
29	0.166	7.000	1.1602
30	0.166	0.500	0.0829

EJE 10	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.250	0.0414
2	0.166	2.500	0.4144
3	0.166	2.500	0.4144
4	0.166	2.500	0.4144
5	0.166	2.500	0.4144
6	0.166	2.500	0.4144
7	0.166	2.500	0.4144

8	0.166	2.500	0.4144
9	0.166	2.500	0.4144
10	0.166	2.500	0.4144
11	0.166	2.500	0.4144
12	0.166	2.500	0.4144
13	0.166	2.500	0.4144
14	0.166	2.500	0.4144
15	0.166	2.500	0.4144
16	0.166	2.500	0.4144
17	0.166	2.500	0.4144
18	0.166	2.500	0.4144
19	0.166	2.500	0.4144
20	0.166	2.500	0.4144
21	0.166	2.500	0.4144
22	0.166	2.500	0.4144
23	0.166	2.500	0.4144
24	0.166	2.500	0.4144
25	0.166	2.500	0.4144
26	0.166	2.500	0.4144
27	0.166	2.500	0.4144
28	0.166	2.500	0.4144
29	0.166	2.500	0.4144
30	0.166	0.250	0.0414

EJE A	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.250	0.0414
2	0.166	0.250	0.0414
3	0.166	0.250	0.0414
4	0.166	0.250	0.0414
5	0.166	0.250	0.0414
6	0.166	0.250	0.0414
7	0.166	0.250	0.0414
8	0.166	0.250	0.0414
9	0.166	0.250	0.0414

EJE B	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)



1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	0.500	0.0829
5	0.166	0.500	0.0829
6	0.166	0.500	0.0829
7	0.166	0.500	0.0829
8	0.166	0.500	0.0829
9	0.166	0.500	0.0829
10	0.166	1.000	0.1657
11	0.166	1.000	0.1657
12	0.166	1.000	0.1657
13	0.166	1.000	0.1657
14	0.166	1.000	0.1657
15	0.166	1.000	0.1657
16	0.166	1.000	0.1657
17	0.166	1.000	0.1657
18	0.166	1.000	0.1657
19	0.166	0.500	0.0829
20	0.166	0.500	0.0829
21	0.166	0.500	0.0829
22	0.166	0.500	0.0829
23	0.166	0.500	0.0829
24	0.166	0.500	0.0829
25	0.166	0.500	0.0829
26	0.166	0.500	0.0829
27	0.166	0.500	0.0829

EJE C	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	0.500	0.0829
5	0.166	0.500	0.0829
6	0.166	0.500	0.0829
7	0.166	0.500	0.0829
8	0.166	0.500	0.0829

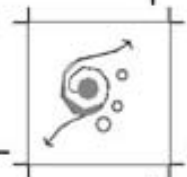
9	0.166	0.500	0.0829
10	0.166	0.500	0.0829
11	0.166	0.500	0.0829
12	0.166	0.500	0.0829
13	0.166	1.000	0.1657
14	0.166	1.000	0.1657
15	0.166	1.000	0.1657
16	0.166	1.000	0.1657
17	0.166	1.000	0.1657
18	0.166	1.000	0.1657
19	0.166	1.000	0.1657
20	0.166	1.000	0.1657
21	0.166	1.000	0.1657
22	0.166	1.000	0.1657
23	0.166	1.000	0.1657
24	0.166	1.000	0.1657
25	0.166	1.000	0.1657
26	0.166	1.000	0.1657
27	0.166	1.000	0.1657
28	0.166	1.000	0.1657
29	0.166	1.000	0.1657
30	0.166	1.000	0.1657
31	0.166	1.000	0.1657
32	0.166	1.000	0.1657
33	0.166	1.000	0.1657
34	0.166	1.000	0.1657
35	0.166	1.000	0.1657
36	0.166	1.000	0.1657
37	0.166	1.000	0.1657
38	0.166	1.000	0.1657
39	0.166	1.000	0.1657
40	0.166	0.500	0.0829
41	0.166	0.500	0.0829
42	0.166	0.500	0.0829
43	0.166	0.500	0.0829
44	0.166	0.500	0.0829
45	0.166	0.500	0.0829
46	0.166	0.500	0.0829

47	0.166	0.500	0.0829
48	0.166	0.500	0.0829

EJE D	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	3.025	0.5014
5	0.166	5.500	0.9116
6	0.166	5.500	0.9116
7	0.166	5.500	0.9116
8	0.166	5.500	0.9116
9	0.166	5.500	0.9116
10	0.166	5.500	0.9116
11	0.166	5.500	0.9116
12	0.166	5.500	0.9116
13	0.166	5.500	0.9116
14	0.166	0.997	0.1652
15	0.166	5.500	0.9116
16	0.166	5.500	0.9116
17	0.166	5.500	0.9116
18	0.166	5.500	0.9116
19	0.166	5.500	0.9116
20	0.166	5.500	0.9116
21	0.166	5.500	0.9116
22	0.166	5.500	0.9116
23	0.166	5.500	0.9116
24	0.166	5.500	0.9116
25	0.166	5.500	0.9116
26	0.166	5.500	0.9116
27	0.166	5.500	0.9116
28	0.166	5.500	0.9116
29	0.166	5.500	0.9116
30	0.166	5.500	0.9116
31	0.166	5.500	0.9116
32	0.166	5.500	0.9116
33	0.166	5.500	0.9116

34	0.166	5.500	0.9116
35	0.166	5.500	0.9116
36	0.166	5.500	0.9116
37	0.166	5.500	0.9116
38	0.166	5.500	0.9116
39	0.166	5.500	0.9116
40	0.166	5.500	0.9116
41	0.166	5.500	0.9116
42	0.166	5.500	0.9116
43	0.166	5.500	0.9116
44	0.166	5.500	0.9116
45	0.166	5.500	0.9116
46	0.166	5.500	0.9116
47	0.166	5.500	0.9116
48	0.166	4.415	0.7317
49	0.166	4.093	0.6784
50	0.166	5.500	0.9116
51	0.166	5.500	0.9116
52	0.166	5.500	0.9116
53	0.166	5.500	0.9116
54	0.166	5.500	0.9116
55	0.166	2.741	0.4543

EJE F	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116



14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	5.743	0.9518
26	0.166	9.112	1.5102
27	0.166	8.370	1.3872
28	0.166	8.190	1.3574
29	0.166	7.907	1.3105
30	0.166	7.921	1.3128
31	0.166	7.642	1.2666
32	0.166	7.459	1.2363
33	0.166	7.278	1.2063
34	0.166	7.096	1.1761
35	0.166	6.913	1.1458
36	0.166	6.732	1.1158
37	0.166	6.549	1.0854
38	0.166	6.368	1.0554
39	0.166	6.186	1.0253
40	0.166	6.004	0.9951
41	0.166	5.822	0.9649
42	0.166	5.640	0.9348
43	0.166	5.458	0.9046
44	0.166	3.991	0.6615
45	0.166	4.284	0.7100
46	0.166	5.366	0.8894
47	0.166	4.730	0.7840
48	0.166	4.548	0.7538
49	0.166	4.366	0.7236
50	0.166	4.513	0.7480
51	0.166	2.001	0.3316

EJE G	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.536	1.0833

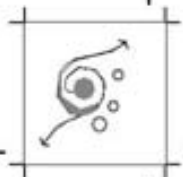
EJE H	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538

8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.101	1.0112
26	0.166	12.460	2.0651
27	0.166	11.128	1.8444
28	0.166	10.886	1.8042
29	0.166	10.644	1.7641
30	0.166	10.397	1.7232
31	0.166	10.165	1.6847
32	0.166	9.918	1.6438
33	0.166	9.676	1.6037
34	0.166	9.434	1.5636
35	0.166	9.192	1.5235
36	0.166	8.950	1.4834
37	0.166	8.708	1.4433
38	0.166	8.466	1.4032
39	0.166	8.224	1.3630
40	0.166	7.983	1.3231
41	0.166	7.741	1.2830
42	0.166	7.499	1.2429
43	0.166	7.254	1.2023
44	0.166	5.332	0.8837
45	0.166	5.071	0.8405

46	0.166	6.531	1.0824
47	0.166	6.289	1.0423
48	0.166	6.047	1.0022
49	0.166	5.805	0.9621
50	0.166	5.563	0.9220
51	0.166	5.321	0.8819

EJE I	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.620	1.0972

EJE J	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359



2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.077	1.0072
26	0.166	8.978	1.4880
27	0.166	8.367	1.3867
28	0.166	8.185	1.3566
29	0.166	8.003	1.3264
30	0.166	7.820	1.2961
31	0.166	7.640	1.2663
32	0.166	7.457	1.2359
33	0.166	7.275	1.2058
34	0.166	7.093	1.1756
35	0.166	6.911	1.1454
36	0.166	6.729	1.1153
37	0.166	6.548	1.0853
38	0.166	6.363	1.0546
39	0.166	6.184	1.0249

40	0.166	6.002	0.9948
41	0.166	5.820	0.9646
42	0.166	5.638	0.9344
43	0.166	5.444	0.9023
44	0.166	4.024	0.6669
45	0.166	3.182	0.5274
46	0.166	4.910	0.8138
47	0.166	4.729	0.7838
48	0.166	4.457	0.7387
49	0.166	4.365	0.7235
50	0.166	4.183	0.6933
51	0.166	4.001	0.6631

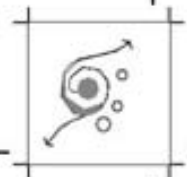
25	0.166	6.077	1.0072
26	0.166	8.978	1.4880
27	0.166	8.367	1.3867
28	0.166	8.185	1.3566
29	0.166	8.003	1.3264
30	0.166	7.820	1.2961
31	0.166	7.640	1.2663
32	0.166	7.457	1.2359
33	0.166	7.275	1.2058
34	0.166	7.093	1.1756
35	0.166	6.911	1.1454
36	0.166	6.729	1.1153
37	0.166	6.548	1.0853
38	0.166	6.363	1.0546
39	0.166	6.184	1.0249
40	0.166	6.002	0.9948
41	0.166	5.820	0.9646
42	0.166	5.638	0.9344
43	0.166	5.444	0.9023
44	0.166	4.024	0.6669
45	0.166	3.182	0.5274
46	0.166	4.910	0.8138
47	0.166	4.729	0.7838
48	0.166	4.457	0.7387
49	0.166	4.365	0.7235
50	0.166	4.183	0.6933
51	0.166	4.001	0.6631

10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.620	1.0972

EJE K	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895

EJE L	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132

EJE M	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703



21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.101	1.0112
26	0.166	12.460	2.0651
27	0.166	11.128	1.8444
28	0.166	10.886	1.8042
29	0.166	10.644	1.7641
30	0.166	10.397	1.7232
31	0.166	10.165	1.6847
32	0.166	9.918	1.6438
33	0.166	9.676	1.6037
34	0.166	9.434	1.5636
35	0.166	9.192	1.5235
36	0.166	8.950	1.4834
37	0.166	8.708	1.4433
38	0.166	8.466	1.4032
39	0.166	8.224	1.3630
40	0.166	7.983	1.3231
41	0.166	7.741	1.2830
42	0.166	7.499	1.2429
43	0.166	7.254	1.2023
44	0.166	5.332	0.8837
45	0.166	5.071	0.8405
46	0.166	6.531	1.0824
47	0.166	6.289	1.0423
48	0.166	6.047	1.0022
49	0.166	5.805	0.9621
50	0.166	5.563	0.9220
51	0.166	5.321	0.8819

EJE N	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939

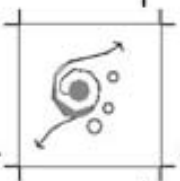
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509
17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	6.536	1.0833

EJE O	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	4.440	0.7359
2	0.166	8.774	1.4542
3	0.166	8.654	1.4343
4	0.166	8.530	1.4138
5	0.166	8.410	1.3939
6	0.166	8.280	1.3723
7	0.166	8.168	1.3538
8	0.166	8.043	1.3330
9	0.166	7.923	1.3132
10	0.166	7.800	1.2928
11	0.166	7.848	1.3007
12	0.166	7.434	1.2321
13	0.166	7.310	1.2116
14	0.166	7.191	1.1918
15	0.166	7.068	1.1715
16	0.166	6.944	1.1509

17	0.166	6.825	1.1312
18	0.166	6.702	1.1108
19	0.166	6.580	1.0906
20	0.166	6.458	1.0703
21	0.166	6.335	1.0500
22	0.166	6.215	1.0301
23	0.166	6.092	1.0097
24	0.166	5.970	0.9895
25	0.166	5.743	0.9518
26	0.166	9.112	1.5102
27	0.166	8.370	1.3872
28	0.166	8.190	1.3574
29	0.166	7.907	1.3105
30	0.166	7.921	1.3128
31	0.166	7.642	1.2666
32	0.166	7.459	1.2363
33	0.166	7.278	1.2063
34	0.166	7.096	1.1761
35	0.166	6.913	1.1458
36	0.166	6.732	1.1158
37	0.166	6.549	1.0854
38	0.166	6.368	1.0554
39	0.166	6.186	1.0253
40	0.166	6.004	0.9951
41	0.166	5.822	0.9649
42	0.166	5.640	0.9348
43	0.166	5.458	0.9046
44	0.166	3.991	0.6615
45	0.166	4.284	0.7100
46	0.166	5.366	0.8894
47	0.166	4.730	0.7840
48	0.166	4.548	0.7538
49	0.166	4.366	0.7236
50	0.166	4.513	0.7480
51	0.166	2.001	0.3316

EJE Q	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829

2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	3.025	0.5014
5	0.166	5.500	0.9116
6	0.166	5.500	0.9116
7	0.166	5.500	0.9116
8	0.166	5.500	0.9116
9	0.166	5.500	0.9116
10	0.166	5.500	0.9116
11	0.166	5.500	0.9116
12	0.166	5.500	0.9116
13	0.166	5.500	0.9116
14	0.166	0.997	0.1652
15	0.166	5.500	0.9116
16	0.166	5.500	0.9116
17	0.166	5.500	0.9116
18	0.166	5.500	0.9116
19	0.166	5.500	0.9116
20	0.166	5.500	0.9116
21	0.166	5.500	0.9116
22	0.166	5.500	0.9116
23	0.166	5.500	0.9116
24	0.166	5.500	0.9116
25	0.166	5.500	0.9116
26	0.166	5.500	0.9116
27	0.166	5.500	0.9116
28	0.166	5.500	0.9116
29	0.166	5.500	0.9116
30	0.166	5.500	0.9116
31	0.166	5.500	0.9116
32	0.166	5.500	0.9116
33	0.166	5.500	0.9116
34	0.166	5.500	0.9116
35	0.166	5.500	0.9116
36	0.166	5.500	0.9116
37	0.166	5.500	0.9116
38	0.166	5.500	0.9116
39	0.166	5.500	0.9116
40	0.166	5.500	0.9116



41	0.166	5.500	0.9116
42	0.166	5.500	0.9116
43	0.166	5.500	0.9116
44	0.166	5.500	0.9116
45	0.166	5.500	0.9116
46	0.166	5.500	0.9116
47	0.166	5.500	0.9116
48	0.166	4.415	0.7317
49	0.166	4.093	0.6784
50	0.166	5.500	0.9116
51	0.166	5.500	0.9116
52	0.166	5.500	0.9116
53	0.166	5.500	0.9116
54	0.166	5.500	0.9116
55	0.166	2.741	0.4543

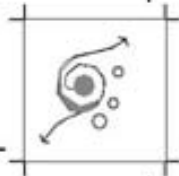
EJE R	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	0.500	0.0829
5	0.166	0.500	0.0829
6	0.166	0.500	0.0829
7	0.166	0.500	0.0829
8	0.166	0.500	0.0829
9	0.166	0.500	0.0829
10	0.166	0.500	0.0829
11	0.166	0.500	0.0829
12	0.166	0.500	0.0829
13	0.166	1.000	0.1657
14	0.166	1.000	0.1657
15	0.166	1.000	0.1657
16	0.166	1.000	0.1657
17	0.166	1.000	0.1657
18	0.166	1.000	0.1657
19	0.166	1.000	0.1657
20	0.166	1.000	0.1657
21	0.166	1.000	0.1657

22	0.166	1.000	0.1657
23	0.166	1.000	0.1657
24	0.166	1.000	0.1657
25	0.166	1.000	0.1657
26	0.166	1.000	0.1657
27	0.166	1.000	0.1657
28	0.166	1.000	0.1657
29	0.166	1.000	0.1657
30	0.166	1.000	0.1657
31	0.166	1.000	0.1657
32	0.166	1.000	0.1657
33	0.166	1.000	0.1657
34	0.166	1.000	0.1657
35	0.166	1.000	0.1657
36	0.166	1.000	0.1657
37	0.166	1.000	0.1657
38	0.166	1.000	0.1657
39	0.166	1.000	0.1657
40	0.166	0.500	0.0829
41	0.166	0.500	0.0829
42	0.166	0.500	0.0829
43	0.166	0.500	0.0829
44	0.166	0.500	0.0829
45	0.166	0.500	0.0829
46	0.166	0.500	0.0829
47	0.166	0.500	0.0829
48	0.166	0.500	0.0829

EJE S	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.500	0.0829
2	0.166	0.500	0.0829
3	0.166	0.500	0.0829
4	0.166	0.500	0.0829
5	0.166	0.500	0.0829
6	0.166	0.500	0.0829
7	0.166	0.500	0.0829
8	0.166	0.500	0.0829
9	0.166	0.500	0.0829

10	0.166	1.000	0.1657
11	0.166	1.000	0.1657
12	0.166	1.000	0.1657
13	0.166	1.000	0.1657
14	0.166	1.000	0.1657
15	0.166	1.000	0.1657
16	0.166	1.000	0.1657
17	0.166	1.000	0.1657
18	0.166	1.000	0.1657
19	0.166	0.500	0.0829
20	0.166	0.500	0.0829
21	0.166	0.500	0.0829
22	0.166	0.500	0.0829
23	0.166	0.500	0.0829
24	0.166	0.500	0.0829
25	0.166	0.500	0.0829
26	0.166	0.500	0.0829
27	0.166	0.500	0.0829

EJE T	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.166	0.250	0.0414
2	0.166	0.250	0.0414
3	0.166	0.250	0.0414
4	0.166	0.250	0.0414
5	0.166	0.250	0.0414
6	0.166	0.250	0.0414
7	0.166	0.250	0.0414
8	0.166	0.250	0.0414
9	0.166	0.250	0.0414



COMBINACIÓN
(CM+CVINST)

EJE 2	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	7.500	0.9741
3	0.130	7.500	0.9741
4	0.130	7.500	0.9741
5	0.130	7.500	0.9741
6	0.130	7.500	0.9741
7	0.130	7.500	0.9741
8	0.130	7.500	0.9741
9	0.130	7.500	0.9741
10	0.130	7.500	0.9741
11	0.130	7.500	0.9741
12	0.130	7.500	0.9741
13	0.130	7.500	0.9741
14	0.130	7.500	0.9741
15	0.130	7.500	0.9741
16	0.130	7.500	0.9741
17	0.130	7.500	0.9741
18	0.130	7.500	0.9741
19	0.130	7.500	0.9741
20	0.130	7.500	0.9741
21	0.130	7.500	0.9741
22	0.130	7.500	0.9741
23	0.130	7.500	0.9741
24	0.130	7.500	0.9741
25	0.130	7.500	0.9741
26	0.130	7.500	0.9741
27	0.130	7.500	0.9741
28	0.130	7.500	0.9741
29	0.130	7.500	0.9741
30	0.130	0.500	0.0649

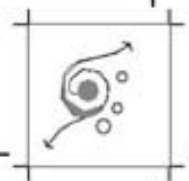
EJE 3	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.276	0.0358
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	0.500	0.0649
5	0.130	0.500	0.0649
6	0.130	0.500	0.0649
7	0.130	0.500	0.0649
8	0.130	0.500	0.0649
9	0.130	0.500	0.0649
10	0.130	0.500	0.0649
11	0.130	0.500	0.0649
12	0.130	0.500	0.0649
13	0.130	0.500	0.0649
14	0.130	0.500	0.0649
15	0.130	0.500	0.0649
16	0.130	0.500	0.0649
17	0.130	0.500	0.0649
18	0.130	0.500	0.0649
19	0.130	0.500	0.0649
20	0.130	0.500	0.0649
21	0.130	0.500	0.0649
22	0.130	0.500	0.0649
23	0.130	0.500	0.0649
24	0.130	0.365	0.0474
25	0.130	0.365	0.0474
26	0.130	0.500	0.0649
27	0.130	0.500	0.0649
28	0.130	0.500	0.0649
29	0.130	0.500	0.0649
30	0.130	0.500	0.0649
31	0.130	0.500	0.0649
32	0.130	0.500	0.0649
33	0.130	0.500	0.0649
34	0.130	0.500	0.0649
35	0.130	0.500	0.0649
36	0.130	0.500	0.0649

37	0.130	0.500	0.0649
38	0.130	0.500	0.0649
39	0.130	0.500	0.0649
40	0.130	0.500	0.0649
41	0.130	0.500	0.0649
42	0.130	0.500	0.0649
43	0.130	0.500	0.0649
44	0.130	0.500	0.0649
45	0.130	0.500	0.0649
46	0.130	0.276	0.0358

EJE 4	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.250	0.0325
2	0.130	5.000	0.6494
3	0.130	5.000	0.6494
4	0.130	5.000	0.6494
5	0.130	5.000	0.6494
6	0.130	5.000	0.6494
7	0.130	5.000	0.6494
8	0.130	0.750	0.0974
9	0.130	8.500	1.1040
10	0.130	8.500	1.1040
11	0.130	8.500	1.1040
12	0.130	8.500	1.1040
13	0.130	8.500	1.1040
14	0.130	8.500	1.1040
15	0.130	8.500	1.1040
16	0.130	8.500	1.1040
17	0.130	8.500	1.1040
18	0.130	8.500	1.1040
19	0.130	8.500	1.1040
20	0.130	8.500	1.1040
21	0.130	8.500	1.1040
22	0.130	8.500	1.1040
23	0.130	8.500	1.1040
24	0.130	8.500	1.1040
25	0.130	8.500	1.1040

26	0.130	8.500	1.1040
27	0.130	8.500	1.1040
28	0.130	8.500	1.1040
29	0.130	8.500	1.1040
30	0.130	8.500	1.1040
31	0.130	8.500	1.1040
32	0.130	8.500	1.1040
33	0.130	8.500	1.1040
34	0.130	8.500	1.1040
35	0.130	8.500	1.1040
36	0.130	8.500	1.1040
37	0.130	0.750	0.0974
38	0.130	5.000	0.6494
39	0.130	5.000	0.6494
40	0.130	5.000	0.6494
41	0.130	5.000	0.6494
42	0.130	5.000	0.6494
43	0.130	5.000	0.6494
44	0.130	0.250	0.0325

EJE 5	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.125	0.0162
2	0.130	3.750	0.4871
3	0.130	5.000	0.6494
4	0.130	0.750	0.0974
5	0.130	10.000	1.2988
6	0.130	10.000	1.2988
7	0.130	10.000	1.2988
8	0.130	10.000	1.2988
9	0.130	10.000	1.2988
10	0.130	10.000	1.2988
11	0.130	1.000	0.1299
12	0.130	10.000	1.2988
13	0.130	10.000	1.2988
14	0.130	10.000	1.2988
15	0.130	10.000	1.2988
16	0.130	10.000	1.2988



17	0.130	10.000	1.2988
18	0.130	10.000	1.2988
19	0.130	10.000	1.2988
20	0.130	10.000	1.2988
21	0.130	10.000	1.2988
22	0.130	10.000	1.2988
23	0.130	10.000	1.2988
24	0.130	10.000	1.2988
25	0.130	10.000	1.2988
26	0.130	10.000	1.2988
27	0.130	10.000	1.2988
28	0.130	10.000	1.2988
29	0.130	10.000	1.2988
30	0.130	10.000	1.2988
31	0.130	10.000	1.2988
32	0.130	10.000	1.2988
33	0.130	10.000	1.2988
34	0.130	10.000	1.2988
35	0.130	10.000	1.2988
36	0.130	10.000	1.2988
37	0.130	10.000	1.2988
38	0.130	10.000	1.2988
39	0.130	10.000	1.2988
40	0.130	1.000	0.1299
41	0.130	10.000	1.2988
42	0.130	10.000	1.2988
43	0.130	10.000	1.2988
44	0.130	10.000	1.2988
45	0.130	10.000	1.2988
46	0.130	10.000	1.2988
47	0.130	0.750	0.0974
48	0.130	5.000	0.6494
49	0.130	3.750	0.4871
50	0.130	0.125	0.0162

EJE 7	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.125	0.0162

2	0.130	3.750	0.4871
3	0.130	5.000	0.6494
4	0.130	0.750	0.0974
5	0.130	10.000	1.2988
6	0.130	10.000	1.2988
7	0.130	10.000	1.2988
8	0.130	10.000	1.2988
9	0.130	10.000	1.2988
10	0.130	10.000	1.2988
11	0.130	1.000	0.1299
12	0.130	10.000	1.2988
13	0.130	10.000	1.2988
14	0.130	10.000	1.2988
15	0.130	10.000	1.2988
16	0.130	10.000	1.2988
17	0.130	10.000	1.2988
18	0.130	10.000	1.2988
19	0.130	10.000	1.2988
20	0.130	10.000	1.2988
21	0.130	10.000	1.2988
22	0.130	10.000	1.2988
23	0.130	10.000	1.2988
24	0.130	10.000	1.2988
25	0.130	10.000	1.2988
26	0.130	10.000	1.2988
27	0.130	10.000	1.2988
28	0.130	10.000	1.2988
29	0.130	10.000	1.2988
30	0.130	10.000	1.2988
31	0.130	10.000	1.2988
32	0.130	10.000	1.2988
33	0.130	10.000	1.2988
34	0.130	10.000	1.2988
35	0.130	10.000	1.2988
36	0.130	10.000	1.2988
37	0.130	10.000	1.2988
38	0.130	10.000	1.2988
39	0.130	10.000	1.2988

40	0.130	1.000	0.1299
41	0.130	10.000	1.2988
42	0.130	10.000	1.2988
43	0.130	10.000	1.2988
44	0.130	10.000	1.2988
45	0.130	10.000	1.2988
46	0.130	10.000	1.2988
47	0.130	0.750	0.0974
48	0.130	5.000	0.6494
49	0.130	3.750	0.4871
50	0.130	0.125	0.0162

EJE 8	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.250	0.0325
2	0.130	5.000	0.6494
3	0.130	5.000	0.6494
4	0.130	5.000	0.6494
5	0.130	5.000	0.6494
6	0.130	5.000	0.6494
7	0.130	5.000	0.6494
8	0.130	0.750	0.0974
9	0.130	9.500	1.2339
10	0.130	9.500	1.2339
11	0.130	9.500	1.2339
12	0.130	9.500	1.2339
13	0.130	9.500	1.2339
14	0.130	9.500	1.2339
15	0.130	9.500	1.2339
16	0.130	9.500	1.2339
17	0.130	9.500	1.2339
18	0.130	9.500	1.2339
19	0.130	9.500	1.2339
20	0.130	9.500	1.2339
21	0.130	9.500	1.2339
22	0.130	9.500	1.2339
23	0.130	0.997	0.1295
24	0.130	0.997	0.1295

25	0.130	0.997	0.1295
26	0.130	0.997	0.1295
27	0.130	0.997	0.1295
28	0.130	0.997	0.1295
29	0.130	0.997	0.1295
30	0.130	0.997	0.1295
31	0.130	0.869	0.1129
32	0.130	0.997	0.1295
33	0.130	0.997	0.1295
34	0.130	0.997	0.1295
35	0.130	0.997	0.1295
36	0.130	0.997	0.1295
37	0.130	0.997	0.1295
38	0.130	0.997	0.1295
39	0.130	0.847	0.1100
40	0.130	0.997	0.1295
41	0.130	0.997	0.1295
42	0.130	0.997	0.1295
43	0.130	0.997	0.1295
44	0.130	0.997	0.1295
45	0.130	0.997	0.1295
46	0.130	0.997	0.1295
47	0.130	0.765	0.0994
48	0.130	0.997	0.1295
49	0.130	0.997	0.1295
50	0.130	0.997	0.1295
51	0.130	0.997	0.1295
52	0.130	0.997	0.1295
53	0.130	0.997	0.1295
54	0.130	0.997	0.1295
55	0.130	0.765	0.0994
56	0.130	0.997	0.1295
57	0.130	0.997	0.1295
58	0.130	0.997	0.1295
59	0.130	0.997	0.1295
60	0.130	0.997	0.1295
61	0.130	0.997	0.1295
62	0.130	0.997	0.1295



63	0.130	0.846	0.1099
64	0.130	0.997	0.1295
65	0.130	0.997	0.1295
66	0.130	0.997	0.1295
67	0.130	0.997	0.1295
68	0.130	0.997	0.1295
69	0.130	0.997	0.1295
70	0.130	0.997	0.1295
71	0.130	0.694	0.0901
72	0.130	0.997	0.1295
73	0.130	0.997	0.1295
74	0.130	0.997	0.1295
75	0.130	0.997	0.1295
76	0.130	0.997	0.1295
77	0.130	0.997	0.1295
78	0.130	0.997	0.1295
79	0.130	0.765	0.0994
80	0.130	0.997	0.1295
81	0.130	0.997	0.1295
82	0.130	0.997	0.1295
83	0.130	0.997	0.1295
84	0.130	0.997	0.1295
85	0.130	0.997	0.1295
86	0.130	0.997	0.1295
87	0.130	0.765	0.0994
88	0.130	0.997	0.1295
89	0.130	0.997	0.1295
90	0.130	0.997	0.1295
91	0.130	0.997	0.1295
92	0.130	0.997	0.1295
93	0.130	0.997	0.1295
94	0.130	0.997	0.1295
95	0.130	0.847	0.1100
96	0.130	0.997	0.1295
97	0.130	0.997	0.1295
98	0.130	0.997	0.1295
99	0.130	0.997	0.1295
100	0.130	0.997	0.1295

101	0.130	0.997	0.1295
102	0.130	0.997	0.1295
103	0.130	0.869	0.1129
104	0.130	0.997	0.1295
105	0.130	0.997	0.1295
106	0.130	0.997	0.1295
107	0.130	0.997	0.1295
108	0.130	0.997	0.1295
109	0.130	0.997	0.1295
110	0.130	0.997	0.1295
111	0.130	0.997	0.1295
112	0.130	9.500	1.2339
113	0.130	9.500	1.2339
114	0.130	9.500	1.2339
115	0.130	9.500	1.2339
116	0.130	9.500	1.2339
117	0.130	9.500	1.2339
118	0.130	9.500	1.2339
119	0.130	9.500	1.2339
120	0.130	9.500	1.2339
121	0.130	9.500	1.2339
122	0.130	9.500	1.2339
123	0.130	9.500	1.2339
124	0.130	9.500	1.2339
125	0.130	9.500	1.2339
126	0.130	0.750	0.0974
127	0.130	5.000	0.6494
128	0.130	5.000	0.6494
129	0.130	5.000	0.6494
130	0.130	5.000	0.6494
131	0.130	5.000	0.6494
132	0.130	5.000	0.6494
133	0.130	0.250	0.0325

EJE 9	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	7.000	0.9092

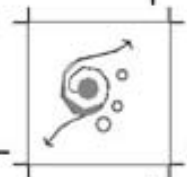
3	0.130	7.000	0.9092
4	0.130	7.000	0.9092
5	0.130	7.000	0.9092
6	0.130	7.000	0.9092
7	0.130	7.000	0.9092
8	0.130	7.000	0.9092
9	0.130	7.000	0.9092
10	0.130	7.000	0.9092
11	0.130	7.000	0.9092
12	0.130	7.000	0.9092
13	0.130	7.000	0.9092
14	0.130	7.000	0.9092
15	0.130	7.000	0.9092
16	0.130	7.000	0.9092
17	0.130	7.000	0.9092
18	0.130	7.000	0.9092
19	0.130	7.000	0.9092
20	0.130	7.000	0.9092
21	0.130	7.000	0.9092
22	0.130	7.000	0.9092
23	0.130	7.000	0.9092
24	0.130	7.000	0.9092
25	0.130	7.000	0.9092
26	0.130	7.000	0.9092
27	0.130	7.000	0.9092
28	0.130	7.000	0.9092
29	0.130	7.000	0.9092
30	0.130	0.500	0.0649

EJE 10	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.250	0.0325
2	0.130	2.500	0.3247
3	0.130	2.500	0.3247
4	0.130	2.500	0.3247
5	0.130	2.500	0.3247
6	0.130	2.500	0.3247
7	0.130	2.500	0.3247

8	0.130	2.500	0.3247
9	0.130	2.500	0.3247
10	0.130	2.500	0.3247
11	0.130	2.500	0.3247
12	0.130	2.500	0.3247
13	0.130	2.500	0.3247
14	0.130	2.500	0.3247
15	0.130	2.500	0.3247
16	0.130	2.500	0.3247
17	0.130	2.500	0.3247
18	0.130	2.500	0.3247
19	0.130	2.500	0.3247
20	0.130	2.500	0.3247
21	0.130	2.500	0.3247
22	0.130	2.500	0.3247
23	0.130	2.500	0.3247
24	0.130	2.500	0.3247
25	0.130	2.500	0.3247
26	0.130	2.500	0.3247
27	0.130	2.500	0.3247
28	0.130	2.500	0.3247
29	0.130	2.500	0.3247
30	0.130	0.250	0.0325

EJE A	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.250	0.0325
2	0.130	0.250	0.0325
3	0.130	0.250	0.0325
4	0.130	0.250	0.0325
5	0.130	0.250	0.0325
6	0.130	0.250	0.0325
7	0.130	0.250	0.0325
8	0.130	0.250	0.0325
9	0.130	0.250	0.0325

EJE B	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)



1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	0.500	0.0649
5	0.130	0.500	0.0649
6	0.130	0.500	0.0649
7	0.130	0.500	0.0649
8	0.130	0.500	0.0649
9	0.130	0.500	0.0649
10	0.130	1.000	0.1299
11	0.130	1.000	0.1299
12	0.130	1.000	0.1299
13	0.130	1.000	0.1299
14	0.130	1.000	0.1299
15	0.130	1.000	0.1299
16	0.130	1.000	0.1299
17	0.130	1.000	0.1299
18	0.130	1.000	0.1299
19	0.130	0.500	0.0649
20	0.130	0.500	0.0649
21	0.130	0.500	0.0649
22	0.130	0.500	0.0649
23	0.130	0.500	0.0649
24	0.130	0.500	0.0649
25	0.130	0.500	0.0649
26	0.130	0.500	0.0649
27	0.130	0.500	0.0649

EJE C	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	0.500	0.0649
5	0.130	0.500	0.0649
6	0.130	0.500	0.0649
7	0.130	0.500	0.0649
8	0.130	0.500	0.0649

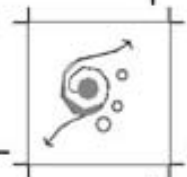
9	0.130	0.500	0.0649
10	0.130	0.500	0.0649
11	0.130	0.500	0.0649
12	0.130	0.500	0.0649
13	0.130	1.000	0.1299
14	0.130	1.000	0.1299
15	0.130	1.000	0.1299
16	0.130	1.000	0.1299
17	0.130	1.000	0.1299
18	0.130	1.000	0.1299
19	0.130	1.000	0.1299
20	0.130	1.000	0.1299
21	0.130	1.000	0.1299
22	0.130	1.000	0.1299
23	0.130	1.000	0.1299
24	0.130	1.000	0.1299
25	0.130	1.000	0.1299
26	0.130	1.000	0.1299
27	0.130	1.000	0.1299
28	0.130	1.000	0.1299
29	0.130	1.000	0.1299
30	0.130	1.000	0.1299
31	0.130	1.000	0.1299
32	0.130	1.000	0.1299
33	0.130	1.000	0.1299
34	0.130	1.000	0.1299
35	0.130	1.000	0.1299
36	0.130	1.000	0.1299
37	0.130	1.000	0.1299
38	0.130	1.000	0.1299
39	0.130	1.000	0.1299
40	0.130	0.500	0.0649
41	0.130	0.500	0.0649
42	0.130	0.500	0.0649
43	0.130	0.500	0.0649
44	0.130	0.500	0.0649
45	0.130	0.500	0.0649
46	0.130	0.500	0.0649

47	0.130	0.500	0.0649
48	0.130	0.500	0.0649

EJE D	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	3.025	0.3929
5	0.130	5.500	0.7143
6	0.130	5.500	0.7143
7	0.130	5.500	0.7143
8	0.130	5.500	0.7143
9	0.130	5.500	0.7143
10	0.130	5.500	0.7143
11	0.130	5.500	0.7143
12	0.130	5.500	0.7143
13	0.130	5.500	0.7143
14	0.130	0.997	0.1295
15	0.130	5.500	0.7143
16	0.130	5.500	0.7143
17	0.130	5.500	0.7143
18	0.130	5.500	0.7143
19	0.130	5.500	0.7143
20	0.130	5.500	0.7143
21	0.130	5.500	0.7143
22	0.130	5.500	0.7143
23	0.130	5.500	0.7143
24	0.130	5.500	0.7143
25	0.130	5.500	0.7143
26	0.130	5.500	0.7143
27	0.130	5.500	0.7143
28	0.130	5.500	0.7143
29	0.130	5.500	0.7143
30	0.130	5.500	0.7143
31	0.130	5.500	0.7143
32	0.130	5.500	0.7143
33	0.130	5.500	0.7143

34	0.130	5.500	0.7143
35	0.130	5.500	0.7143
36	0.130	5.500	0.7143
37	0.130	5.500	0.7143
38	0.130	5.500	0.7143
39	0.130	5.500	0.7143
40	0.130	5.500	0.7143
41	0.130	5.500	0.7143
42	0.130	5.500	0.7143
43	0.130	5.500	0.7143
44	0.130	5.500	0.7143
45	0.130	5.500	0.7143
46	0.130	5.500	0.7143
47	0.130	5.500	0.7143
48	0.130	4.415	0.5734
49	0.130	4.093	0.5316
50	0.130	5.500	0.7143
51	0.130	5.500	0.7143
52	0.130	5.500	0.7143
53	0.130	5.500	0.7143
54	0.130	5.500	0.7143
55	0.130	2.741	0.3560

EJE F	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494



14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	5.743	0.7459
26	0.130	9.112	1.1835
27	0.130	8.370	1.0871
28	0.130	8.190	1.0637
29	0.130	7.907	1.0270
30	0.130	7.921	1.0288
31	0.130	7.642	0.9925
32	0.130	7.459	0.9688
33	0.130	7.278	0.9453
34	0.130	7.096	0.9216
35	0.130	6.913	0.8979
36	0.130	6.732	0.8744
37	0.130	6.549	0.8506
38	0.130	6.368	0.8271
39	0.130	6.186	0.8034
40	0.130	6.004	0.7798
41	0.130	5.822	0.7562
42	0.130	5.640	0.7325
43	0.130	5.458	0.7089
44	0.130	3.991	0.5184
45	0.130	4.284	0.5564
46	0.130	5.366	0.6969
47	0.130	4.730	0.6143
48	0.130	4.548	0.5907
49	0.130	4.366	0.5671
50	0.130	4.513	0.5861
51	0.130	2.001	0.2599

EJE G	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.536	0.8489

EJE H	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609

8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.101	0.7924
26	0.130	12.460	1.6183
27	0.130	11.128	1.4453
28	0.130	10.886	1.4139
29	0.130	10.644	1.3824
30	0.130	10.397	1.3504
31	0.130	10.165	1.3202
32	0.130	9.918	1.2881
33	0.130	9.676	1.2567
34	0.130	9.434	1.2253
35	0.130	9.192	1.1939
36	0.130	8.950	1.1624
37	0.130	8.708	1.1310
38	0.130	8.466	1.0996
39	0.130	8.224	1.0681
40	0.130	7.983	1.0368
41	0.130	7.741	1.0054
42	0.130	7.499	0.9740
43	0.130	7.254	0.9421
44	0.130	5.332	0.6925
45	0.130	5.071	0.6586

46	0.130	6.531	0.8482
47	0.130	6.289	0.8168
48	0.130	6.047	0.7854
49	0.130	5.805	0.7540
50	0.130	5.563	0.7225
51	0.130	5.321	0.6911

EJE I	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.620	0.8598

EJE J	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767



2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.077	0.7893
26	0.130	8.978	1.1661
27	0.130	8.367	1.0867
28	0.130	8.185	1.0631
29	0.130	8.003	1.0394
30	0.130	7.820	1.0157
31	0.130	7.640	0.9923
32	0.130	7.457	0.9685
33	0.130	7.275	0.9449
34	0.130	7.093	0.9212
35	0.130	6.911	0.8976
36	0.130	6.729	0.8740
37	0.130	6.548	0.8505
38	0.130	6.363	0.8264
39	0.130	6.184	0.8032
40	0.130	6.002	0.7795
41	0.130	5.820	0.7559
42	0.130	5.638	0.7323
43	0.130	5.444	0.7071
44	0.130	4.024	0.5226
45	0.130	3.182	0.4133
46	0.130	4.910	0.6377
47	0.130	4.729	0.6142
48	0.130	4.457	0.5789
49	0.130	4.365	0.5669
50	0.130	4.183	0.5433
51	0.130	4.001	0.5196

40	0.130	6.002	0.7795
41	0.130	5.820	0.7559
42	0.130	5.638	0.7323
43	0.130	5.444	0.7071
44	0.130	4.024	0.5226
45	0.130	3.182	0.4133
46	0.130	4.910	0.6377
47	0.130	4.729	0.6142
48	0.130	4.457	0.5789
49	0.130	4.365	0.5669
50	0.130	4.183	0.5433
51	0.130	4.001	0.5196

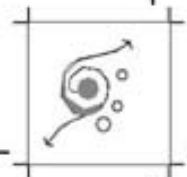
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.077	0.7893
26	0.130	8.978	1.1661
27	0.130	8.367	1.0867
28	0.130	8.185	1.0631
29	0.130	8.003	1.0394
30	0.130	7.820	1.0157
31	0.130	7.640	0.9923
32	0.130	7.457	0.9685
33	0.130	7.275	0.9449
34	0.130	7.093	0.9212
35	0.130	6.911	0.8976
36	0.130	6.729	0.8740
37	0.130	6.548	0.8505
38	0.130	6.363	0.8264
39	0.130	6.184	0.8032
40	0.130	6.002	0.7795
41	0.130	5.820	0.7559
42	0.130	5.638	0.7323
43	0.130	5.444	0.7071
44	0.130	4.024	0.5226
45	0.130	3.182	0.4133
46	0.130	4.910	0.6377
47	0.130	4.729	0.6142
48	0.130	4.457	0.5789
49	0.130	4.365	0.5669
50	0.130	4.183	0.5433
51	0.130	4.001	0.5196

8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.620	0.8598

EJE K	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912

EJE L	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609

EJE M	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864



18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.101	0.7924
26	0.130	12.460	1.6183
27	0.130	11.128	1.4453
28	0.130	10.886	1.4139
29	0.130	10.644	1.3824
30	0.130	10.397	1.3504
31	0.130	10.165	1.3202
32	0.130	9.918	1.2881
33	0.130	9.676	1.2567
34	0.130	9.434	1.2253
35	0.130	9.192	1.1939
36	0.130	8.950	1.1624
37	0.130	8.708	1.1310
38	0.130	8.466	1.0996
39	0.130	8.224	1.0681
40	0.130	7.983	1.0368
41	0.130	7.741	1.0054
42	0.130	7.499	0.9740
43	0.130	7.254	0.9421
44	0.130	5.332	0.6925
45	0.130	5.071	0.6586
46	0.130	6.531	0.8482
47	0.130	6.289	0.8168
48	0.130	6.047	0.7854
49	0.130	5.805	0.7540
50	0.130	5.563	0.7225
51	0.130	5.321	0.6911

EJE N	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767

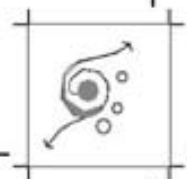
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193
12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	6.536	0.8489

EJE O	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	4.440	0.5767
2	0.130	8.774	1.1396
3	0.130	8.654	1.1240
4	0.130	8.530	1.1079
5	0.130	8.410	1.0923
6	0.130	8.280	1.0754
7	0.130	8.168	1.0609
8	0.130	8.043	1.0446
9	0.130	7.923	1.0290
10	0.130	7.800	1.0131
11	0.130	7.848	1.0193

12	0.130	7.434	0.9655
13	0.130	7.310	0.9494
14	0.130	7.191	0.9340
15	0.130	7.068	0.9180
16	0.130	6.944	0.9019
17	0.130	6.825	0.8864
18	0.130	6.702	0.8705
19	0.130	6.580	0.8546
20	0.130	6.458	0.8388
21	0.130	6.335	0.8228
22	0.130	6.215	0.8072
23	0.130	6.092	0.7912
24	0.130	5.970	0.7754
25	0.130	5.743	0.7459
26	0.130	9.112	1.1835
27	0.130	8.370	1.0871
28	0.130	8.190	1.0637
29	0.130	7.907	1.0270
30	0.130	7.921	1.0288
31	0.130	7.642	0.9925
32	0.130	7.459	0.9688
33	0.130	7.278	0.9453
34	0.130	7.096	0.9216
35	0.130	6.913	0.8979
36	0.130	6.732	0.8744
37	0.130	6.549	0.8506
38	0.130	6.368	0.8271
39	0.130	6.186	0.8034
40	0.130	6.004	0.7798
41	0.130	5.822	0.7562
42	0.130	5.640	0.7325
43	0.130	5.458	0.7089
44	0.130	3.991	0.5184
45	0.130	4.284	0.5564
46	0.130	5.366	0.6969
47	0.130	4.730	0.6143
48	0.130	4.548	0.5907
49	0.130	4.366	0.5671

50	0.130	4.513	0.5861
51	0.130	2.001	0.2599

EJE O	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	3.025	0.3929
5	0.130	5.500	0.7143
6	0.130	5.500	0.7143
7	0.130	5.500	0.7143
8	0.130	5.500	0.7143
9	0.130	5.500	0.7143
10	0.130	5.500	0.7143
11	0.130	5.500	0.7143
12	0.130	5.500	0.7143
13	0.130	5.500	0.7143
14	0.130	0.997	0.1295
15	0.130	5.500	0.7143
16	0.130	5.500	0.7143
17	0.130	5.500	0.7143
18	0.130	5.500	0.7143
19	0.130	5.500	0.7143
20	0.130	5.500	0.7143
21	0.130	5.500	0.7143
22	0.130	5.500	0.7143
23	0.130	5.500	0.7143
24	0.130	5.500	0.7143
25	0.130	5.500	0.7143
26	0.130	5.500	0.7143
27	0.130	5.500	0.7143
28	0.130	5.500	0.7143
29	0.130	5.500	0.7143
30	0.130	5.500	0.7143
31	0.130	5.500	0.7143
32	0.130	5.500	0.7143
33	0.130	5.500	0.7143
34	0.130	5.500	0.7143



35	0.130	5.500	0.7143
36	0.130	5.500	0.7143
37	0.130	5.500	0.7143
38	0.130	5.500	0.7143
39	0.130	5.500	0.7143
40	0.130	5.500	0.7143
41	0.130	5.500	0.7143
42	0.130	5.500	0.7143
43	0.130	5.500	0.7143
44	0.130	5.500	0.7143
45	0.130	5.500	0.7143
46	0.130	5.500	0.7143
47	0.130	5.500	0.7143
48	0.130	4.415	0.5734
49	0.130	4.093	0.5316
50	0.130	5.500	0.7143
51	0.130	5.500	0.7143
52	0.130	5.500	0.7143
53	0.130	5.500	0.7143
54	0.130	5.500	0.7143
55	0.130	2.741	0.3560

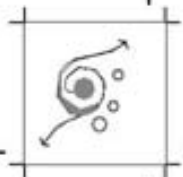
EJE R	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649
2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	0.500	0.0649
5	0.130	0.500	0.0649
6	0.130	0.500	0.0649
7	0.130	0.500	0.0649
8	0.130	0.500	0.0649
9	0.130	0.500	0.0649
10	0.130	0.500	0.0649
11	0.130	0.500	0.0649
12	0.130	0.500	0.0649
13	0.130	1.000	0.1299
14	0.130	1.000	0.1299

15	0.130	1.000	0.1299
16	0.130	1.000	0.1299
17	0.130	1.000	0.1299
18	0.130	1.000	0.1299
19	0.130	1.000	0.1299
20	0.130	1.000	0.1299
21	0.130	1.000	0.1299
22	0.130	1.000	0.1299
23	0.130	1.000	0.1299
24	0.130	1.000	0.1299
25	0.130	1.000	0.1299
26	0.130	1.000	0.1299
27	0.130	1.000	0.1299
28	0.130	1.000	0.1299
29	0.130	1.000	0.1299
30	0.130	1.000	0.1299
31	0.130	1.000	0.1299
32	0.130	1.000	0.1299
33	0.130	1.000	0.1299
34	0.130	1.000	0.1299
35	0.130	1.000	0.1299
36	0.130	1.000	0.1299
37	0.130	1.000	0.1299
38	0.130	1.000	0.1299
39	0.130	1.000	0.1299
40	0.130	0.500	0.0649
41	0.130	0.500	0.0649
42	0.130	0.500	0.0649
43	0.130	0.500	0.0649
44	0.130	0.500	0.0649
45	0.130	0.500	0.0649
46	0.130	0.500	0.0649
47	0.130	0.500	0.0649
48	0.130	0.500	0.0649

EJE S	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.500	0.0649

2	0.130	0.500	0.0649
3	0.130	0.500	0.0649
4	0.130	0.500	0.0649
5	0.130	0.500	0.0649
6	0.130	0.500	0.0649
7	0.130	0.500	0.0649
8	0.130	0.500	0.0649
9	0.130	0.500	0.0649
10	0.130	1.000	0.1299
11	0.130	1.000	0.1299
12	0.130	1.000	0.1299
13	0.130	1.000	0.1299
14	0.130	1.000	0.1299
15	0.130	1.000	0.1299
16	0.130	1.000	0.1299
17	0.130	1.000	0.1299
18	0.130	1.000	0.1299
19	0.130	0.500	0.0649
20	0.130	0.500	0.0649
21	0.130	0.500	0.0649
22	0.130	0.500	0.0649
23	0.130	0.500	0.0649
24	0.130	0.500	0.0649
25	0.130	0.500	0.0649
26	0.130	0.500	0.0649
27	0.130	0.500	0.0649

EJE T	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.130	0.250	0.0325
2	0.130	0.250	0.0325
3	0.130	0.250	0.0325
4	0.130	0.250	0.0325
5	0.130	0.250	0.0325
6	0.130	0.250	0.0325
7	0.130	0.250	0.0325
8	0.130	0.250	0.0325
9	0.130	0.250	0.0325



COMBINACIÓN (VIENTO)

EJE 2	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	7.500	0.1838
3	0.0245	7.500	0.1838
4	0.0245	7.500	0.1838
5	0.0245	7.500	0.1838
6	0.0245	7.500	0.1838
7	0.0245	7.500	0.1838
8	0.0245	7.500	0.1838
9	0.0245	7.500	0.1838
10	0.0245	7.500	0.1838
11	0.0245	7.500	0.1838
12	0.0245	7.500	0.1838
13	0.0245	7.500	0.1838
14	0.0245	7.500	0.1838
15	0.0245	7.500	0.1838
16	0.0245	7.500	0.1838
17	0.0245	7.500	0.1838
18	0.0245	7.500	0.1838
19	0.0245	7.500	0.1838
20	0.0245	7.500	0.1838
21	0.0245	7.500	0.1838
22	0.0245	7.500	0.1838
23	0.0245	7.500	0.1838
24	0.0245	7.500	0.1838
25	0.0245	7.500	0.1838
26	0.0245	7.500	0.1838
27	0.0245	7.500	0.1838
28	0.0245	7.500	0.1838
29	0.0245	7.500	0.1838
30	0.0245	0.500	0.0123

EJE 3	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)

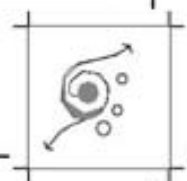
1	0.0245	0.276	0.0068
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	0.500	0.0123
5	0.0245	0.500	0.0123
6	0.0245	0.500	0.0123
7	0.0245	0.500	0.0123
8	0.0245	0.500	0.0123
9	0.0245	0.500	0.0123
10	0.0245	0.500	0.0123
11	0.0245	0.500	0.0123
12	0.0245	0.500	0.0123
13	0.0245	0.500	0.0123
14	0.0245	0.500	0.0123
15	0.0245	0.500	0.0123
16	0.0245	0.500	0.0123
17	0.0245	0.500	0.0123
18	0.0245	0.500	0.0123
19	0.0245	0.500	0.0123
20	0.0245	0.500	0.0123
21	0.0245	0.500	0.0123
22	0.0245	0.500	0.0123
23	0.0245	0.500	0.0123
24	0.0245	0.365	0.0089
25	0.0245	0.365	0.0089
26	0.0245	0.500	0.0123
27	0.0245	0.500	0.0123
28	0.0245	0.500	0.0123
29	0.0245	0.500	0.0123
30	0.0245	0.500	0.0123
31	0.0245	0.500	0.0123
32	0.0245	0.500	0.0123
33	0.0245	0.500	0.0123
34	0.0245	0.500	0.0123
35	0.0245	0.500	0.0123
36	0.0245	0.500	0.0123
37	0.0245	0.500	0.0123
38	0.0245	0.500	0.0123

39	0.0245	0.500	0.0123
40	0.0245	0.500	0.0123
41	0.0245	0.500	0.0123
42	0.0245	0.500	0.0123
43	0.0245	0.500	0.0123
44	0.0245	0.500	0.0123
45	0.0245	0.500	0.0123
46	0.0245	0.276	0.0068

EJE 4	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.250	0.0061
2	0.0245	5.000	0.1225
3	0.0245	5.000	0.1225
4	0.0245	5.000	0.1225
5	0.0245	5.000	0.1225
6	0.0245	5.000	0.1225
7	0.0245	5.000	0.1225
8	0.0245	0.750	0.0184
9	0.0245	8.500	0.2083
10	0.0245	8.500	0.2083
11	0.0245	8.500	0.2083
12	0.0245	8.500	0.2083
13	0.0245	8.500	0.2083
14	0.0245	8.500	0.2083
15	0.0245	8.500	0.2083
16	0.0245	8.500	0.2083
17	0.0245	8.500	0.2083
18	0.0245	8.500	0.2083
19	0.0245	8.500	0.2083
20	0.0245	8.500	0.2083
21	0.0245	8.500	0.2083
22	0.0245	8.500	0.2083
23	0.0245	8.500	0.2083
24	0.0245	8.500	0.2083
25	0.0245	8.500	0.2083
26	0.0245	8.500	0.2083
27	0.0245	8.500	0.2083

28	0.0245	8.500	0.2083
29	0.0245	8.500	0.2083
30	0.0245	8.500	0.2083
31	0.0245	8.500	0.2083
32	0.0245	8.500	0.2083
33	0.0245	8.500	0.2083
34	0.0245	8.500	0.2083
35	0.0245	8.500	0.2083
36	0.0245	8.500	0.2083
37	0.0245	0.750	0.0184
38	0.0245	5.000	0.1225
39	0.0245	5.000	0.1225
40	0.0245	5.000	0.1225
41	0.0245	5.000	0.1225
42	0.0245	5.000	0.1225
43	0.0245	5.000	0.1225
44	0.0245	0.250	0.0061

EJE 5	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.125	0.0031
2	0.0245	3.750	0.0919
3	0.0245	5.000	0.1225
4	0.0245	0.750	0.0184
5	0.0245	10.000	0.2450
6	0.0245	10.000	0.2450
7	0.0245	10.000	0.2450
8	0.0245	10.000	0.2450
9	0.0245	10.000	0.2450
10	0.0245	10.000	0.2450
11	0.0245	1.000	0.0245
12	0.0245	10.000	0.2450
13	0.0245	10.000	0.2450
14	0.0245	10.000	0.2450
15	0.0245	10.000	0.2450
16	0.0245	10.000	0.2450
17	0.0245	10.000	0.2450
18	0.0245	10.000	0.2450



19	0.0245	10.000	0.2450
20	0.0245	10.000	0.2450
21	0.0245	10.000	0.2450
22	0.0245	10.000	0.2450
23	0.0245	10.000	0.2450
24	0.0245	10.000	0.2450
25	0.0245	10.000	0.2450
26	0.0245	10.000	0.2450
27	0.0245	10.000	0.2450
28	0.0245	10.000	0.2450
29	0.0245	10.000	0.2450
30	0.0245	10.000	0.2450
31	0.0245	10.000	0.2450
32	0.0245	10.000	0.2450
33	0.0245	10.000	0.2450
34	0.0245	10.000	0.2450
35	0.0245	10.000	0.2450
36	0.0245	10.000	0.2450
37	0.0245	10.000	0.2450
38	0.0245	10.000	0.2450
39	0.0245	10.000	0.2450
40	0.0245	1.000	0.0245
41	0.0245	10.000	0.2450
42	0.0245	10.000	0.2450
43	0.0245	10.000	0.2450
44	0.0245	10.000	0.2450
45	0.0245	10.000	0.2450
46	0.0245	10.000	0.2450
47	0.0245	0.750	0.0184
48	0.0245	5.000	0.1225
49	0.0245	3.750	0.0919
50	0.0245	0.125	0.0031

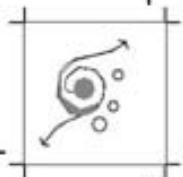
EJE 7	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.125	0.0031
2	0.0245	3.750	0.0919
3	0.0245	5.000	0.1225

4	0.0245	0.750	0.0184
5	0.0245	10.000	0.2450
6	0.0245	10.000	0.2450
7	0.0245	10.000	0.2450
8	0.0245	10.000	0.2450
9	0.0245	10.000	0.2450
10	0.0245	10.000	0.2450
11	0.0245	1.000	0.0245
12	0.0245	10.000	0.2450
13	0.0245	10.000	0.2450
14	0.0245	10.000	0.2450
15	0.0245	10.000	0.2450
16	0.0245	10.000	0.2450
17	0.0245	10.000	0.2450
18	0.0245	10.000	0.2450
19	0.0245	10.000	0.2450
20	0.0245	10.000	0.2450
21	0.0245	10.000	0.2450
22	0.0245	10.000	0.2450
23	0.0245	10.000	0.2450
24	0.0245	10.000	0.2450
25	0.0245	10.000	0.2450
26	0.0245	10.000	0.2450
27	0.0245	10.000	0.2450
28	0.0245	10.000	0.2450
29	0.0245	10.000	0.2450
30	0.0245	10.000	0.2450
31	0.0245	10.000	0.2450
32	0.0245	10.000	0.2450
33	0.0245	10.000	0.2450
34	0.0245	10.000	0.2450
35	0.0245	10.000	0.2450
36	0.0245	10.000	0.2450
37	0.0245	10.000	0.2450
38	0.0245	10.000	0.2450
39	0.0245	10.000	0.2450
40	0.0245	1.000	0.0245
41	0.0245	10.000	0.2450
42	0.0245	10.000	0.2450

43	0.0245	10.000	0.2450
44	0.0245	10.000	0.2450
45	0.0245	10.000	0.2450
46	0.0245	10.000	0.2450
47	0.0245	0.750	0.0184
48	0.0245	5.000	0.1225
49	0.0245	3.750	0.0919
50	0.0245	0.125	0.0031

EJE 8	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.250	0.0061
2	0.0245	5.000	0.1225
3	0.0245	5.000	0.1225
4	0.0245	5.000	0.1225
5	0.0245	5.000	0.1225
6	0.0245	5.000	0.1225
7	0.0245	5.000	0.1225
8	0.0245	0.750	0.0184
9	0.0245	9.500	0.2328
10	0.0245	9.500	0.2328
11	0.0245	9.500	0.2328
12	0.0245	9.500	0.2328
13	0.0245	9.500	0.2328
14	0.0245	9.500	0.2328
15	0.0245	9.500	0.2328
16	0.0245	9.500	0.2328
17	0.0245	9.500	0.2328
18	0.0245	9.500	0.2328
19	0.0245	9.500	0.2328
20	0.0245	9.500	0.2328
21	0.0245	9.500	0.2328
22	0.0245	9.500	0.2328
23	0.0245	0.997	0.0244
24	0.0245	0.997	0.0244
25	0.0245	0.997	0.0244
26	0.0245	0.997	0.0244
27	0.0245	0.997	0.0244
28	0.0245	0.997	0.0244

29	0.0245	0.997	0.0244
30	0.0245	0.997	0.0244
31	0.0245	0.869	0.0213
32	0.0245	0.997	0.0244
33	0.0245	0.997	0.0244
34	0.0245	0.997	0.0244
35	0.0245	0.997	0.0244
36	0.0245	0.997	0.0244
37	0.0245	0.997	0.0244
38	0.0245	0.997	0.0244
39	0.0245	0.847	0.0208
40	0.0245	0.997	0.0244
41	0.0245	0.997	0.0244
42	0.0245	0.997	0.0244
43	0.0245	0.997	0.0244
44	0.0245	0.997	0.0244
45	0.0245	0.997	0.0244
46	0.0245	0.997	0.0244
47	0.0245	0.765	0.0187
48	0.0245	0.997	0.0244
49	0.0245	0.997	0.0244
50	0.0245	0.997	0.0244
51	0.0245	0.997	0.0244
52	0.0245	0.997	0.0244
53	0.0245	0.997	0.0244
54	0.0245	0.997	0.0244
55	0.0245	0.765	0.0187
56	0.0245	0.997	0.0244
57	0.0245	0.997	0.0244
58	0.0245	0.997	0.0244
59	0.0245	0.997	0.0244
60	0.0245	0.997	0.0244
61	0.0245	0.997	0.0244
62	0.0245	0.997	0.0244
63	0.0245	0.846	0.0207
64	0.0245	0.997	0.0244
65	0.0245	0.997	0.0244
66	0.0245	0.997	0.0244
67	0.0245	0.997	0.0244



68	0.0245	0.997	0.0244
69	0.0245	0.997	0.0244
70	0.0245	0.997	0.0244
71	0.0245	0.694	0.0170
72	0.0245	0.997	0.0244
73	0.0245	0.997	0.0244
74	0.0245	0.997	0.0244
75	0.0245	0.997	0.0244
76	0.0245	0.997	0.0244
77	0.0245	0.997	0.0244
78	0.0245	0.997	0.0244
79	0.0245	0.765	0.0187
80	0.0245	0.997	0.0244
81	0.0245	0.997	0.0244
82	0.0245	0.997	0.0244
83	0.0245	0.997	0.0244
84	0.0245	0.997	0.0244
85	0.0245	0.997	0.0244
86	0.0245	0.997	0.0244
87	0.0245	0.765	0.0187
88	0.0245	0.997	0.0244
89	0.0245	0.997	0.0244
90	0.0245	0.997	0.0244
91	0.0245	0.997	0.0244
92	0.0245	0.997	0.0244
93	0.0245	0.997	0.0244
94	0.0245	0.997	0.0244
95	0.0245	0.847	0.0208
96	0.0245	0.997	0.0244
97	0.0245	0.997	0.0244
98	0.0245	0.997	0.0244
99	0.0245	0.997	0.0244
100	0.0245	0.997	0.0244
101	0.0245	0.997	0.0244
102	0.0245	0.997	0.0244
103	0.0245	0.869	0.0213
104	0.0245	0.997	0.0244
105	0.0245	0.997	0.0244
106	0.0245	0.997	0.0244

107	0.0245	0.997	0.0244
108	0.0245	0.997	0.0244
109	0.0245	0.997	0.0244
110	0.0245	0.997	0.0244
111	0.0245	0.997	0.0244
112	0.0245	9.500	0.2328
113	0.0245	9.500	0.2328
114	0.0245	9.500	0.2328
115	0.0245	9.500	0.2328
116	0.0245	9.500	0.2328
117	0.0245	9.500	0.2328
118	0.0245	9.500	0.2328
119	0.0245	9.500	0.2328
120	0.0245	9.500	0.2328
121	0.0245	9.500	0.2328
122	0.0245	9.500	0.2328
123	0.0245	9.500	0.2328
124	0.0245	9.500	0.2328
125	0.0245	9.500	0.2328
126	0.0245	0.750	0.0184
127	0.0245	5.000	0.1225
128	0.0245	5.000	0.1225
129	0.0245	5.000	0.1225
130	0.0245	5.000	0.1225
131	0.0245	5.000	0.1225
132	0.0245	5.000	0.1225
133	0.0245	0.250	0.0061

EJE 9	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	7.000	0.1715
3	0.0245	7.000	0.1715
4	0.0245	7.000	0.1715
5	0.0245	7.000	0.1715
6	0.0245	7.000	0.1715
7	0.0245	7.000	0.1715
8	0.0245	7.000	0.1715
9	0.0245	7.000	0.1715

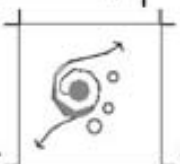
10	0.0245	7.000	0.1715
11	0.0245	7.000	0.1715
12	0.0245	7.000	0.1715
13	0.0245	7.000	0.1715
14	0.0245	7.000	0.1715
15	0.0245	7.000	0.1715
16	0.0245	7.000	0.1715
17	0.0245	7.000	0.1715
18	0.0245	7.000	0.1715
19	0.0245	7.000	0.1715
20	0.0245	7.000	0.1715
21	0.0245	7.000	0.1715
22	0.0245	7.000	0.1715
23	0.0245	7.000	0.1715
24	0.0245	7.000	0.1715
25	0.0245	7.000	0.1715
26	0.0245	7.000	0.1715
27	0.0245	7.000	0.1715
28	0.0245	7.000	0.1715
29	0.0245	7.000	0.1715
30	0.0245	0.500	0.0123

EJE 10	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.250	0.0061
2	0.0245	2.500	0.0613
3	0.0245	2.500	0.0613
4	0.0245	2.500	0.0613
5	0.0245	2.500	0.0613
6	0.0245	2.500	0.0613
7	0.0245	2.500	0.0613
8	0.0245	2.500	0.0613
9	0.0245	2.500	0.0613
10	0.0245	2.500	0.0613
11	0.0245	2.500	0.0613
12	0.0245	2.500	0.0613
13	0.0245	2.500	0.0613
14	0.0245	2.500	0.0613
15	0.0245	2.500	0.0613

16	0.0245	2.500	0.0613
17	0.0245	2.500	0.0613
18	0.0245	2.500	0.0613
19	0.0245	2.500	0.0613
20	0.0245	2.500	0.0613
21	0.0245	2.500	0.0613
22	0.0245	2.500	0.0613
23	0.0245	2.500	0.0613
24	0.0245	2.500	0.0613
25	0.0245	2.500	0.0613
26	0.0245	2.500	0.0613
27	0.0245	2.500	0.0613
28	0.0245	2.500	0.0613
29	0.0245	2.500	0.0613
30	0.0245	0.250	0.0061

EJE A	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.250	0.0061
2	0.0245	0.250	0.0061
3	0.0245	0.250	0.0061
4	0.0245	0.250	0.0061
5	0.0245	0.250	0.0061
6	0.0245	0.250	0.0061
7	0.0245	0.250	0.0061
8	0.0245	0.250	0.0061
9	0.0245	0.250	0.0061

EJE B	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	0.500	0.0123
5	0.0245	0.500	0.0123
6	0.0245	0.500	0.0123
7	0.0245	0.500	0.0123
8	0.0245	0.500	0.0123
9	0.0245	0.500	0.0123
10	0.0245	1.000	0.0245



11	0.0245	1.000	0.0245
12	0.0245	1.000	0.0245
13	0.0245	1.000	0.0245
14	0.0245	1.000	0.0245
15	0.0245	1.000	0.0245
16	0.0245	1.000	0.0245
17	0.0245	1.000	0.0245
18	0.0245	1.000	0.0245
19	0.0245	0.500	0.0123
20	0.0245	0.500	0.0123
21	0.0245	0.500	0.0123
22	0.0245	0.500	0.0123
23	0.0245	0.500	0.0123
24	0.0245	0.500	0.0123
25	0.0245	0.500	0.0123
26	0.0245	0.500	0.0123
27	0.0245	0.500	0.0123

EJE C	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	0.500	0.0123
5	0.0245	0.500	0.0123
6	0.0245	0.500	0.0123
7	0.0245	0.500	0.0123
8	0.0245	0.500	0.0123
9	0.0245	0.500	0.0123
10	0.0245	0.500	0.0123
11	0.0245	0.500	0.0123
12	0.0245	0.500	0.0123
13	0.0245	1.000	0.0245
14	0.0245	1.000	0.0245
15	0.0245	1.000	0.0245
16	0.0245	1.000	0.0245
17	0.0245	1.000	0.0245
18	0.0245	1.000	0.0245
19	0.0245	1.000	0.0245

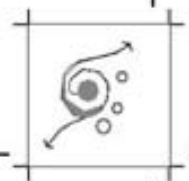
20	0.0245	1.000	0.0245
21	0.0245	1.000	0.0245
22	0.0245	1.000	0.0245
23	0.0245	1.000	0.0245
24	0.0245	1.000	0.0245
25	0.0245	1.000	0.0245
26	0.0245	1.000	0.0245
27	0.0245	1.000	0.0245
28	0.0245	1.000	0.0245
29	0.0245	1.000	0.0245
30	0.0245	1.000	0.0245
31	0.0245	1.000	0.0245
32	0.0245	1.000	0.0245
33	0.0245	1.000	0.0245
34	0.0245	1.000	0.0245
35	0.0245	1.000	0.0245
36	0.0245	1.000	0.0245
37	0.0245	1.000	0.0245
38	0.0245	1.000	0.0245
39	0.0245	1.000	0.0245
40	0.0245	0.500	0.0123
41	0.0245	0.500	0.0123
42	0.0245	0.500	0.0123
43	0.0245	0.500	0.0123
44	0.0245	0.500	0.0123
45	0.0245	0.500	0.0123
46	0.0245	0.500	0.0123
47	0.0245	0.500	0.0123
48	0.0245	0.500	0.0123

EJE D	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	3.025	0.0741
5	0.0245	5.500	0.1348
6	0.0245	5.500	0.1348
7	0.0245	5.500	0.1348

8	0.0245	5.500	0.1348
9	0.0245	5.500	0.1348
10	0.0245	5.500	0.1348
11	0.0245	5.500	0.1348
12	0.0245	5.500	0.1348
13	0.0245	5.500	0.1348
14	0.0245	0.997	0.0244
15	0.0245	5.500	0.1348
16	0.0245	5.500	0.1348
17	0.0245	5.500	0.1348
18	0.0245	5.500	0.1348
19	0.0245	5.500	0.1348
20	0.0245	5.500	0.1348
21	0.0245	5.500	0.1348
22	0.0245	5.500	0.1348
23	0.0245	5.500	0.1348
24	0.0245	5.500	0.1348
25	0.0245	5.500	0.1348
26	0.0245	5.500	0.1348
27	0.0245	5.500	0.1348
28	0.0245	5.500	0.1348
29	0.0245	5.500	0.1348
30	0.0245	5.500	0.1348
31	0.0245	5.500	0.1348
32	0.0245	5.500	0.1348
33	0.0245	5.500	0.1348
34	0.0245	5.500	0.1348
35	0.0245	5.500	0.1348
36	0.0245	5.500	0.1348
37	0.0245	5.500	0.1348
38	0.0245	5.500	0.1348
39	0.0245	5.500	0.1348
40	0.0245	5.500	0.1348
41	0.0245	5.500	0.1348
42	0.0245	5.500	0.1348
43	0.0245	5.500	0.1348
44	0.0245	5.500	0.1348
45	0.0245	5.500	0.1348
46	0.0245	5.500	0.1348

47	0.0245	5.500	0.1348
48	0.0245	4.415	0.1082
49	0.0245	4.093	0.1003
50	0.0245	5.500	0.1348
51	0.0245	5.500	0.1348
52	0.0245	5.500	0.1348
53	0.0245	5.500	0.1348
54	0.0245	5.500	0.1348
55	0.0245	2.741	0.0672

EJE F	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	5.743	0.1407
26	0.0245	9.112	0.2232
27	0.0245	8.370	0.2051



28	0.0245	8.190	0.2007
29	0.0245	7.907	0.1937
30	0.0245	7.921	0.1941
31	0.0245	7.642	0.1872
32	0.0245	7.459	0.1827
33	0.0245	7.278	0.1783
34	0.0245	7.096	0.1739
35	0.0245	6.913	0.1694
36	0.0245	6.732	0.1649
37	0.0245	6.549	0.1605
38	0.0245	6.368	0.1560
39	0.0245	6.186	0.1516
40	0.0245	6.004	0.1471
41	0.0245	5.822	0.1426
42	0.0245	5.640	0.1382
43	0.0245	5.458	0.1337
44	0.0245	3.991	0.0978
45	0.0245	4.284	0.1050
46	0.0245	5.366	0.1315
47	0.0245	4.730	0.1159
48	0.0245	4.548	0.1114
49	0.0245	4.366	0.1070
50	0.0245	4.513	0.1106
51	0.0245	2.001	0.0490

EJE G	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821

13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.536	0.1601

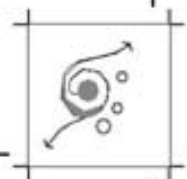
EJE H	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493

24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.101	0.1495
26	0.0245	12.460	0.3053
27	0.0245	11.128	0.2726
28	0.0245	10.886	0.2667
29	0.0245	10.644	0.2608
30	0.0245	10.397	0.2547
31	0.0245	10.165	0.2490
32	0.0245	9.918	0.2430
33	0.0245	9.676	0.2371
34	0.0245	9.434	0.2311
35	0.0245	9.192	0.2252
36	0.0245	8.950	0.2193
37	0.0245	8.708	0.2133
38	0.0245	8.466	0.2074
39	0.0245	8.224	0.2015
40	0.0245	7.983	0.1956
41	0.0245	7.741	0.1897
42	0.0245	7.499	0.1837
43	0.0245	7.254	0.1777
44	0.0245	5.332	0.1306
45	0.0245	5.071	0.1242
46	0.0245	6.531	0.1600
47	0.0245	6.289	0.1541
48	0.0245	6.047	0.1482
49	0.0245	5.805	0.1422
50	0.0245	5.563	0.1363
51	0.0245	5.321	0.1304

EJE I	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971

9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.620	0.1622

EJE J	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612



20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.077	0.1489
26	0.0245	8.978	0.2200
27	0.0245	8.367	0.2050
28	0.0245	8.185	0.2005
29	0.0245	8.003	0.1961
30	0.0245	7.820	0.1916
31	0.0245	7.640	0.1872
32	0.0245	7.457	0.1827
33	0.0245	7.275	0.1782
34	0.0245	7.093	0.1738
35	0.0245	6.911	0.1693
36	0.0245	6.729	0.1649
37	0.0245	6.548	0.1604
38	0.0245	6.363	0.1559
39	0.0245	6.184	0.1515
40	0.0245	6.002	0.1470
41	0.0245	5.820	0.1426
42	0.0245	5.638	0.1381
43	0.0245	5.444	0.1334
44	0.0245	4.024	0.0986
45	0.0245	3.182	0.0780
46	0.0245	4.910	0.1203
47	0.0245	4.729	0.1159
48	0.0245	4.457	0.1092
49	0.0245	4.365	0.1069
50	0.0245	4.183	0.1025
51	0.0245	4.001	0.0980

EJE K	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090

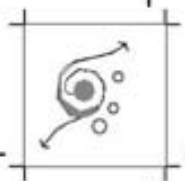
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.077	0.1489
26	0.0245	8.978	0.2200
27	0.0245	8.367	0.2050
28	0.0245	8.185	0.2005
29	0.0245	8.003	0.1961
30	0.0245	7.820	0.1916
31	0.0245	7.640	0.1872
32	0.0245	7.457	0.1827
33	0.0245	7.275	0.1782
34	0.0245	7.093	0.1738
35	0.0245	6.911	0.1693
36	0.0245	6.729	0.1649
37	0.0245	6.548	0.1604
38	0.0245	6.363	0.1559
39	0.0245	6.184	0.1515
40	0.0245	6.002	0.1470
41	0.0245	5.820	0.1426
42	0.0245	5.638	0.1381
43	0.0245	5.444	0.1334

44	0.0245	4.024	0.0986
45	0.0245	3.182	0.0780
46	0.0245	4.910	0.1203
47	0.0245	4.729	0.1159
48	0.0245	4.457	0.1092
49	0.0245	4.365	0.1069
50	0.0245	4.183	0.1025
51	0.0245	4.001	0.0980

EJE L	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.620	0.1622

EJE M	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088

2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.101	0.1495
26	0.0245	12.460	0.3053
27	0.0245	11.128	0.2726
28	0.0245	10.886	0.2667
29	0.0245	10.644	0.2608
30	0.0245	10.397	0.2547
31	0.0245	10.165	0.2490
32	0.0245	9.918	0.2430
33	0.0245	9.676	0.2371
34	0.0245	9.434	0.2311
35	0.0245	9.192	0.2252
36	0.0245	8.950	0.2193
37	0.0245	8.708	0.2133
38	0.0245	8.466	0.2074
39	0.0245	8.224	0.2015
40	0.0245	7.983	0.1956



41	0.0245	7.741	0.1897
42	0.0245	7.499	0.1837
43	0.0245	7.254	0.1777
44	0.0245	5.332	0.1306
45	0.0245	5.071	0.1242
46	0.0245	6.531	0.1600
47	0.0245	6.289	0.1541
48	0.0245	6.047	0.1482
49	0.0245	5.805	0.1422
50	0.0245	5.563	0.1363
51	0.0245	5.321	0.1304

EJE N	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	6.536	0.1601

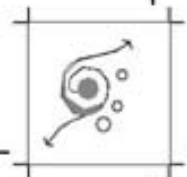
EJE O	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	4.440	0.1088
2	0.0245	8.774	0.2150
3	0.0245	8.654	0.2120
4	0.0245	8.530	0.2090
5	0.0245	8.410	0.2060
6	0.0245	8.280	0.2029
7	0.0245	8.168	0.2001
8	0.0245	8.043	0.1971
9	0.0245	7.923	0.1941
10	0.0245	7.800	0.1911
11	0.0245	7.848	0.1923
12	0.0245	7.434	0.1821
13	0.0245	7.310	0.1791
14	0.0245	7.191	0.1762
15	0.0245	7.068	0.1732
16	0.0245	6.944	0.1701
17	0.0245	6.825	0.1672
18	0.0245	6.702	0.1642
19	0.0245	6.580	0.1612
20	0.0245	6.458	0.1582
21	0.0245	6.335	0.1552
22	0.0245	6.215	0.1523
23	0.0245	6.092	0.1493
24	0.0245	5.970	0.1463
25	0.0245	5.743	0.1407
26	0.0245	9.112	0.2232
27	0.0245	8.370	0.2051
28	0.0245	8.190	0.2007
29	0.0245	7.907	0.1937
30	0.0245	7.921	0.1941
31	0.0245	7.642	0.1872
32	0.0245	7.459	0.1827
33	0.0245	7.278	0.1783
34	0.0245	7.096	0.1739
35	0.0245	6.913	0.1694
36	0.0245	6.732	0.1649

37	0.0245	6.549	0.1605
38	0.0245	6.368	0.1560
39	0.0245	6.186	0.1516
40	0.0245	6.004	0.1471
41	0.0245	5.822	0.1426
42	0.0245	5.640	0.1382
43	0.0245	5.458	0.1337
44	0.0245	3.991	0.0978
45	0.0245	4.284	0.1050
46	0.0245	5.366	0.1315
47	0.0245	4.730	0.1159
48	0.0245	4.548	0.1114
49	0.0245	4.366	0.1070
50	0.0245	4.513	0.1106
51	0.0245	2.001	0.0490

EJE Q	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	3.025	0.0741
5	0.0245	5.500	0.1348
6	0.0245	5.500	0.1348
7	0.0245	5.500	0.1348
8	0.0245	5.500	0.1348
9	0.0245	5.500	0.1348
10	0.0245	5.500	0.1348
11	0.0245	5.500	0.1348
12	0.0245	5.500	0.1348
13	0.0245	5.500	0.1348
14	0.0245	0.997	0.0244
15	0.0245	5.500	0.1348
16	0.0245	5.500	0.1348
17	0.0245	5.500	0.1348
18	0.0245	5.500	0.1348
19	0.0245	5.500	0.1348
20	0.0245	5.500	0.1348
21	0.0245	5.500	0.1348

22	0.0245	5.500	0.1348
23	0.0245	5.500	0.1348
24	0.0245	5.500	0.1348
25	0.0245	5.500	0.1348
26	0.0245	5.500	0.1348
27	0.0245	5.500	0.1348
28	0.0245	5.500	0.1348
29	0.0245	5.500	0.1348
30	0.0245	5.500	0.1348
31	0.0245	5.500	0.1348
32	0.0245	5.500	0.1348
33	0.0245	5.500	0.1348
34	0.0245	5.500	0.1348
35	0.0245	5.500	0.1348
36	0.0245	5.500	0.1348
37	0.0245	5.500	0.1348
38	0.0245	5.500	0.1348
39	0.0245	5.500	0.1348
40	0.0245	5.500	0.1348
41	0.0245	5.500	0.1348
42	0.0245	5.500	0.1348
43	0.0245	5.500	0.1348
44	0.0245	5.500	0.1348
45	0.0245	5.500	0.1348
46	0.0245	5.500	0.1348
47	0.0245	5.500	0.1348
48	0.0245	4.415	0.1082
49	0.0245	4.093	0.1003
50	0.0245	5.500	0.1348
51	0.0245	5.500	0.1348
52	0.0245	5.500	0.1348
53	0.0245	5.500	0.1348
54	0.0245	5.500	0.1348
55	0.0245	2.741	0.0672

EJE R	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123



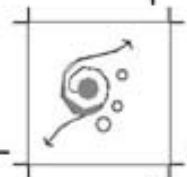
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	0.500	0.0123
5	0.0245	0.500	0.0123
6	0.0245	0.500	0.0123
7	0.0245	0.500	0.0123
8	0.0245	0.500	0.0123
9	0.0245	0.500	0.0123
10	0.0245	0.500	0.0123
11	0.0245	0.500	0.0123
12	0.0245	0.500	0.0123
13	0.0245	1.000	0.0245
14	0.0245	1.000	0.0245
15	0.0245	1.000	0.0245
16	0.0245	1.000	0.0245
17	0.0245	1.000	0.0245
18	0.0245	1.000	0.0245
19	0.0245	1.000	0.0245
20	0.0245	1.000	0.0245
21	0.0245	1.000	0.0245
22	0.0245	1.000	0.0245
23	0.0245	1.000	0.0245
24	0.0245	1.000	0.0245
25	0.0245	1.000	0.0245
26	0.0245	1.000	0.0245
27	0.0245	1.000	0.0245
28	0.0245	1.000	0.0245
29	0.0245	1.000	0.0245
30	0.0245	1.000	0.0245
31	0.0245	1.000	0.0245
32	0.0245	1.000	0.0245
33	0.0245	1.000	0.0245
34	0.0245	1.000	0.0245
35	0.0245	1.000	0.0245
36	0.0245	1.000	0.0245
37	0.0245	1.000	0.0245
38	0.0245	1.000	0.0245
39	0.0245	1.000	0.0245
40	0.0245	0.500	0.0123
41	0.0245	0.500	0.0123

42	0.0245	0.500	0.0123
43	0.0245	0.500	0.0123
44	0.0245	0.500	0.0123
45	0.0245	0.500	0.0123
46	0.0245	0.500	0.0123
47	0.0245	0.500	0.0123
48	0.0245	0.500	0.0123

EJE S	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
1	0.0245	0.500	0.0123
2	0.0245	0.500	0.0123
3	0.0245	0.500	0.0123
4	0.0245	0.500	0.0123
5	0.0245	0.500	0.0123
6	0.0245	0.500	0.0123
7	0.0245	0.500	0.0123
8	0.0245	0.500	0.0123
9	0.0245	0.500	0.0123
10	0.0245	1.000	0.0245
11	0.0245	1.000	0.0245
12	0.0245	1.000	0.0245
13	0.0245	1.000	0.0245
14	0.0245	1.000	0.0245
15	0.0245	1.000	0.0245
16	0.0245	1.000	0.0245
17	0.0245	1.000	0.0245
18	0.0245	1.000	0.0245
19	0.0245	0.500	0.0123
20	0.0245	0.500	0.0123
21	0.0245	0.500	0.0123
22	0.0245	0.500	0.0123
23	0.0245	0.500	0.0123
24	0.0245	0.500	0.0123
25	0.0245	0.500	0.0123
26	0.0245	0.500	0.0123
27	0.0245	0.500	0.0123

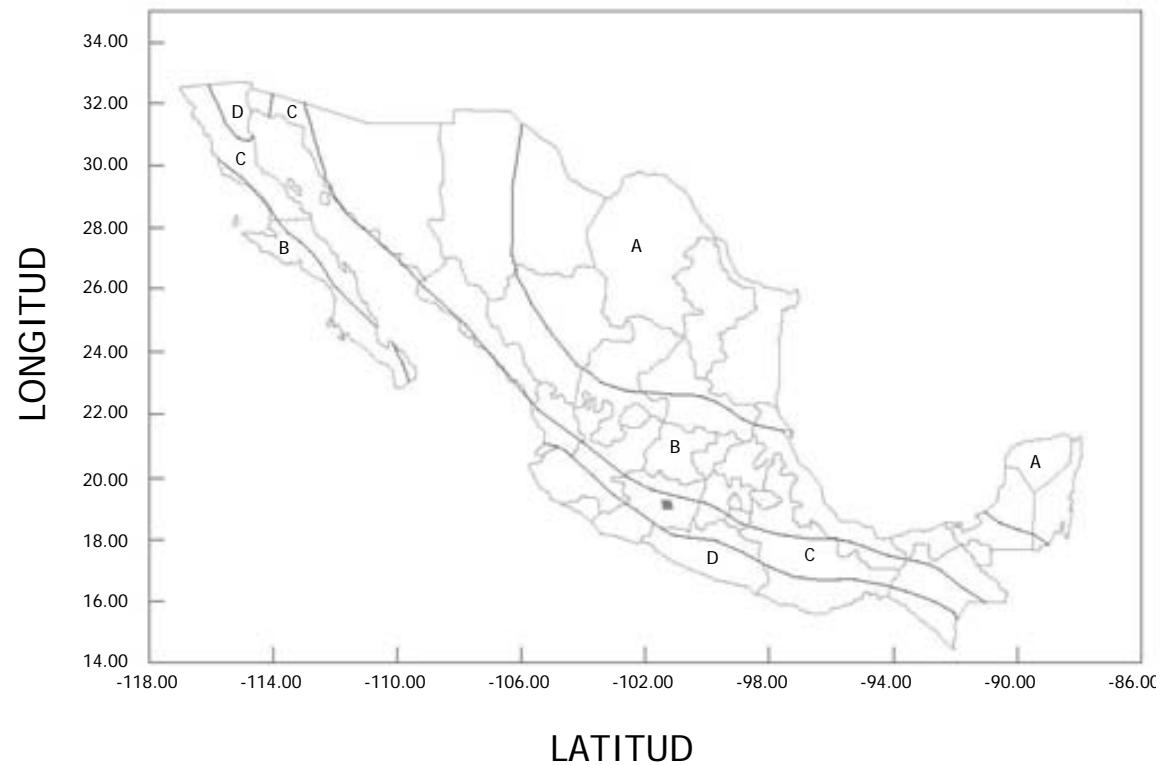
EJE T	WT	AREA	Wconcentrada (Ton)
-------	----	------	--------------------

1	0.0025	0.250	0.0006
2	0.0025	0.250	0.0006
3	0.0025	0.250	0.0006
4	0.0025	0.250	0.0006
5	0.0025	0.250	0.0006
6	0.0025	0.250	0.0006
7	0.0025	0.250	0.0006
8	0.0025	0.250	0.0006
9	0.0025	0.250	0.0006

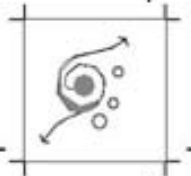


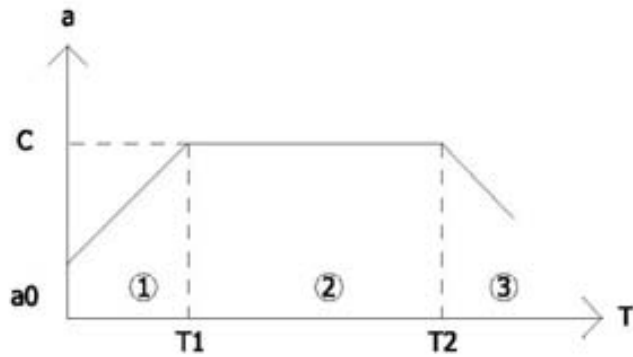
- ANÁLISIS SISMICO ESTÁTICO-

A continuación se analizarán las fuerzas que intervendrán en la central, Los procedimientos de diseño sísmico corresponden del manual de obras civiles de la CFE (referencia 6.12) son los mismos que los del RCDF, pero generalizados para toda la Republica Mexicana.



Regionalización sísmica de México (Manual de Diseño de Obras Civiles, CFE, referencia 6.13)





$$1 \quad 0 < T < T_1: a = a_0 + \frac{C - a_0}{T_1} T$$

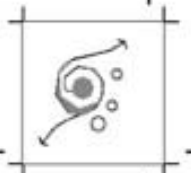
$$2 \quad T_1 \leq T \leq T_2: a = c$$

$$3 \quad T > T_2: a = c \left(\frac{T_2}{T} \right)^r$$

Donde:

- a: ordenada espectral
- a0: ordenada espectral para T=0
- c: coeficiente sísmico básico
- r: exponente adimensional
- T: periodo natural de la estructura o uno de sus modos, en segundos
- T₁, T₂: periodos naturales que definen la forma del espectro, en segundos

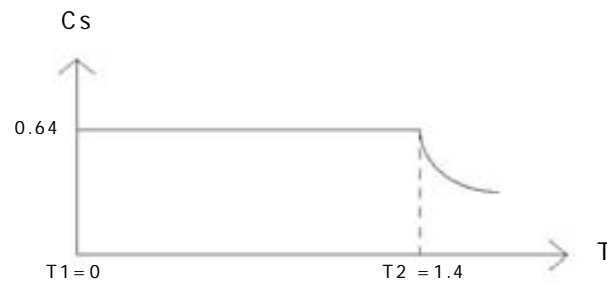
Zona sísmica de la Republica	Tipo de suelo	a0	C	T1(s)	T2(s)	r
A	I	0.02	0.08	0.2	0.6	0.5
	II	0.04	0.16	0.3	1.5	0.667
	III	0.05	0.2	0.6	2.5	1
B	I	0.04	0.14	0.2	0.6	0.5
	II	0.08	0.3	0.3	1.5	0.667
	III	0.1	0.36	0.6	2.9	1
C	I	0.36	0.36	0	0.6	0.5
	II	0.64	0.64	0	1.4	0.667
	III	0.64	0.64	0	1.9	1
D	I	0.5	0.5	0	0.6	0.5
	II	0.86	0.86	0	1.2	0.667
	III	0.86	0.86	0	1.7	1



Nota: Las ordenadas espectrales que se obtienen del espectro de diseño para terreno, tipo y zona son para estructuras del grupo B. Estas deberán multiplicarse por 1.5 en el caso de estructuras del grupo A.

Suelo tipo I terreno firme; tipo II terreno de transición tipo III compresible.

En este caso la estructura es del grupo A, y el terreno es tipo II, por lo que se tiene que multiplicar el C_s por 1.5



$$F_i = \frac{(C_s)(W_i h_i)(W_i)}{(Q') \left(\sum_{i=1}^n W_i h_i \right)}$$

$$T = C_T H^{0.75}; \quad T = 0.08(1)^{0.75} = 0.08 \text{ seg}; \quad C_s = 0.64(1.5) = 0.96; \quad Q = Q'$$

- Nivel 1 -

$$\text{PESO} = 722 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{ÁREA} = 301.337 \text{ m}^2$$

$$W_i = (301.337)(722) = 217565.31 \text{ kg} = 217.57 \text{ ton}$$

- Nivel 2 -

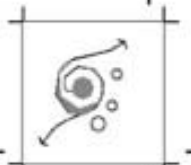
$$\text{PESO} = 65.74 \text{ Kg/m}^2$$

$$CV_{\text{instantanea}} = 70 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Total} = 65.74 + 70 = 135.74 \text{ kg/cm}^2$$

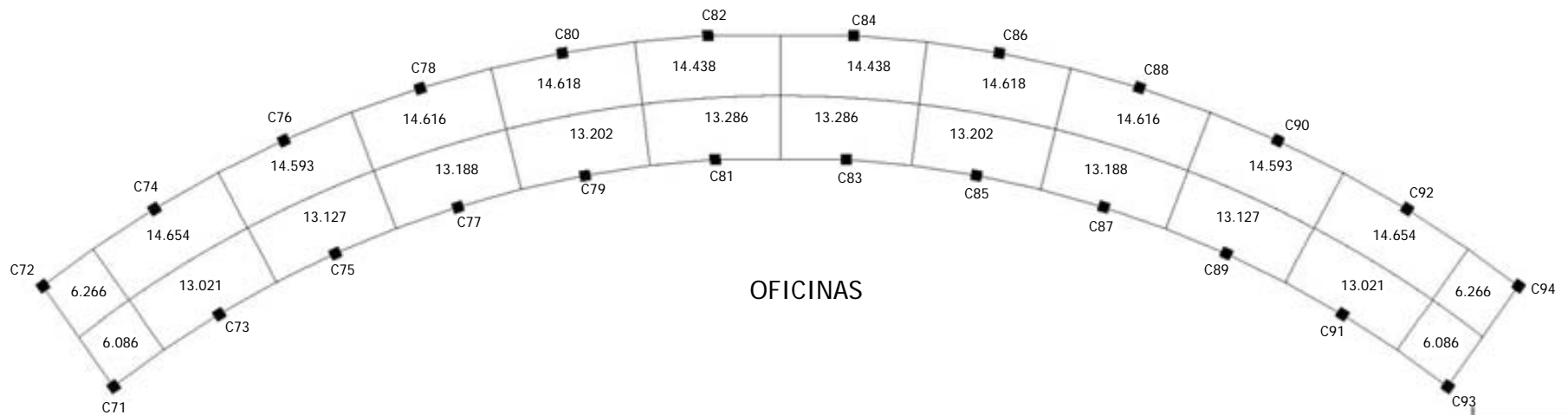
$$\text{ÁREA} = 2792.062 \text{ m}^2$$

$$W_i = (2792.062)(135.74) = 378994.50 \text{ kg} = 378.99 \text{ ton}$$

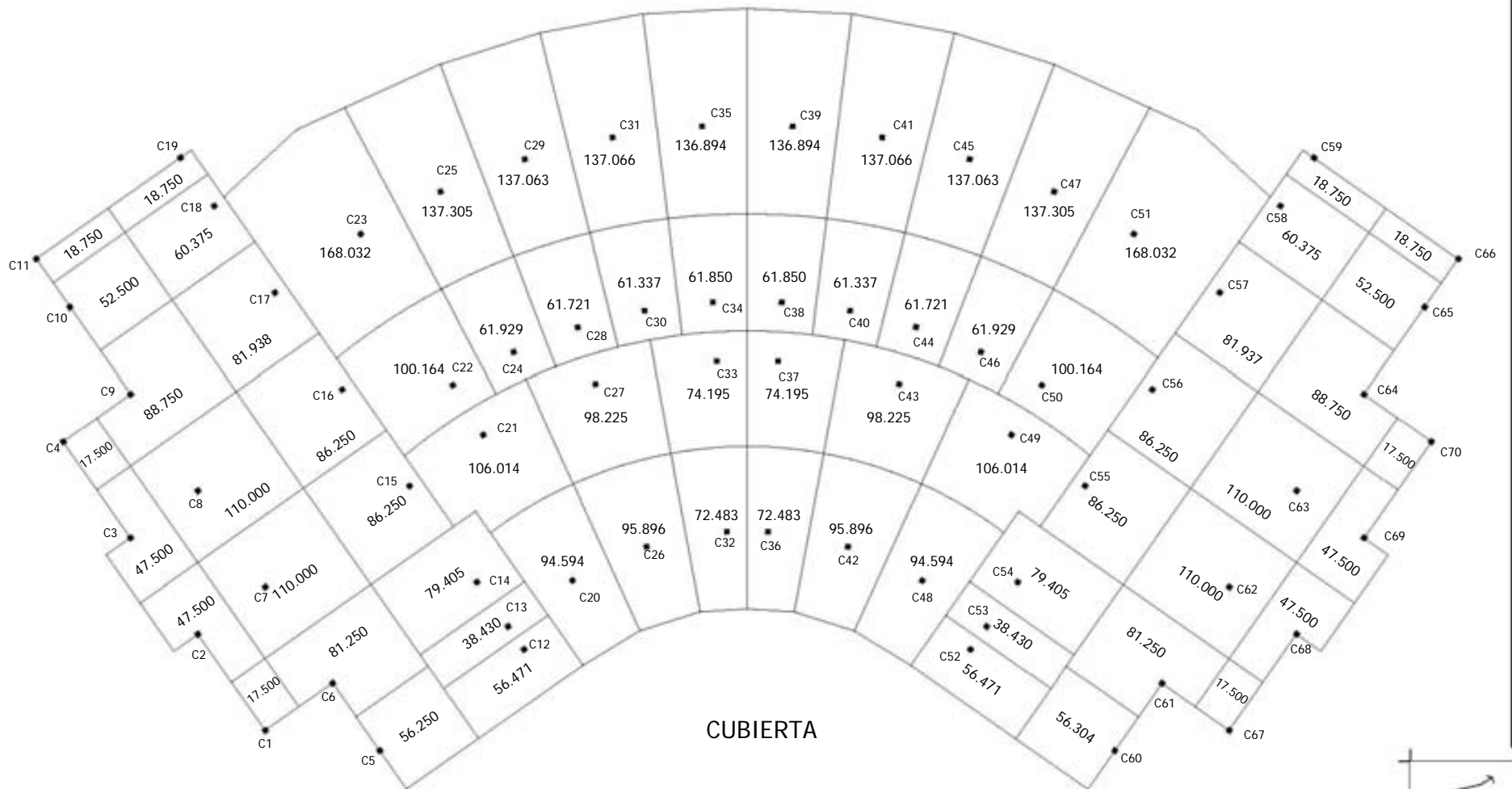


NIVEL	W_i	h_i	$W_i h_i$	Q	$F_i(\text{ton})$	$V_i(\text{ton})$
1	217.57	3	652.7	2	23.29	164.58
2	378.99	6	2273.0	2	141.29	141.29
SUMA			2926.7			

A continuación se dibujan las áreas tributarias de todas las columnas para poder determinar la fuerza que corresponde a cada una de ellas.



AREAS TRIBUTARIAS DE LAS COLUMNAS (m²)



CUBIERTA



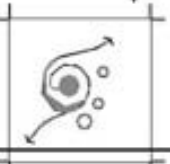
El método para aplicar la masa correspondiente a cada columna y posteriormente hacer el análisis en el programa staad fue el siguiente:

Primeramente se calcularon todas las áreas tributarias de cada columna, ya teniendo el análisis por sismo estático se aplicó una sencilla ecuación:

$$F_i = \frac{(W_t)(\text{Area tributaria de columna})}{\text{Area tributaria total}}$$

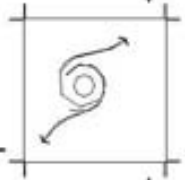
Cargas por sismo

Cubierta	Wt (Ton)	Area tributaria (m ²)	Area total (m ²)	Fi (Ton)	30% Fi (ton)
C1	141.29	17.500	2792.062	0.886	0.266
C2	141.29	47.500	2792.062	2.404	0.721
C3	141.29	47.500	2792.062	2.404	0.721
C4	141.29	17.500	2792.062	0.886	0.266
C5	141.29	56.250	2792.062	2.846	0.854
C6	141.29	81.250	2792.062	4.112	1.233
C7	141.29	110.000	2792.062	5.566	1.670
C8	141.29	110.000	2792.062	5.566	1.670
C9	141.29	88.750	2792.062	4.491	1.347
C10	141.29	52.500	2792.062	2.657	0.797
C11	141.29	18.750	2792.062	0.949	0.285
C12	141.29	56.471	2792.062	2.858	0.857
C13	141.29	38.430	2792.062	1.945	0.583
C14	141.29	79.405	2792.062	4.018	1.205
C15	141.29	86.250	2792.062	4.365	1.309
C16	141.29	86.250	2792.062	4.365	1.309
C17	141.29	81.938	2792.062	4.146	1.244
C18	141.29	60.375	2792.062	3.055	0.917
C19	141.29	18.750	2792.062	0.949	0.285
C20	141.29	94.594	2792.062	4.787	1.436
C21	141.29	106.014	2792.062	5.365	1.609
C22	141.29	100.164	2792.062	5.069	1.521
C23	141.29	168.032	2792.062	8.503	2.551
C24	141.29	61.929	2792.062	3.134	0.940
C25	141.29	137.305	2792.062	6.948	2.084
C26	141.29	95.896	2792.062	4.853	1.456
C27	141.29	98.225	2792.062	4.971	1.491
C28	141.29	61.721	2792.062	3.123	0.937
C29	141.29	137.063	2792.062	6.936	2.081
C30	141.29	61.337	2792.062	3.104	0.931
C31	141.29	137.066	2792.062	6.936	2.081
C32	141.29	72.483	2792.062	3.668	1.100
C33	141.29	74.195	2792.062	3.755	1.126
C34	141.29	61.850	2792.062	3.130	0.939



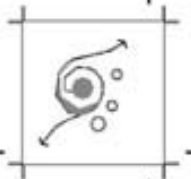
C35	141.29	136.894	2792.062	6.927	2.078
C36	141.29	72.483	2792.062	3.668	1.100
C37	141.29	74.195	2792.062	3.755	1.126
C38	141.29	61.850	2792.062	3.130	0.939
C39	141.29	136.894	2792.062	6.927	2.078
C40	141.29	61.337	2792.062	3.104	0.931
C41	141.29	137.066	2792.062	6.936	2.081
C42	141.29	95.896	2792.062	4.853	1.456
C43	141.29	98.225	2792.062	4.971	1.491
C44	141.29	61.721	2792.062	3.123	0.937
C45	141.29	137.063	2792.062	6.936	2.081
C46	141.29	61.929	2792.062	3.134	0.940
C47	141.29	137.305	2792.062	6.948	2.084
C48	141.29	94.594	2792.062	4.787	1.436
C49	141.29	106.014	2792.062	5.365	1.609
C50	141.29	100.164	2792.062	5.069	1.521
C51	141.29	168.032	2792.062	8.503	2.551
C52	141.29	56.471	2792.062	2.858	0.857
C53	141.29	38.430	2792.062	1.945	0.583
C54	141.29	79.405	2792.062	4.018	1.205
C55	141.29	86.250	2792.062	4.365	1.309
C56	141.29	86.250	2792.062	4.365	1.309
C57	141.29	81.937	2792.062	4.146	1.244
C58	141.29	60.375	2792.062	3.055	0.917
C59	141.29	18.750	2792.062	0.949	0.285
C60	141.29	56.304	2792.062	2.849	0.855
C61	141.29	81.250	2792.062	4.112	1.233
C62	141.29	110.000	2792.062	5.566	1.670
C63	141.29	110.000	2792.062	5.566	1.670
C64	141.29	88.750	2792.062	4.491	1.347
C65	141.29	52.500	2792.062	2.657	0.797
C66	141.29	18.750	2792.062	0.949	0.285
C67	141.29	17.500	2792.062	0.886	0.266
C68	141.29	47.500	2792.062	2.404	0.721
C69	141.29	47.500	2792.062	2.404	0.721
C70	141.29	17.500	2792.062	0.886	0.266

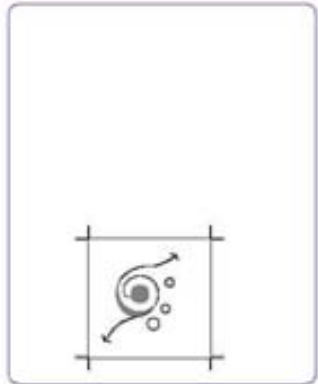
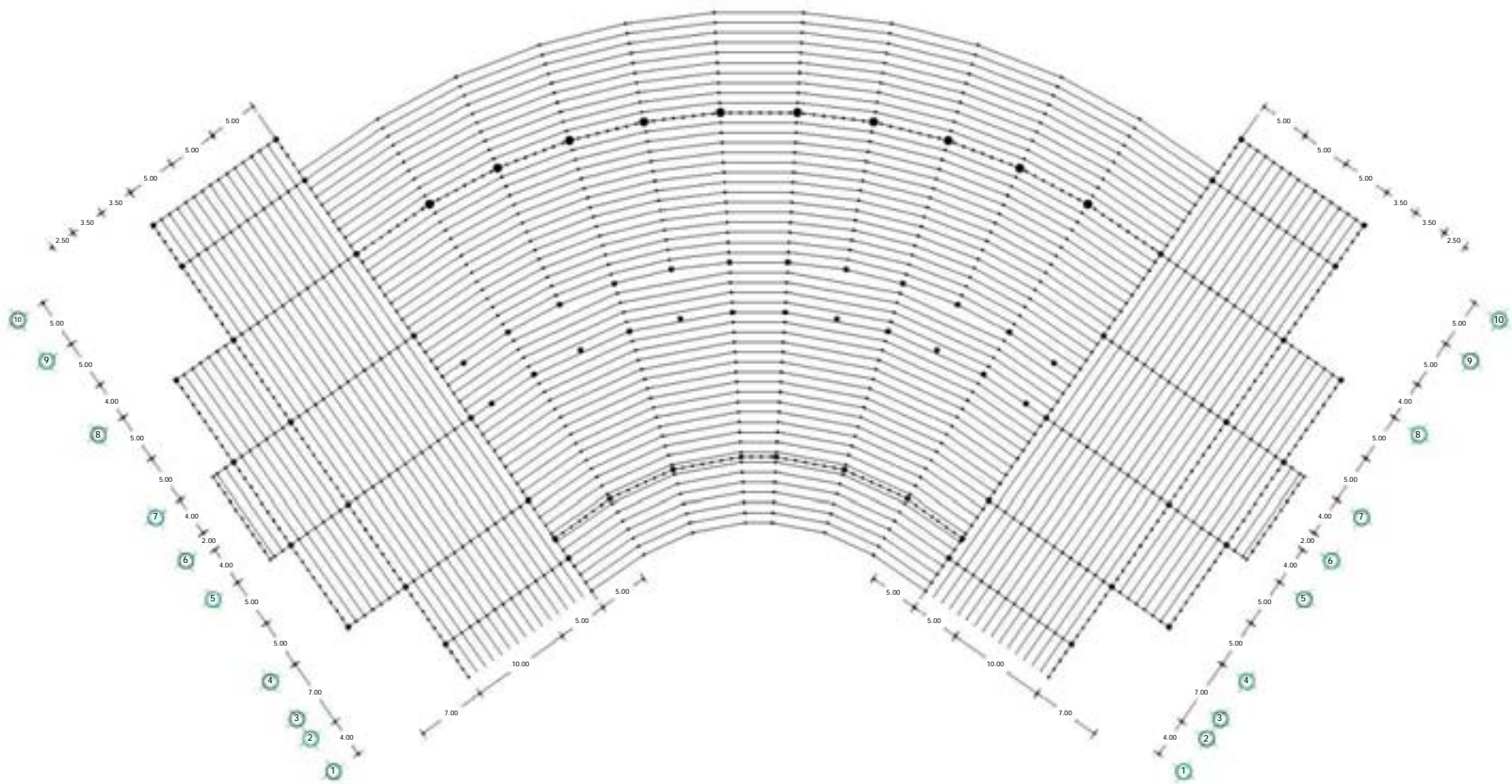
Oficinas	Wt (Ton)	Area tributaria (m ²)	Area total (m ²)	Fi (Ton)	30% Fi (ton)
C71	23.29	6.086	301.337	0.470	0.141
C72	23.29	6.266	301.337	0.484	0.145
C73	23.29	13.021	301.337	1.006	0.302
C74	23.29	14.654	301.337	1.133	0.340
C75	23.29	13.127	301.337	1.015	0.304
C76	23.29	14.593	301.337	1.128	0.338
C77	23.29	13.188	301.337	1.019	0.306
C78	23.29	14.616	301.337	1.130	0.339
C79	23.29	13.202	301.337	1.020	0.306
C80	23.29	14.618	301.337	1.130	0.339
C81	23.29	13.286	301.337	1.027	0.308
C82	23.29	14.438	301.337	1.116	0.335
C83	23.29	13.286	301.337	1.027	0.308
C84	23.29	14.438	301.337	1.116	0.335
C85	23.29	13.202	301.337	1.020	0.306
C86	23.29	14.618	301.337	1.130	0.339
C87	23.29	13.188	301.337	1.019	0.306
C88	23.29	14.616	301.337	1.130	0.339
C89	23.29	13.127	301.337	1.015	0.304
C90	23.29	14.593	301.337	1.128	0.338
C91	23.29	13.021	301.337	1.006	0.302
C92	23.29	14.654	301.337	1.133	0.340
C93	23.29	6.086	301.337	0.470	0.141
C94	23.29	6.266	301.337	0.484	0.145



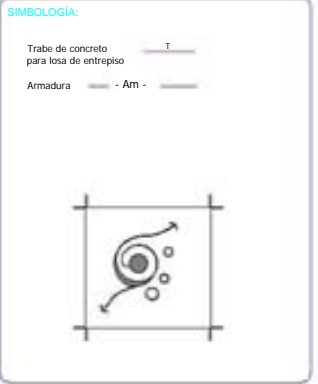
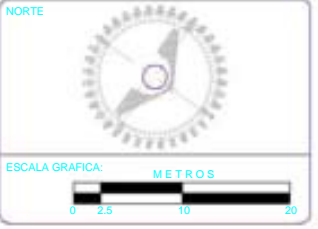
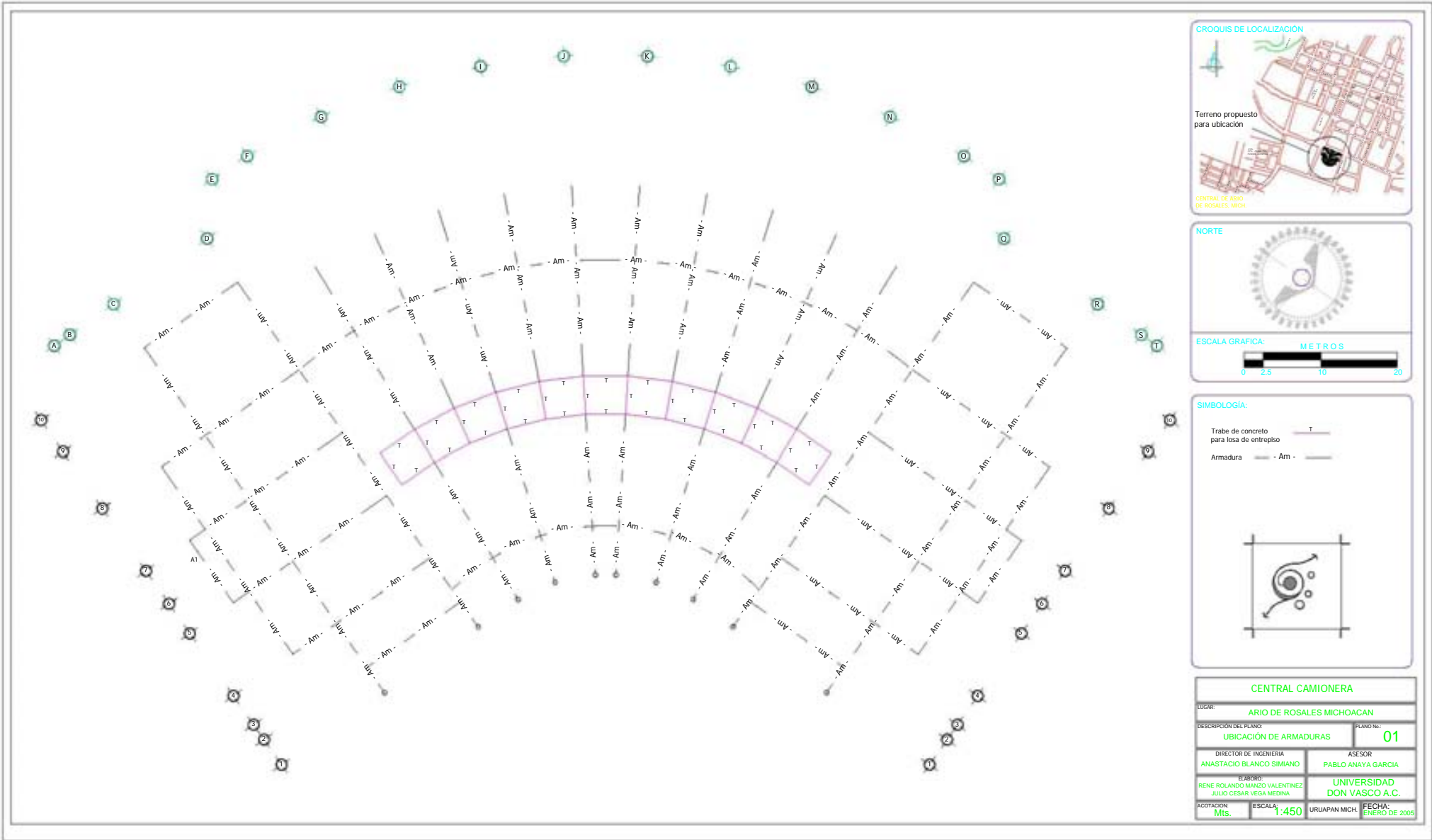
A continuación se presentan los planos con sus propuestas de estructuración, que son los siguientes:

- Plano de propuesta de ubicación de zapatas
- Plano de ubicación de columnas
- Plano de ubicación de trabes
- Plano de ubicación de armaduras
- Plano de ubicación de montenes

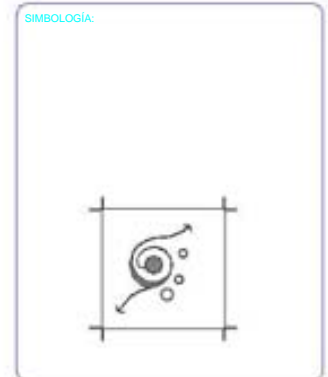
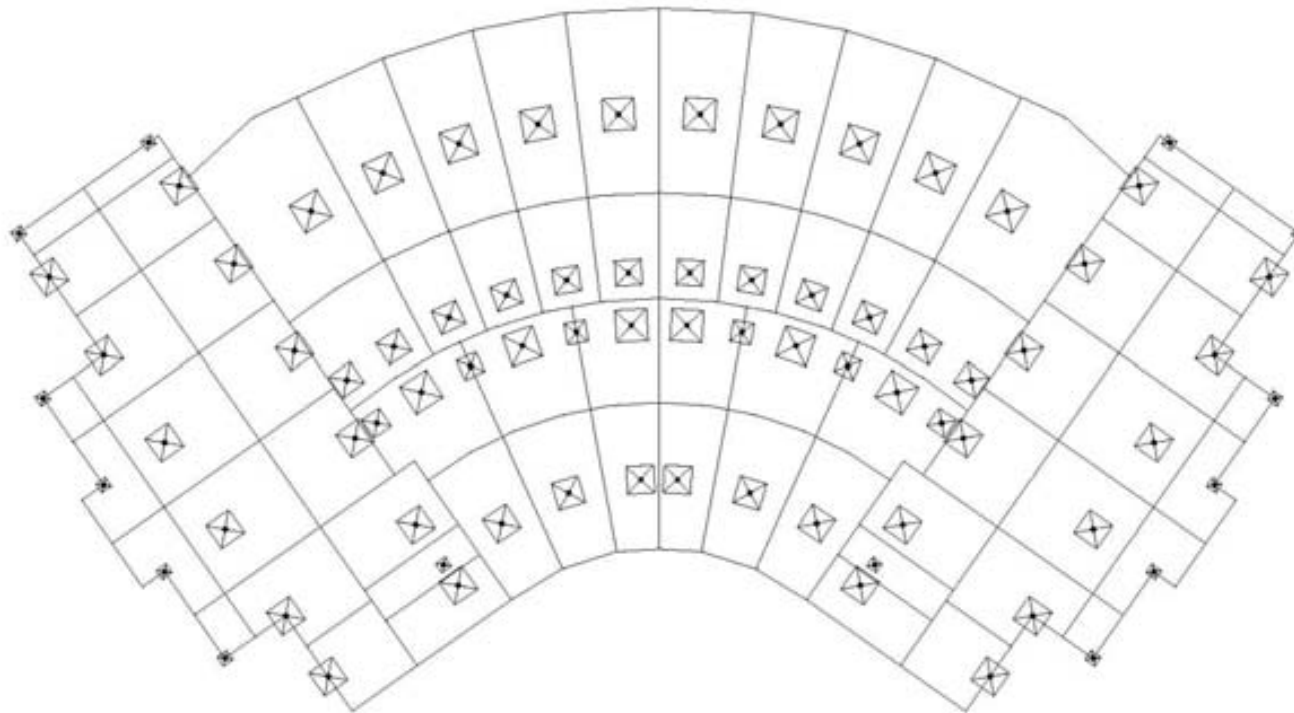




CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACAN	
DESCRIPCION DEL PLANO: UBICACION DE LOS MONTENES	PLANO No: 01
DIRECTOR DE INGENIERIA ANASTACIO BLANCO SIMIANO	ASESOR PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
ACOTACION: MIS.	ESCALA: 1:450
URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR: ARIO DE ROSALES MICHOACAN	
DESCRIPCION DEL PLANO: UBICACION DE ARMADURAS	PLANO No.: 01
DIRECTOR DE INGENIERIA: ANASTACIO BLANCO SIMANO	ASESOR: PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	UNIVERSIDAD: DON VASCO A.C.
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:450
URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACÁN	
DESCRIPCIÓN DEL PLANO: UBICACIÓN DE ZAPATAS	PLANO No.: 01
DIRECTOR DE INGENIERIA ANASTACIO BLANCO SIMIANO	ASESOR PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
ADOTADO EN: MIS.	ESCALA: 1:450 URUAPAN MICH. FECHA: ENERO DE 2005

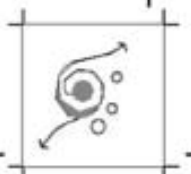
Capítulo III Diseño de elementos estructurales

En esta etapa se seleccionan los materiales con los que se van a trabajar, así como también se dimensionan los elementos propuestos. El objetivo es adoptar la solución más óptima entre todas las soluciones posibles de estructuración, esto para que la estructura tenga el mejor comportamiento ante las cargas que se le impondrán.

La efectividad del resultado final dependerá en gran medida del acierto que se haya tenido en adoptar la estructuración que sea más adecuada para soportar las acciones a las que va a estar sujeta la estructura y la que mejor se adapte a las funciones que debe cumplir la edificación.

Se proporcionan a continuación los resultados del análisis estructural, arrojados por el programa de computadora llamado staad. Igualmente se procede a dimensionar los elementos que integran esta central.

No se presentan todos los resultados arrojados por el programa, debido a su extensión, Siendo estos los que rigen para su posterior diseño.



Diseño del larguero (monten):

Es importante saber la carga que soportara cada elemento, para esto se debe distribuir las cargas a soportar desde la parte más alta de la estructura hasta la cimentación. Esta distribución comienza con el cálculo de la carga del monten por metro cuadrado de la cubierta en este caso. El diseño del monten se analizara por separado y no en el programa STAAD. Ya que es de aquí donde partimos para aplicar las cargas a la estructura. Se procede a calcular esta carga.

Diseño de acuerdo al manual del IMCA.

En el Capítulo II se analizó el peso del monten 12" MT cal 10 y fue de 165.74 kg/m²

- Determinación de las cargas sobre el larguero:

Carga por ml del larguero:

$$W = (165.74 \text{kg/m}^2)(1\text{m}) = 165.74 \text{kg/m}$$

Carga de montaje:

$$P_m = 100 \text{kg} \text{ (se considerará colocada al centro del larguero)}$$

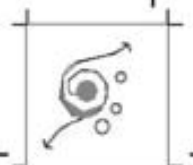
- Momento flexionante sobre el larguero:

Longitud de larguero más grande y por lo tanto más desfavorable = 11.46m

$$M = \frac{WL^2}{8} + \frac{P_m L}{4}$$

$$M = \frac{(165.74)(11.46)^2}{8} + \frac{(100)(11.46)}{4} = 3007.36 \text{kg} - \text{m} = 300736.0 \text{kg} - \text{cm}$$

- Revisando por la fórmula de flexión:



$$f_{bx} \leq F_b$$

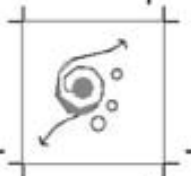
$$S_x = 153.10 \text{ cm}^3$$

$$f_{bx} = \frac{M}{S_x} = \frac{300736.0 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{153.10 \text{ cm}^3} = 1964.31 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_b = 0.60 f_y = 0.60 (3850 \text{ kg/cm}^2) = 2310 \text{ kg/cm}^2$$

Puesto que:

$f_{bx} < F_b$ Por lo tanto si pasa.



A continuación se analizara otro larguero de menor longitud con el fin de distribuir dos calibres y así reducir la cantidad de acero. Se toma como referencia todos los largueros menores a 9.00m

- CÁLCULO Y DISEÑO DEL LARGUERO (MONTEN):

Diseño de acuerdo al manual del IMCA.

En el Capítulo II se analizó el peso del monten 12" MT cal12 y fue de 162.66 kg/m²

- Determinación de las cargas sobre el larguero:

Carga por ml del larguero:

$$W = (162.66\text{kg/m}^2)(1\text{m}) = 162.66\text{kg/m}$$

Carga de montaje:

$$P_m = 100\text{kg} \text{ (se considerará colocada al centro del larguero)}$$

- Momento flexionante sobre el larguero:

Longitud de larguero más grande y por lo tanto más desfavorable = 11.46m

$$M = \frac{WL^2}{8} + \frac{P_m L}{4}$$

$$M = \frac{(162.66)(9.00)^2}{8} + \frac{(100)(9.00)}{4} = 1871.933\text{kg} - \text{m} = 187193.3\text{kg} - \text{cm}$$

- Revisando por la fórmula de flexión:

$$f_{bx} \leq F_b$$

$$S_x = 119.43\text{cm}^3$$



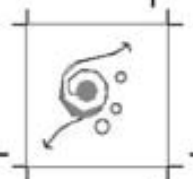
$$f_{bx} = \frac{M}{S_x} = \frac{187193.3 \text{ kg} \cdot \text{cm}}{119.43 \text{ cm}^3} = 1567.38 \text{ kg/cm}^2$$

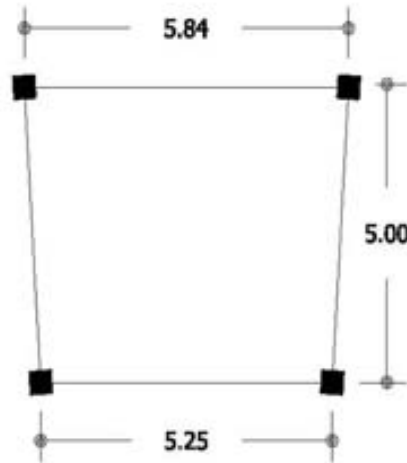
$$F_b = 0.60f_y = 0.60(3850 \text{ kg/cm}^2) = 2310 \text{ kg/cm}^2$$

Puesto que:

$f_{bx} < F_b$ Por lo tanto si pasa.

Debido a que no se consideró el efecto por torsión en el diseño del monten, se colocará un refuerzo (contraflamdeo) a mitad de cada monten; dicho refuerzo puede ser un ángulo, una varilla soldada al larguero, o cualquier otro perfil que rigidice lateralmente al monten.





Diseño de la losa de entrepiso

Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente verticales por lo que su comportamiento está dominado por la flexión. Se analizará el tablero más desfavorable.

Prediseño

$$d_{\min} = \frac{\text{perimetro}}{250} \quad d_{\min} = \frac{(21.090)(1.25)}{250} = 0.105\text{m} ; 11\text{cm}$$

$$H = 11\text{cm} + 2\text{cm} = 13\text{cm}$$

- CM + CVMÁXIMA

En Capítulo II se analizó el peso de la losa de $482\text{kg}/\text{m}^2$

Carga viva máxima para oficinas (NTC) = $250\text{kg}/\text{m}^2$

$$W_{\text{total}} = 482\text{kg}/\text{m}^2 + 250\text{kg}/\text{m}^2 = 732\text{kg}/\text{m}^2$$

Revisando el peralte mínimo de acuerdo a las NTC

$$F_s = 0.6f_y = (0.6)(4200) = 2520\text{kg}/\text{cm}^2$$

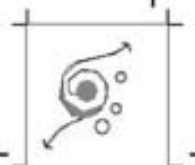
$$d = \frac{(21.090)(1.25)}{280} = 0.0942$$

De NTC

$$0.032^4 \sqrt{(f_s)(w)} ; \quad 0.032^4 \sqrt{(2520)(732)} = 1.179$$

$$(1.179)(0.0942) = 0.11\text{m} \quad \text{Por lo que queda el peralte calculado anteriormente}$$

$$W_{\text{muro}} = (3\text{m})(0.15\text{m})(1600\text{kg}/\text{m}^3) = 720\text{kg}/\text{m}$$



- DISEÑO DE LOSA POR CUARTAS POTENCIAS (CM + CVMÁX)

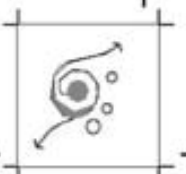
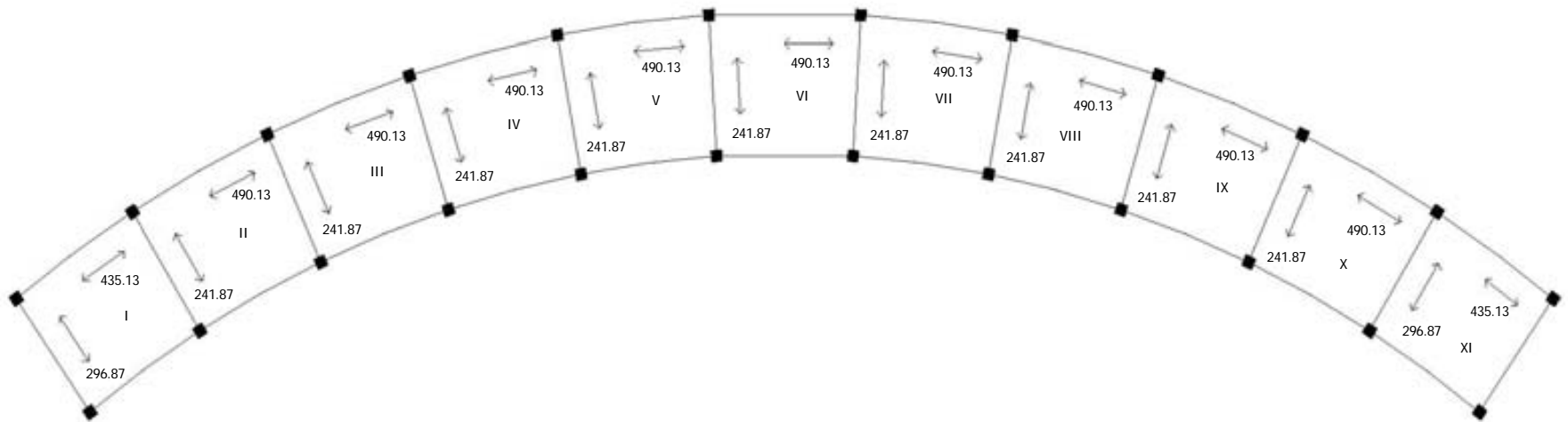
$$W_1 = \left(\frac{a_2^4}{a_1^4 + a_2^4} \right) (W_T); \quad W_2 = \left(\frac{a_1^4}{a_1^4 + a_2^4} \right) (W_T)$$

Tablero I y IX

$$W_1 = \frac{(5.43)^4 (732)}{(4.935)^4 + (5.43)^4} = 435.13 \text{kg/m}^2; \quad W_2 = \frac{(4.935)^4 (732)}{(4.935)^4 + (5.43)^4} = 296.87 \text{kg/m}^2$$

Tablero II hasta X

$$W_1 = \frac{(5.888)^4 (732)}{(4.935)^2 + (5.888)^4} = 490.13 \text{kg/m}^2; \quad W_2 = \frac{(4.935)^4 (732)}{(4.935)^2 + (5.888)^4} = 241.87 \text{kg/m}^2$$



- DISEÑO DE LOSA DE ACUERDO A LAS NTC-2001

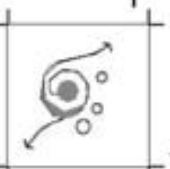
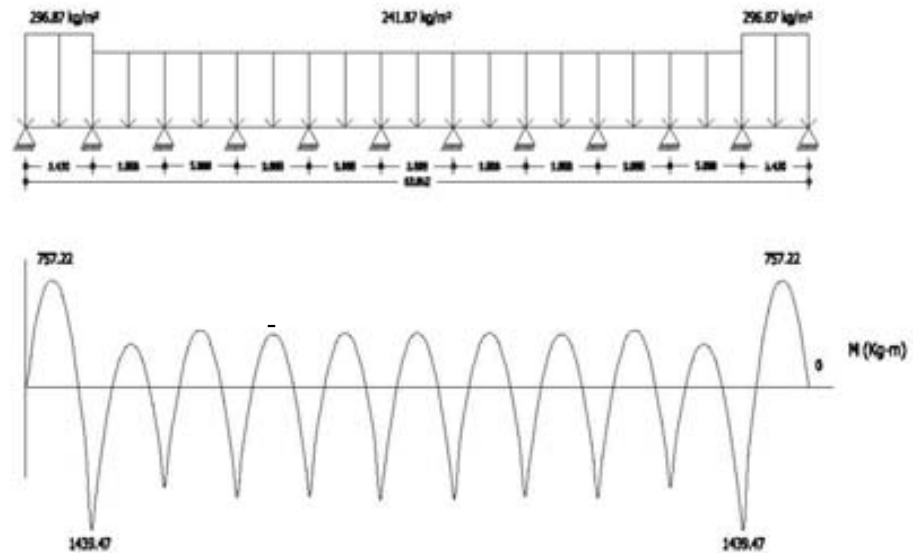
$$MR = F_R bd^2 f_c'' q (1 - 0.5q)$$

$$f_c' = 250 \text{ kg/cm}^2; \quad f_c'' = 170 \text{ kg/cm}^2; \quad f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{f_c'}}{f_y}; \quad P_{\text{req}} = \frac{q f_c''}{f_y}; \quad P_{\max} = 0.75 \left[\left(\frac{f_c''}{f_y} \right) \left(\frac{4800}{6000 + f_y} \right) \right]; \quad q = 1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2MR}{F_R bd^2 f_c''} \right)}$$

$$As = Pbd$$

-ANÁLISIS DE LA LOSA EN SENTIDO HORIZONTAL-



$$M(+)\text{máx} = 757.22\text{kg-m} = 75722\text{kg-cm} ; b=100\text{cm} ; d=11\text{cm}$$

$$q = 1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2(75722)}{(0.9)(100)(11)^2(170)} \right)} = 0.04177$$

$$P_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 ; \quad P_{\text{req}} = \frac{(0.04177)(170)}{4200} = 0.001691$$

$$P_{\max} = 0.75 \left[\left(\frac{170}{4200} \right) \left(\frac{4800}{6000 + 4200} \right) \right] = 0.014287$$

Como $P_{\text{req}} < P_{\min} < P_{\max}$ Usaremos P_{\min}

$$A_s = (0.002635)(100)(11) = 2.8985\text{cm}^2$$

Para $M(+)$ proponiendo varilla de $3/8'' \varnothing$

$$s = \frac{(0.71)(100)}{2.90} = 24.495\text{cm} ; @ 20\text{cm}$$

$$M(-)\text{máx} = 1439.47\text{kg-m} = 143947\text{kg-cm} ; b=100\text{cm} ; d=11\text{cm}$$

$$q = 1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2(143947)}{(0.9)(100)(11)^2(170)} \right)} = 0.0810$$



$$P_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 ; \quad P_{\text{req}} = \frac{(0.0810)(170)}{4200} = 0.0032786$$

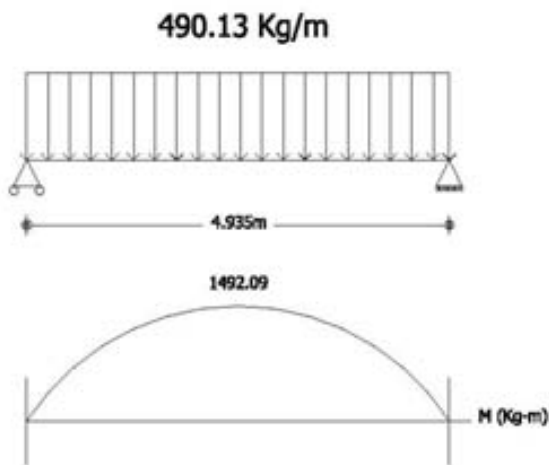
$$P_{\max} = 0.75 \left[\left(\frac{170}{4200} \right) \left(\frac{4800}{6000 + 4200} \right) \right] = 0.014287$$

Como $P_{\text{req}} < P_{\min} < P_{\max}$ Usaremos P_{\min}

$$A_s = (0.002635)(100)(11) = 2.8985\text{cm}^2$$

Para $M(-)$ proponiendo varilla de $3/8'' \varnothing$

$$s = \frac{(0.71)(100)}{2.90} = 24.495\text{cm} ; @ 20\text{cm}$$

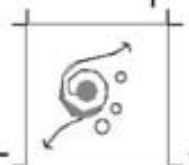


-ANÁLISIS DE LA LOSA EN SENTIDO VERTICAL-

$$M(+)\text{máx} = 1492.09\text{kg-m} = 149209\text{kg-cm} ; b=100\text{cm} ; d=11\text{cm}$$

$$q = 1 \pm \sqrt{1 - \left(\frac{2(149209)}{(0.9)(100)(11)^2(170)} \right)} = 0.0841$$

$$P_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 ; \quad P_{\text{req}} = \frac{(0.0841)(170)}{4200} = 0.003406$$



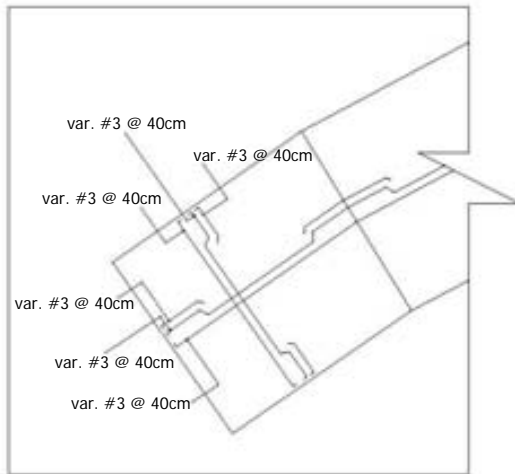
$$P_{\max} = 0.75 \left[\left(\frac{170}{4200} \right) \left(\frac{4800}{6000 + 4200} \right) \right] = 0.014287$$

Como $P_{\text{req}} < P_{\text{min}} < P_{\text{max}}$ Usaremos P_{min}

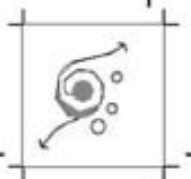
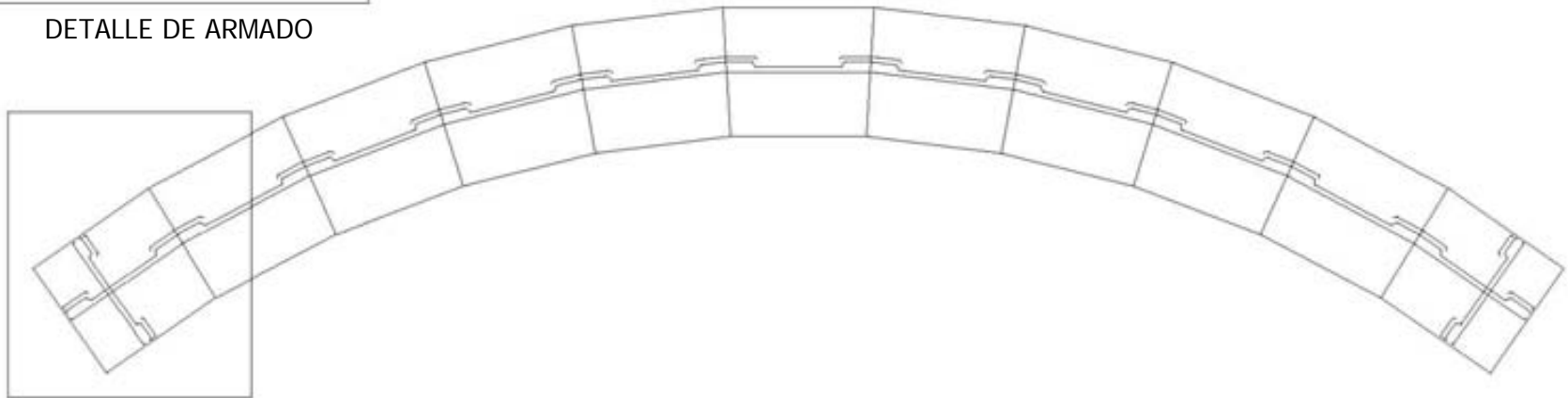
$$A_s = (0.002635)(100)(11) = 2.8985 \text{cm}^2$$

Para $M(+)$ proponiendo varilla de $\frac{3}{4}" \text{ } \varnothing$

$$s = \frac{(0.71)(100)}{2.90} = 24.495 \text{cm} ; @ 20 \text{cm}$$

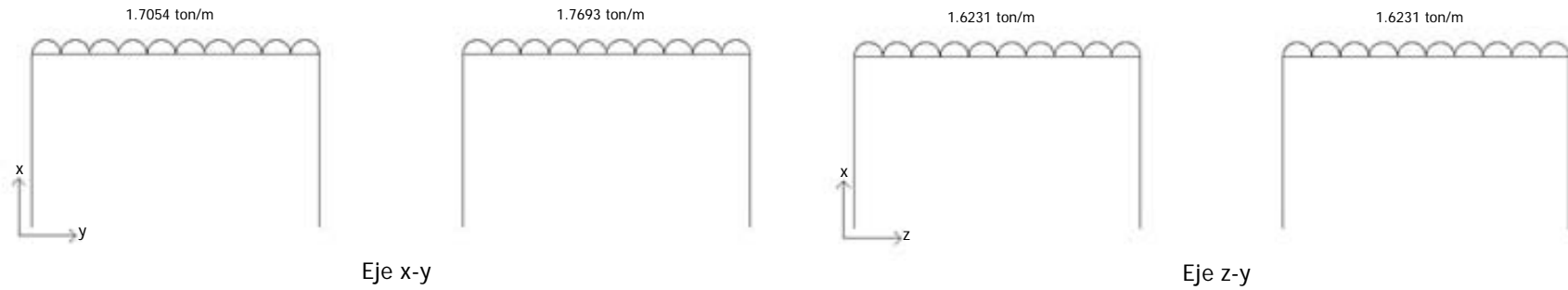


DETALLE DE ARMADO

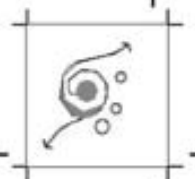


CM+CV_{MAX}

Se aplican en el programa staad las fuerzas obtenidas en la losa de la siguiente forma.



Posteriormente se enfocará al diseño de la armadura de acuerdo a las fuerzas resultantes por el programa.



Diseño de las armaduras

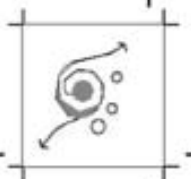
TIPOS DE ACEROS DE USO CONSTRUCTIVO

“Con el objeto de comprender las variaciones en las propiedades mecánicas de los diversos aceros estructurales, disponibles en la actualidad, se les puede agrupar por tipos y resistencias para facilitar su estudio. Estos grupos son:

1. Aceros estructurales al carbono.
2. Aceros de alta resistencia y baja aleación.
3. Aceros al carbono tratados y templados.
4. Aceros de aleación para construcción.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Para la mayoría de las estructuras el diseñador se basa en especificaciones o reglamentaciones, aun si estas no rigen en un diseño específico, las tomará en cuenta como una guía, no importa cuantas estructuras haya proyectado, es imposible que haya resuelto todas las situaciones practicas, y mediante las especificaciones se cuenta con el mejor material disponible para la solución de tales casos, las especificaciones de ingeniería son desarrolladas por diversas organizaciones privadas y gubernamentales interesadas en este campo y contienen la experimentación, opiniones y recomendaciones, mas valiosas de dichas organizaciones, por lo tanto representan las mejores practicas ingenieriles.” (Tavera Montiel, 1998, 11, 18)



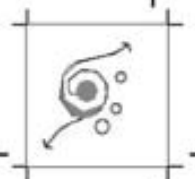
Durante el procedimiento de diseño de las armaduras para la cubierta, se empleará el coeficiente de seguridad de 1.92, el por que de este valor se explica a continuación:

ELECCION DEL COEFICIENTE DE SEGURIDAD:

“La elección del coeficiente de seguridad utilizado en el diseño de miembros comprimidos se basa esencialmente en las mismas consideraciones que para barras sometidas a cualquier otro tipo de sollicitación. Intervienen en ella, fundamentalmente, la precisión con la que se conocen las cargas que obrarán sobre el miembro durante la vida útil de la estructura y las propiedades mecánicas del material de que está compuesto, la mayor o menor exactitud de los métodos empleados en el análisis y diseño, la calidad de la mano de obra utilizada en la construcción, la importancia del elemento en consideración dentro de la estructura en conjunto, y la trascendencia de una posible falla de ésta.

Como en todos los casos, debe entenderse con toda claridad a que condición se refiere el coeficiente de seguridad empleado en un diseño; así, cuando se trata de piezas en tensión indica seguridad respecto al flujo plástico o a la ruptura del material, cuando éste no es dúctil o está sometido a condiciones de carga que ocasionan fallas de tipo frágil; en cambio, en piezas comprimidas debe referirse a su resistencia al pandeo, menos cuando tengan una esbeltez tan reducida que fallen por aplastamiento.

Al juzgar la seguridad de los miembros comprimidos debe adoptarse un punto de vista prudente, ya que la falla de una columna puede ocasionar el colapso de toda la estructura, mientras que el flujo plástico de una pieza en tensión, o el del

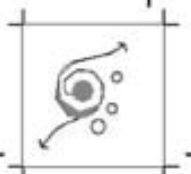


patín tendido de una viga, no representa en general un peligro grave, sino únicamente produce deformaciones locales excesivas. Además, hay una serie de defectos (excentricidades en la aplicación de la carga, deformaciones iniciales de los miembros, etc.) que juegan un papel secundario en piezas sometidas a tensión, por ejemplo, pero que pueden afectar considerablemente la resistencia al pandeo de las columnas.

Se presenta también el problema de si el factor de seguridad debe ser constante, independiente de la relación de esbeltez, o si debe variar con ésta.

Las consideraciones que determinan el valor del coeficiente de seguridad pueden dividirse en dos grupos: Las variaciones no intencionales en las condiciones de carga, la falta de exactitud de los métodos de análisis y diseño, la diferencia entre los valores supuestos y reales de las propiedades geométricas de las secciones transversales de los elementos estructurales, etc., tienen la misma importancia en todas las partes de la estructura y afectan a las columnas largas y cortas por igual, mientras que las imperfecciones accidentales, las diferencias entre las propiedades reales de los materiales y las supuestas, la imprecisión en la estimación del grado de rigidez existente en los extremos, etc., son factores íntimamente ligados con el diseño de columnas y pueden tener mayor o menor importancia según se trate de una columna robusta o de una esbelta.

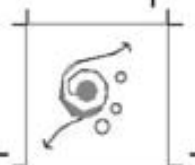
Las excentricidades no intencionales en la aplicación de la carga, las curvaturas iniciales del eje y los esfuerzos residuales, ocasionan efectos más marcados en columnas con relación de esbeltez media que en las largas; las variaciones en las características mecánicas del material, sobre todo en el esfuerzo de fluencia, afectan apreciablemente la resistencia de columnas cortas y muy poco la de las



largas, cuya capacidad de carga es función del módulo de elasticidad E , que es prácticamente constante; en cambio, un error en la estimación de la longitud efectiva tiene mayor importancia en la determinación de la resistencia de una columna larga que en la de una corta, puesto que el esfuerzo crítico varía poco en una zona amplia de relaciones de esbeltez reducidas.

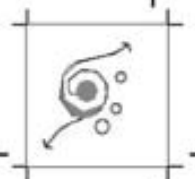
En vista de la multiplicidad de factores que intervienen en la resistencia de las barras rectas comprimidas, y dado que la influencia de algunos de ellos es mayor en las cortas que en las largas mientras que en otro sucede lo contrario, o bien son independientes de la relación de esbeltez, es difícil decidir si el factor de seguridad debe o no ser función de la relación L/r ; de hecho, existen los dos criterios. Sin embargo en los últimos tiempos se ha venido utilizando la idea de que se obtienen resultados más racionales si se incluye en el diseño un coeficiente de seguridad variable, función de la esbeltez de la columna. En la actualidad, en el caso de columnas muy cortas y con perfiles compactos, no susceptibles de falla por pandeo local, el AISC recomienda un coeficiente de seguridad igual al de piezas en tensión, pues el endurecimiento por deformación ocasiona un aumento de resistencia arriba de lo correspondiente al esfuerzo de fluencia; en columnas largas, que fallan por pandeo elástico, el factor de seguridad se conserva sensiblemente igual al de las especificaciones anteriores, y entre esos dos límites se obtiene una transición suave definiéndolo por medio de la expresión:

$$\begin{aligned} \text{C.S.} &= \text{coeficiente de seguridad} = \\ &= 5/3 + 3(L/r)/8C_c - (L/r)^3 / 8C_c^3 \end{aligned}$$

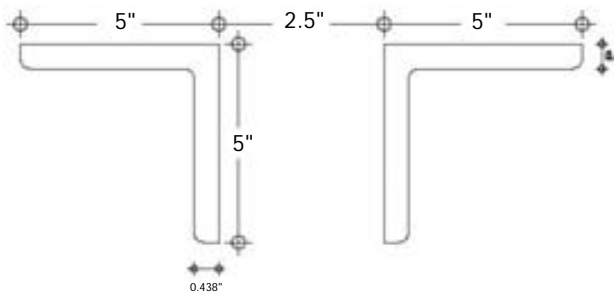


De acuerdo con esta ecuación, el coeficiente de seguridad C.S. vale 1.67 para $L/r = 0$ y 1.92 cuando $L/r = C_c$; para relaciones de esbeltez mayores, dentro de la zona elástica, se conserva constante el 1.92" (Oscar de Buen, 1993, 149-150)

A continuación se procede a diseñar las armaduras que componen la cubierta de la central camionera,



- CUERDA INFERIOR Y SUPERIOR VERTICALES (EJES D AL Q); Fza=65.39ton:



DISEÑO A COMPRESION

2LI espalda con espalda de 5" x 5" con 7/16" de espesor

Área = 53.94cm²

Peso = 42.56kg/m

rx = 3.94cm

- Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} = \frac{(1)(100)}{3.94} = 25.381 < 200$$

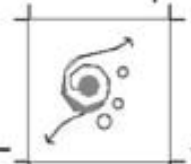
$$Cc = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{fy}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2.039 \times 10^6)}{2530}} = 126.13$$

- Relación b/t

$$\frac{b}{t} = \frac{12.5}{\left(\frac{7}{16}\right)} = 28.57 < \frac{2100}{\sqrt{fy}} = \frac{2100}{\sqrt{2530}} = 41.75$$

- Como KL/r < Cc y b/t < 2100/√ fy se aplicará la siguiente expresión:

$$Fa = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}{2(Cc)^2} \right] (fy)}{1.92} ; \quad Fa = \frac{\left[1 - \frac{(25.381)^2}{2(126.13)^2} \right] (2530)}{1.92} = 1293.27 \text{kg/cm}^2$$



- Calculando la compresión admisible de este miembro

$$C_{adm.} = (\text{área}) (F_a) = (53.94 \text{ cm}^2) (1293.27 \text{ kg/cm}^2) = 69758.98 \text{ kg} = 69.76 \text{ ton}$$

DISEÑO A TENSION

$$T = 65.39 \text{ ton}$$

2LI espalda con espalda

$$f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$$

- Esfuerzo permisible:

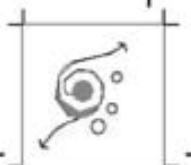
$$F_t = 0.60(f_y) \text{ para acero laminado en caliente}$$

$$F_t = 0.60(2530 \text{ kg/cm}^2) = 1518 \text{ kg/cm}^2$$

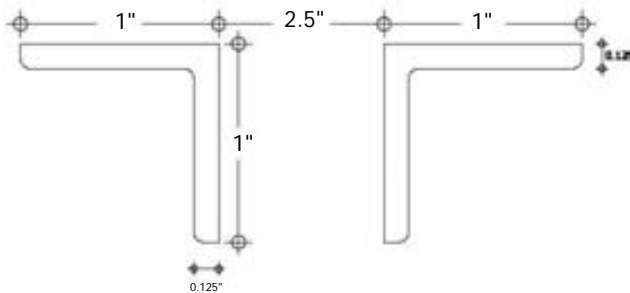
- Área requerida:

$$A = \frac{T}{F_t} = \frac{65390 \text{ kg}}{1518 \text{ kg/cm}^2} = 43.08 \text{ cm}^2$$

- El par de ángulos propuestos en compresión cumple con el área requerida en tensión y como la cuerda inferior y superior será de una misma sección se dejará la propuesta en compresión.



- CUERDA INFERIOR Y SUPERIOR VERTICALES (EJES A, B, C, R, S, T); Fza=1.4ton:



DISEÑO A COMPRESION

2LI espalda con espalda de 1" x 1" con 1/8" de espesor

$$\text{Área} = 3.04\text{cm}^2$$

$$\text{Peso} = 2.38\text{kg/m}$$

$$r_x = 0.77\text{cm}$$

- Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} = \frac{(1)(100)}{0.77} = 129.87 < 200$$

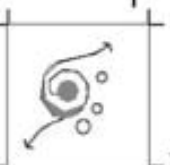
$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2.039 \times 10^6)}{2530}} = 126.13$$

- Relación b/t

$$\frac{b}{t} = \frac{4.5}{\left(\frac{1}{8}\right)} = 36 < \frac{2100}{\sqrt{f_y}} = \frac{2100}{\sqrt{2530}} = 41.75$$

- Como $KL/r < C_c$ y $b/t < 2100/\sqrt{f_y}$ se aplicará la siguiente expresión:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}{2(C_c)^2} \right] (f_y)}{1.92}; \quad F_a = \frac{\left[1 - \frac{(129.87)^2}{2(126.13)^2} \right] (2530)}{1.92} = 619.20\text{kg} / \text{cm}^2$$



- Calculando la compresión admisible de este miembro
 $C_{adm.} = (\text{área}) (F_a) = (3.04\text{cm}^2) (619.20\text{kg/cm}^2) = 1882.37\text{kg} = 1.88\text{ton}$

DISEÑO A TENSION

$T = 1.39\text{ton}$

2LI espalda con espalda

$f_y = 2530\text{kg/cm}^2$

- Esfuerzo permisible:

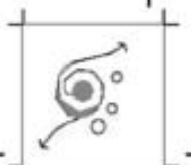
$F_t = 0.60(f_y)$ para acero laminado en caliente

$F_t = 0.60(2530\text{kg/cm}^2) = 1518\text{kg/cm}^2$

- Área requerida:

$$A = \frac{T}{F_t} = \frac{1390\text{kg}}{1518\text{kg/cm}^2} = 0.92\text{cm}^2$$

- El par de ángulos propuestos en compresión cumple con el área requerida en tensión y como la cuerda inferior y superior será de una misma sección se dejará la propuesta en compresión.



- CUERDA INFERIOR Y SUPERIOR HORIZONTALES; Fza=31.41ton:

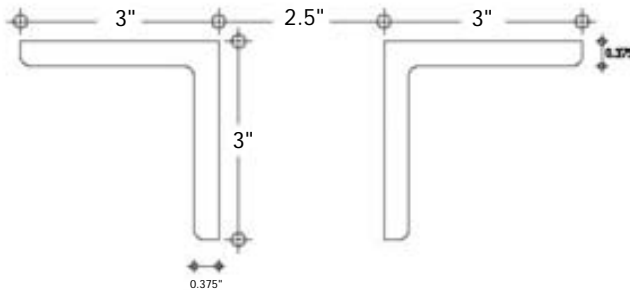
DISEÑO A COMPRESION

2LI espalda con espalda de 3" x 3" con 3/8" de espesor

$$\text{Área} = 27.22\text{cm}^2$$

$$\text{Peso} = 21.44\text{kg/m}$$

$$r_x = 2.31\text{cm}$$



- Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} = \frac{(1)(100)}{2.31} = 43.29 < 200$$

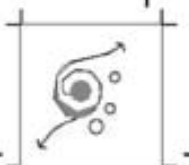
$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2.039 \times 10^6)}{2530}} = 126.13$$

- Relación b/t

$$\frac{b}{t} = \frac{8.5}{\left(\frac{3}{8}\right)} = 22.67 < \frac{2100}{\sqrt{f_y}} = \frac{2100}{\sqrt{2530}} = 41.75$$

- Como $KL/r < C_c$ y $b/t < 2100/\sqrt{f_y}$ se aplicará la siguiente expresión:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}{2(C_c)^2} \right] (f_y)}{1.92}; \quad F_a = \frac{\left[1 - \frac{(43.29)^2}{2(126.13)^2} \right] (2530)}{1.92} = 1240.09\text{kg/cm}^2$$



- Calculando la compresión admisible de este miembro

$$C_{adm.} = (\text{área}) (F_a) = (27.22\text{cm}^2) (1240.09\text{kg/cm}^2) = 33755.23\text{kg} = 33.76\text{ton}$$

DISEÑO A TENSION

$$T = 37.38\text{ton}$$

2LI espalda con espalda

$$f_y = 2530\text{kg/cm}^2$$

- Esfuerzo permisible:

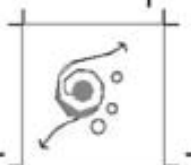
$$F_t = 0.60(f_y) \text{ para acero laminado en caliente}$$

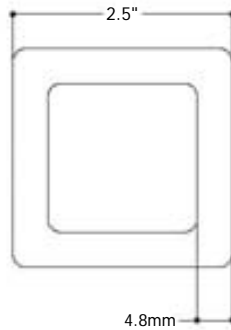
$$F_t = 0.60(2530\text{kg/cm}^2) = 1518\text{kg/cm}^2$$

- Área requerida:

$$A = \frac{T}{F_t} = \frac{37380\text{kg}}{1518\text{kg/cm}^2} = 20.67\text{cm}^2$$

- El par de ángulos propuestos en compresión cumple con el área requerida en tensión y como la cuerda inferior y superior será de una misma sección se dejará la propuesta en compresión.





- MONTANTES:

DISEÑO A COMPRESION

P.T.R. de 2.5" x 2.5" espesor=4.8mm; Eje N; Fza=14.26ton

Área = 10.58cm²

Peso =8.32kg/m

rx = 2.36cm

- Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} = \frac{(1)(100)}{2.36} = 42.37 < 200$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2.039 \times 10^6)}{3230}} = 111.63$$

- Relación b/t

$$\frac{b}{t} = \frac{63.5}{4.8} = 13.23 < \frac{2100}{\sqrt{f_y}} = \frac{2100}{\sqrt{2530}} = 41.75$$

- Como $KL/r < C_c$ se aplicará la siguiente expresión:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{KL}{r} \right)^2}{2(C_c)^2} \right] (f_y)}{1.92}$$



$$F_a = \frac{\left[1 - \left(\frac{(42.37)^2}{2(111.63)^2} \right) \right] (3230)}{1.92} = 1561.11 \text{ kg/cm}^2$$

- Calculando la compresión admisible de este miembro

$$C_{adm.} = (\text{área}) (F_a) = (10.58 \text{ cm}^2) (1561.11 \text{ kg/cm}^2) = 16520 \text{ kg} = 16.52 \text{ ton}$$

DISEÑO A TENSION

$$T = 11.12 \text{ ton}$$

P.T.R. cuadrado

$$f_y = 3230 \text{ kg/cm}^2$$

- Esfuerzo permisible:

$$F_t = 0.66(f_y) \text{ para acero laminado en frío}$$

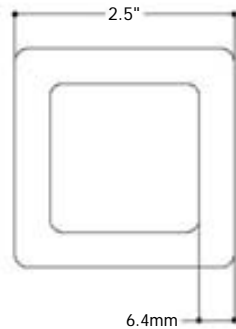
$$F_t = 0.66(3230 \text{ kg/cm}^2) = 1938 \text{ kg/cm}^2$$

- Área requerida:

$$A = \frac{T}{F_t} = \frac{11120 \text{ kg}}{1938 \text{ kg/cm}^2} = 5.74 \text{ cm}^2$$

- El P.T.R. propuesto en compresión cumple con el área requerida en tensión así que se dejará la sección propuesta en compresión.





- DIAGONALES:

DISEÑO A COMPRESION

P.T.R. de 2.5" x 2.5" espesor=6.4mm; Eje 7; Fza=17.85ton

Área = 13.48cm²

Peso = 10.58kg/m

rx = 2.28cm

- Relación de esbeltez:

$$\frac{KL}{r} = \frac{(1)(144)}{2.28} = 61.40 < 200$$

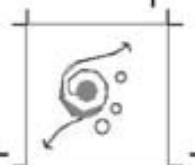
$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{f_y}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (2.039 \times 10^6)}{3230}} = 111.63$$

- Relación b/t

$$\frac{b}{t} = \frac{63.5}{6.4} = 9.92 < \frac{2100}{\sqrt{f_y}} = \frac{2100}{\sqrt{2530}} = 41.75$$

- Como $KL/r < C_c$ se aplicará la siguiente expresión:

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{\left(\frac{KL}{r} \right)^2}{2(C_c)^2} \right] (f_y)}{1.92}$$



$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{(61.40)^2}{2(111.63)^2} \right] (3230)}{1.92} = 1427.82 \text{ kg/cm}^2$$

- Calculando la compresión admisible de este miembro

$$C_{adm.} = (\text{área}) (F_a) = (13.48 \text{ cm}^2) (1427.82 \text{ kg/cm}^2) = 19246.96 \text{ kg} = 19.25 \text{ ton}$$

DISEÑO A TENSION

$$T = 17.70 \text{ ton}$$

P.T.R. cuadrado

$$f_y = 3230 \text{ kg/cm}^2$$

- Esfuerzo permisible:

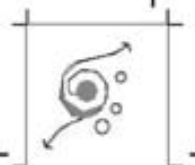
$$F_t = 0.66(f_y) \text{ para acero laminado en frío}$$

$$F_t = 0.66(3230 \text{ kg/cm}^2) = 1938 \text{ kg/cm}^2$$

- Área requerida:

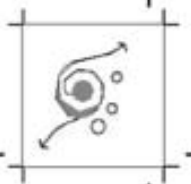
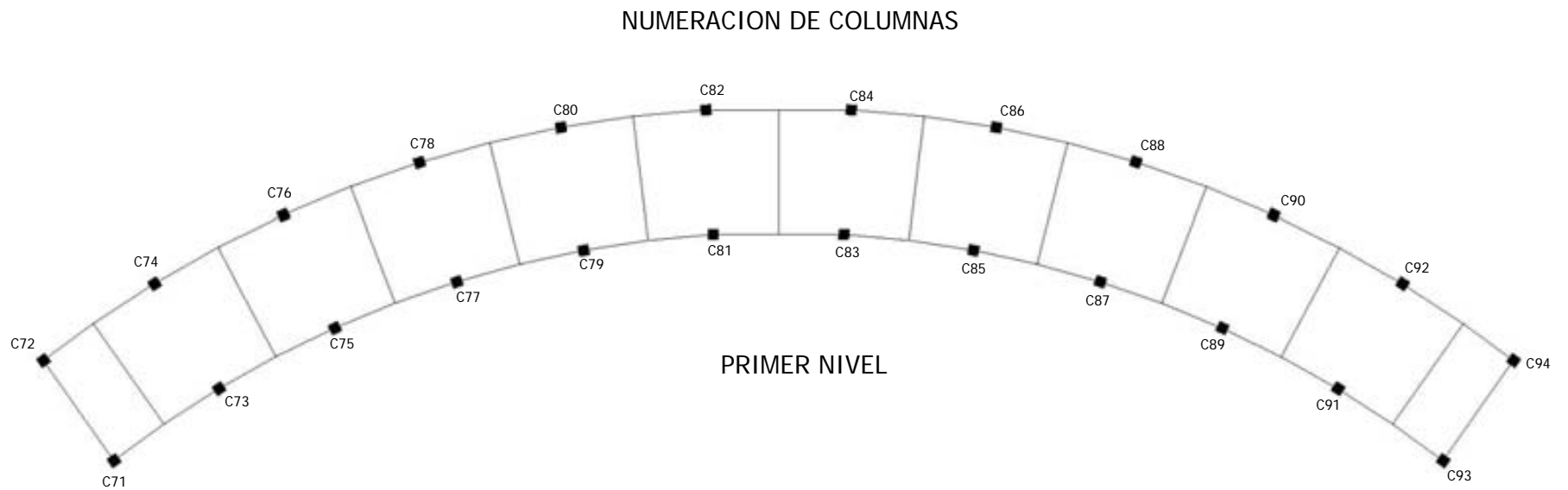
$$A = \frac{T}{F_t} = \frac{17700 \text{ kg}}{1938 \text{ kg/cm}^2} = 9.13 \text{ cm}^2$$

- El P.T.R. propuesto en compresión cumple con el área requerida en tensión así que se dejará la sección propuesta en compresión.

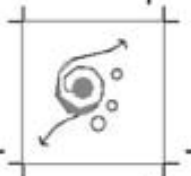
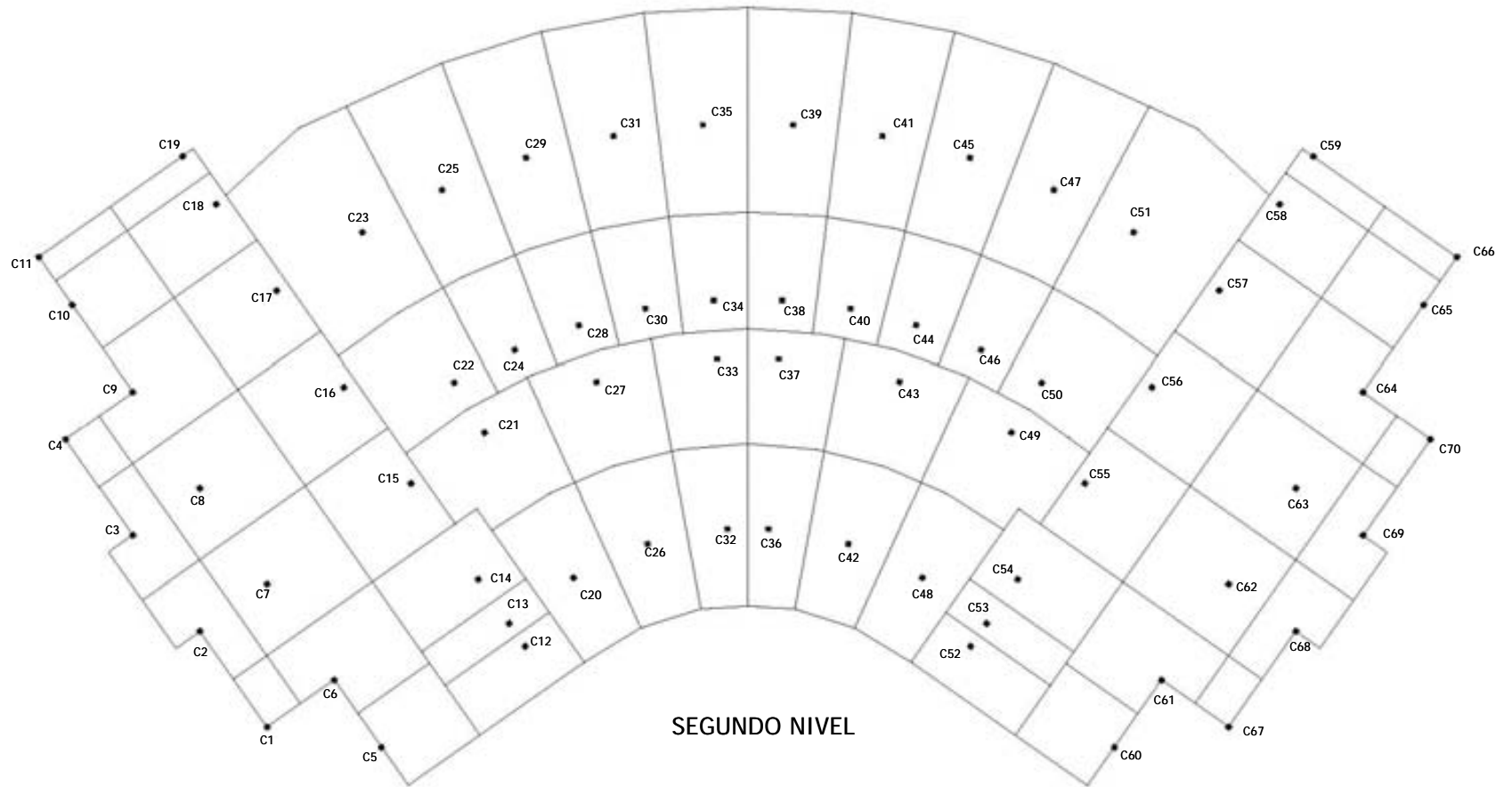


Diseño de columnas

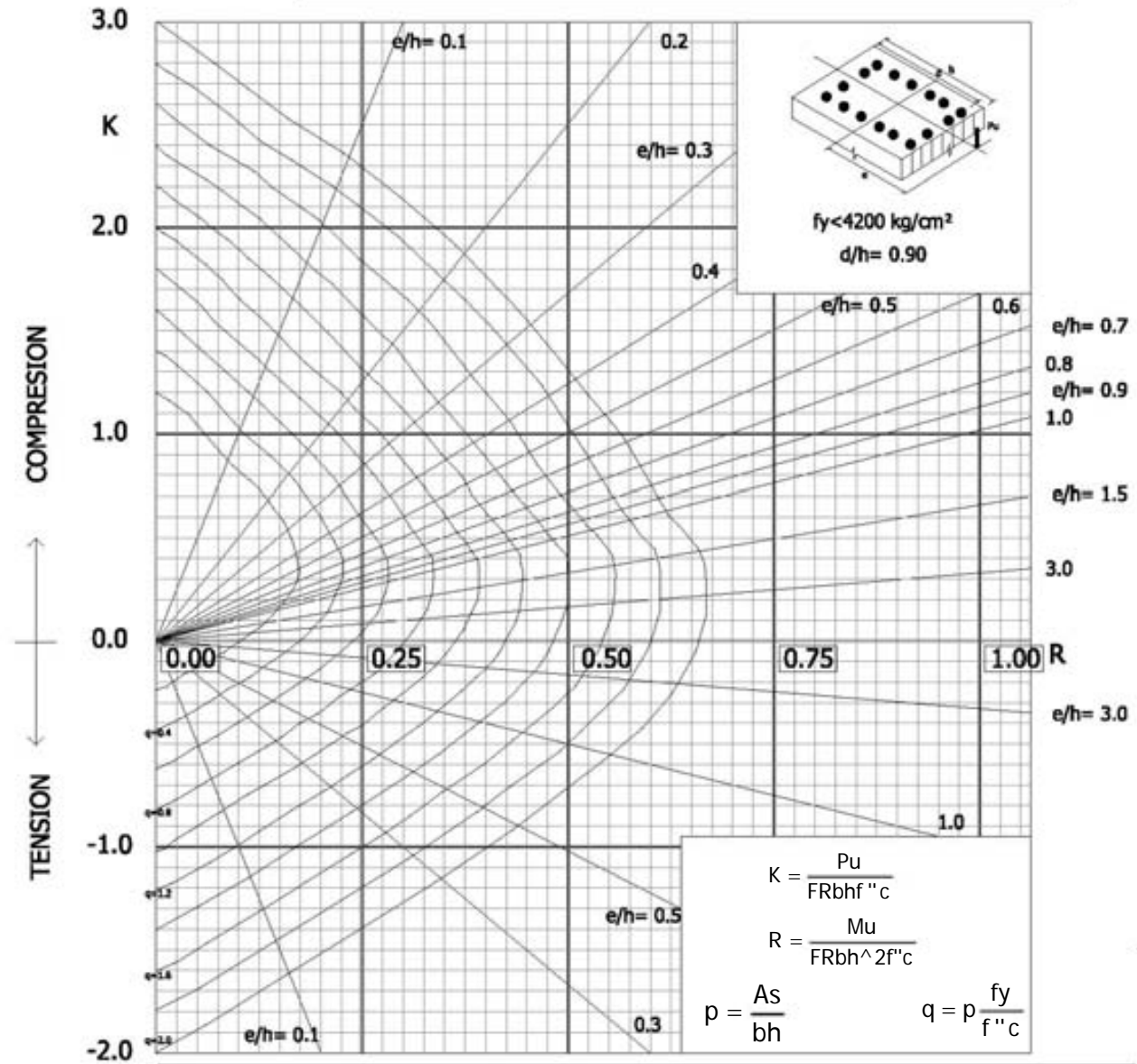
Para diseñar las columnas se proponen de sección cuadrada y de concreto, diseñándolas por el método de Bresler



NUMERACION DE COLUMNAS



-GRÁFICA DE INTERACCIÓN PARA DISEÑO DE COLUMNAS-



DISEÑO DE COLUMNAS – METODO DE BRESLER

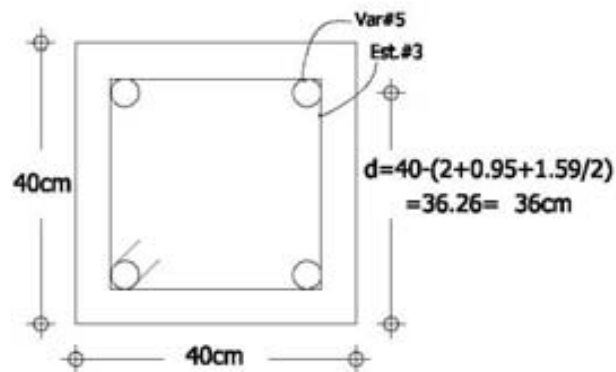
Diseñando C31

1.1 (CM + CVINST + SISMOX + 0.3SISMOZ)

 $P_u = 23.100\text{ton}$ $M_{ux} = 8.61\text{ton-m}$ $M_{uy} = 3.67\text{ton-m}$ $f'_c = 250\text{kg/cm}^2$ $f^*c = 200\text{kg/cm}^2$ $f''c = 170\text{kg/cm}^2$

De acuerdo a las NTC 4.2.2 (refuerzos mínimo y máximo)

“la relación entre el área de refuerzo vertical y el área total de la sección no será menor que $20/f_y$ (f_y en kg/cm^2) ni mayor que 0.06 el número mínimo de barras será de cuatro en columnas rectangulares.”



$$P_{\min} = \frac{20}{4200} = 0.0048; \quad P_{\max.} = 0.06$$

Proponiendo Var#5 Est#3 $\rho = 0.01$

$$\frac{d}{h} = \frac{36}{40} = 0.90 \text{ Por lo que usaremos la gráfica fig. 10}$$

$$A_s = \rho bh = (0.01)(40)(40) = 16.0\text{cm}^2; \quad q = \rho \frac{f_y}{f''c} = 0.01 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.247$$



Según el RCDF

$$P_{RO} = F_R \{ (A_g)(f''c) + (A_s)(f_y) \}$$

A_g = Área bruta

$$A_g = (b)(h) = (40)(40) = 1600\text{cm}^2$$

Calculando carga axial resistente de diseño

$$P_{RO} = 0.7 \{ (1600)(170) + (13.6)(4200) \} = 230384.0\text{kg} = 230.384\text{tn}$$

Dirección X

$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{8.61}{23.10} = 0.373 ; \frac{e}{h} = \frac{0.373}{0.40} = 0.932$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \text{ y } \frac{e}{h} = 0.932 \quad K_x=0.18$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad e_x

$$P_{RX} = (K_x)(F_R)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RX} = (0.18)(0.7)(40)(40)(170) = 34272\text{kg} = 34.272\text{tn}$$

Dirección Y

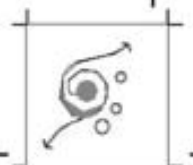
$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{3.67}{23.10} = 0.159 ; \frac{e}{h} = \frac{0.159}{0.40} = 0.397$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \text{ y } \frac{e}{h} = 0.397 ; \quad K_y=0.49$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad e_y

$$P_{RY} = (K_y)(F_R)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RY} = (0.49)(0.7)(40)(40)(170) = 93296\text{kg} = 93.296\text{tn}$$



Aplicando la fórmula de Bresler

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{P_{RX}}\right) + \left(\frac{1}{P_{RY}}\right) - \left(\frac{1}{P_{RO}}\right)}$$

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{34.272}\right) + \left(\frac{1}{93.296}\right) - \left(\frac{1}{230.384}\right)} = 28.023\text{tn} > 23.10\text{tn}$$

Por lo que aceptamos la sección, pero la fórmula es aceptable si:

$$\frac{P_R}{P_{RO}} \geq 0.1 \quad \frac{23.10}{230.384} = 0.1 > 0.1 \text{ Por lo tanto es aceptable}$$

As=13.6cm² como propusimos Var#5 a₀=1.98cm²

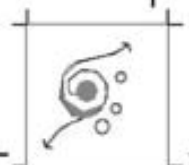
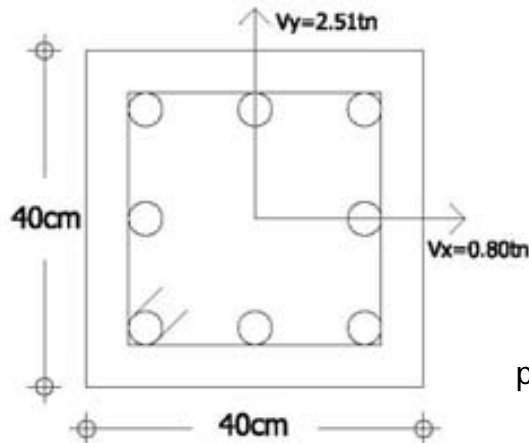
$$N = \frac{As}{a_0} = \frac{13.6}{1.98} ; 8 \text{ var}$$

DISEÑO A CORTANTE

$$(0.7)(f^*c)(A_{g\text{seccion}}) + (2000)(A_{g\text{acero}})$$

$$(0.7)(200)(40 \times 40) + (2000)(8 \times 1.98) = 255680\text{kg}$$

Como Pu=23.10 < 255.680tn Se usarán las expresiones de vigas modificadas por un factor para calcular el cortante que toma el concreto.



Se diseñara para $V_y = 2.51 \text{tn}$

Se tomará el A_s de una de las caras de la columna

$$A_s = (3)(1.98) = 5.94 \text{cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{5.94}{(40)(36)} = 0.0041 \quad \text{Como } \rho < \rho_{\text{propuesto}}$$

$$V_{CR} = F_R b d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f_c^*} \text{ (factor)}$$

$$\text{Factor} = 1 + 0.007 \frac{P_u}{A_g} = 1 + 0.007 \frac{23100}{(40)(40)} = 1.101$$

$$V_{CR} = (0.8)(40)(36)(0.20 + 30(0.0041)) \sqrt{200}(1.101) = 5793.718 \text{kg} = 5.794 \text{tn}$$

Se debe cumplir que: $f_{y_{\text{estribo}}} \geq 0.06 f_y$ de la mayor barra o paquete que restringe el estribo.

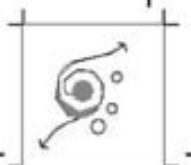
En este caso tenemos en la esquinas 1var#5 $a_o = 1.98 \text{cm}^2$

$$F_y = a f_y = (1.98)(4200) = 8316 \text{kg}$$

$$0.06 F_y = (0.06)(8316) = 498.96 \text{kg} \quad \text{Como propusimos Est. \#3 } a_o = 0.71 \text{cm}^2$$

$$F_{y_{\text{estribo}}} = (0.71)(4200) = 2982 \text{kg} \quad \text{como } 2982 > 498.96 \text{kg}$$

El diámetro propuesto es suficiente





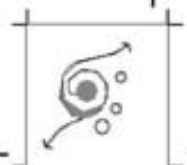
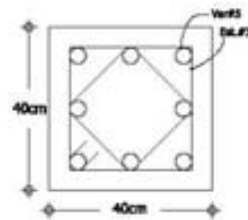
Separación máxima

- $\frac{850}{\sqrt{f_y}} db = \frac{(850)(1.59)}{\sqrt{4200}} = 20.854\text{cm}$
- $48d_{est} = (48)(0.95) = 45.60\text{cm}$
- $\frac{\text{Dim menor}}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$ Rige

Para las zonas de confinamiento se separan los estribos a $20/2=10\text{cm}$ en una longitud mínima de:

- Dim mayor de la columna 40cm
- $1/6$ altura libre $6_m/6= 100\text{cm}$ Rige
- 60cm

El armado queda como se muestra en la figura



Diseñando C47

1.1 (CM + CVINST + SISMOX + 0.3SISMOZ)

$P_u = 24.51\text{ton}$

$M_{ux} = 6.44\text{ton-m}$

$M_{uy} = 5.91\text{ton-m}$

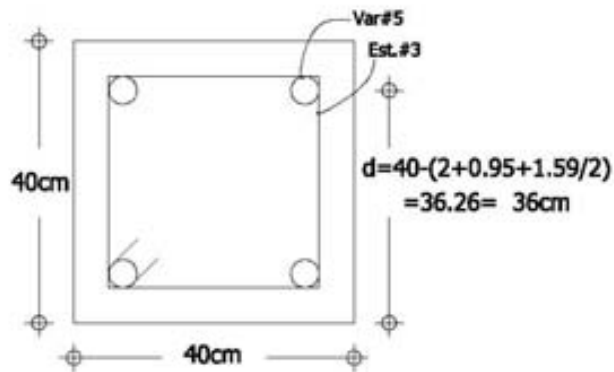
$f'_c = 250\text{kg/cm}^2$

$f^*c = 200\text{kg/cm}^2$

$f''c = 170\text{kg/cm}^2$

De acuerdo a las NTC 4.2.2 (refuerzos mínimo y máximo)

“la relación entre el área de refuerzo vertical y el área total de la sección no será menor que $20/f_y$ (f_y en kg/cm^2) ni mayor que 0.06 el número mínimo de barras será de cuatro en columnas rectangulares.”



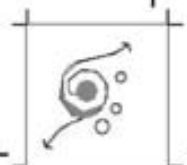
$$P_{\min} = \frac{20}{4200} = 0.0048; \quad P_{\max.} = 0.06$$

Proponiendo Var#5 Est#3 $\rho = 0.0085$

$$\frac{d}{h} = \frac{36}{40} = 0.90 \text{ Por lo que usaremos la gráfica fig. 10}$$

$$A_s = \rho bh = (0.0085)(40)(40) = 13.6\text{cm}^2;$$

$$q = \rho \frac{f_y}{f''c} = 0.0085 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.21$$



Según el RCDF

$$P_{RO} = F_R \{ (A_g)(f''c) + (A_s)(f_y) \}$$

A_g = Área bruta

$$A_g = (b)(h) = (40)(40) = 1600\text{cm}^2$$

Calculando carga axial resistente de diseño

$$P_{RO} = 0.7 \{ (1600)(170) + (13.6)(4200) \} = 230384.0\text{kg} = 230.384\text{tn}$$

Dirección X

$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{6.44}{24.51} = 0.263 \quad \frac{e}{h} = \frac{0.263}{0.40} = 0.657$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \quad \text{y} \quad \frac{e}{h} = 0.657; \quad K_x=0.23$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad e_x

$$P_{RX} = (K_x)(F_R)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RX} = (0.23)(0.7)(40)(40)(170) = 43792\text{kg} = 43.792\text{tn}$$

Dirección Y

$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{5.91}{24.51} = 0.241; \quad \frac{e}{h} = \frac{0.241}{0.40} = 0.603$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \quad \text{y} \quad \frac{e}{h} = 0.603; \quad K_y=0.28$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad e_y

$$P_{RY} = (K_y)(F_R)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RY} = (0.28)(0.7)(40)(40)(170) = 53312\text{kg} = 53.312\text{tn}$$



Aplicando la fórmula de Bresler

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{P_{RX}}\right) + \left(\frac{1}{P_{RY}}\right) - \left(\frac{1}{P_{RO}}\right)}$$

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{43.792}\right) + \left(\frac{1}{53.312}\right) - \left(\frac{1}{230.384}\right)} = 26.844 \text{tn} > 24.51 \text{tn}$$

Por lo que aceptamos la sección, pero la fórmula es aceptable si:

$$\frac{P_R}{P_{RO}} \geq 0.1 \quad \frac{24.51}{230.384} = 0.106 > 0.1 \text{ Por lo tanto es aceptable}$$

$A_s = 13.6 \text{cm}^2$ como propusimos Var#5 $a_0 = 1.98 \text{cm}^2$

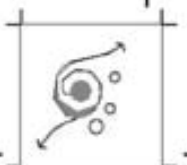
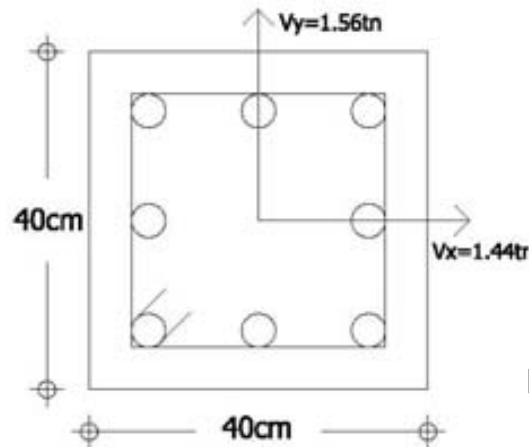
$$N = \frac{A_s}{a_0} = \frac{13.6}{1.98}; 8 \text{ var}$$

DISEÑO A CORTANTE

$$(0.7)(f^*c)(A_{g_{seccion}}) + (2000)(A_{g_{acero}})$$

$$(0.7)(200)(40 \times 40) + (2000)(8 \times 1.98) = 255680 \text{kg}$$

Como $P_u = 24.51 < 255.680 \text{tn}$ Se usarán las expresiones de vigas modificadas por un factor para calcular el cortante que toma el concreto.



Se diseñara para $V_y = 1.56\text{tn}$

Se tomará el A_s de una de las caras de la columna

$$A_s = (3)(1.98) = 5.94\text{cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{5.94}{(40)(36)} = 0.0041 \quad \text{Como } \rho < \rho_{\text{propuesto}}$$

$$V_{CR} = F_R b d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f_c^*} \text{ (factor)}$$

$$\text{Factor} = 1 + 0.007 \frac{P_u}{A_g} = 1 + 0.007 \frac{24510}{(40)(40)} = 1.107$$

$$V_{CR} = (0.8)(40)(36)(0.20 + 30(0.0041)) \sqrt{200}(1.107) = 5826.508\text{kg} = 5.827\text{tn}$$

Se debe cumplir que: $f_{y_{\text{estribo}}} \geq 0.06 f_y$ de la mayor barra o paquete que restringe el estribo.

En este caso tenemos en la esquinas 1var#5 $a_o = 1.98\text{cm}^2$

$$F_y = a f_y = (1.98)(4200) = 8316\text{kg}$$

$$0.06 F_y = (0.06)(8316) = 498.96\text{kg} \quad \text{Como propusimos Est. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$F_{y_{\text{estribo}}} = (0.71)(4200) = 2982\text{kg} \quad \text{como } 2982 > 498.96\text{kg}$$

El diámetro propuesto es suficiente





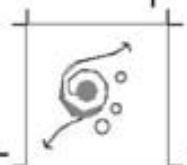
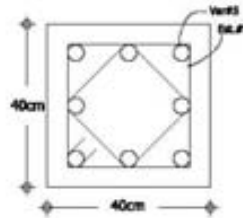
Separación máxima

- $\frac{850}{\sqrt{f_y}} db = \frac{(850)(1.59)}{\sqrt{4200}} = 20.854\text{cm}$
- $48d_{est} = (48)(0.95) = 45.60\text{cm}$
- $\frac{Dimmenor}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$ Rige

Para las zonas de confinamiento se separan los estribos a $20/2=10\text{cm}$ en una longitud mínima de:

- Dim mayor de la columna 40cm
- $1/6$ altura libre $6_m/6= 100\text{cm}$ Rige
- 60cm

El armado queda como se muestra en la figura



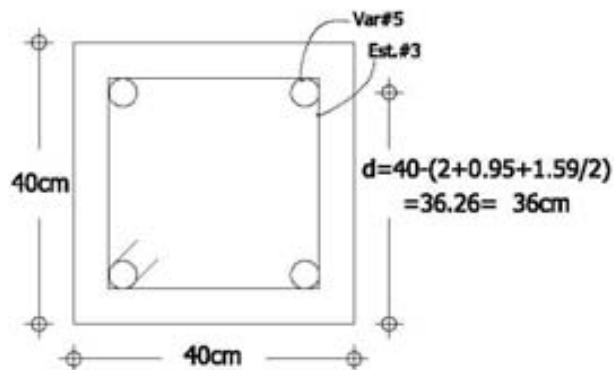
Diseñando C73

1.1 (CM + CVINST + SISMOX + 0.3SISMOZ)

 $P_u = 25.67\text{ton}$ $M_{ux} = 8.07\text{ton-m}$ $M_{uy} = 3.35\text{ton-m}$ $f'_c = 250\text{kg/cm}^2$ $f^*c = 200\text{kg/cm}^2$ $f''c = 170\text{kg/cm}^2$

De acuerdo a las NTC 4.2.2 (refuerzos mínimo y máximo)

“la relación entre el área de refuerzo vertical y el área total de la sección no será menor que $20/f_y$ (f_y en kg/cm^2) ni mayor que 0.06 el número mínimo de barras será de cuatro en columnas rectangulares.”



$$P_{min} = \frac{20}{4200} = 0.0048; \quad P_{max.} = 0.06$$

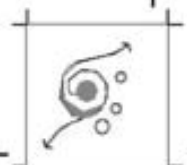
Proponiendo Var#5 Est#3 $\rho = 0.0085$

$$\frac{d}{h} = \frac{36}{40} = 0.90 \text{ Por lo que usaremos la gráfica fig. 10}$$

$$A_s = \rho b h = (0.0085)(40)(40) = 13.6\text{cm}^2; \quad q = \rho \frac{f_y}{f''c} = 0.0085 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.21$$

Según el RCDF

$$P_{RO} = F_R \{ (A_g)(f''c) + (A_s)(f_y) \}$$



Ag= Área bruta

$$Ag = (b)(h) = (40)(40) = 1600\text{cm}^2$$

Calculando carga axial resistente de diseño

$$P_{RO} = 0.7\{(1600)(170) + (13.6)(4200)\} = 230384.0\text{kg} = 230.384\text{tn}$$

Dirección X

$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{8.07}{25.67} = 0.314 ; \frac{e}{h} = \frac{0.314}{0.40} = 0.785$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \text{ y } \frac{e}{h} = 0.785 ; K_x=0.17$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad ex

$$P_{RX} = (K_x)(F_r)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RX} = (0.17)(0.7)(40)(40)(170) = 32368\text{kg} = 32.368\text{tn}$$

Dirección Y

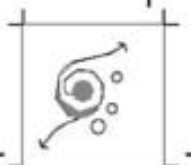
$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{3.35}{25.67} = 0.131 \quad \frac{e}{h} = \frac{0.131}{0.40} = 0.326$$

$$\text{De la gráfica se } q=0.21 \text{ y } \frac{e}{h} = 0.326 ; K_y=0.52$$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad ey

$$P_{RY} = (K_y)(F_r)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RY} = (0.52)(0.7)(40)(40)(170) = 99008\text{kg} = 99.008\text{tn}$$



Aplicando la fórmula de Bresler

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{P_{RX}}\right) + \left(\frac{1}{P_{RY}}\right) - \left(\frac{1}{P_{RO}}\right)}$$

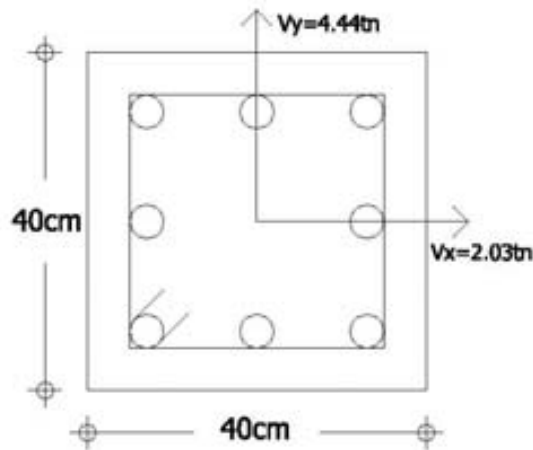
$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{32.368}\right) + \left(\frac{1}{99.008}\right) - \left(\frac{1}{230.384}\right)} = 27.282\text{tn} > 25.67\text{tn}$$

Por lo que aceptamos la sección, pero la fórmula es aceptable si:

$$\frac{P_R}{P_{RO}} \geq 0.1 \quad \frac{27.282}{230.384} = 0.12 > 0.1 \text{ Por lo tanto es aceptable}$$

$A_s = 13.6\text{cm}^2$ como propusimos Var#5 $a_0 = 1.98\text{cm}^2$

$$N = \frac{A_s}{a_0} = \frac{13.6}{1.98}; 8 \text{ var}$$

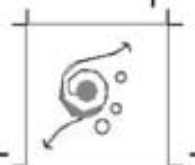


DISEÑO A CORTANTE

$$(0.7)(f^*c)(A_{g_{seccion}}) + (2000)(A_{g_{acero}})$$

$$(0.7)(200)(40 \times 40) + (2000)(8 \times 1.98) = 255680\text{kg}$$

Como $P_u = 25.67 < 255.680\text{tn}$ Se usarán las expresiones de vigas modificadas por un factor para calcular el cortante que toma el concreto.



Se diseñara para $V_y = 4.44\text{tn}$

Se tomará el A_s de una de las caras de la columna

$$A_s = (3)(1.98) = 5.94\text{cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{5.94}{(40)(36)} = 0.0041 \quad \text{Como } \rho < \rho_{\text{propuesto}}$$

$$V_{CR} = F_R b d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f_c^*} \text{ (factor)}$$

$$\text{Factor} = 1 + 0.007 \frac{P_u}{A_g} = 1 + 0.007 \frac{25670}{(40)(40)} = 1.112$$

$$V_{CR} = (0.8)(40)(36)(0.20 + 30(0.0041)) \sqrt{200}(1.112) = 5865.919\text{kg} = 5.866\text{tn}$$

Se debe cumplir que: $f_{y_{\text{estribo}}} \geq 0.06 f_y$ de la mayor barra o paquete que restringe el estribo.

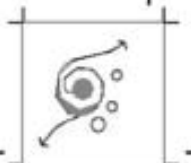
En este caso tenemos en la esquinas 1var#5 $a_o = 1.98\text{cm}^2$

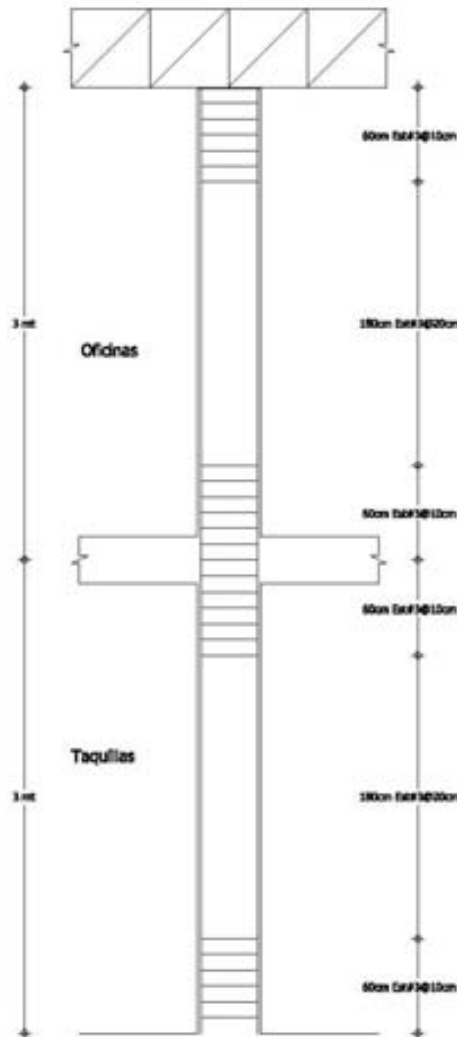
$$F_y = a f_y = (1.98)(4200) = 8316\text{kg}$$

$$0.06 F_y = (0.06)(8316) = 498.96\text{kg} \quad \text{Como propusimos Est. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$F_{y_{\text{estribo}}} = (0.71)(4200) = 2982\text{kg} \quad \text{como } 2982 > 498.96\text{kg}$$

El diámetro propuesto es suficiente





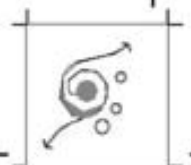
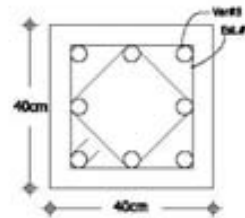
Separación máxima

- $\frac{850}{\sqrt{f_y}} db = \frac{(850)(1.59)}{\sqrt{4200}} = 20.854\text{cm}$
- $48d_{est} = (48)(0.95) = 45.60\text{cm}$
- $\frac{Dimmenor}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$ Rige

Para las zonas de confinamiento se separan los estribos a $20/2=10\text{cm}$ en una longitud mínima de:

- Dim mayor de la columna 40cm
- $1/6$ altura libre $3_m/6= 50\text{cm}$
- 60cm Rige

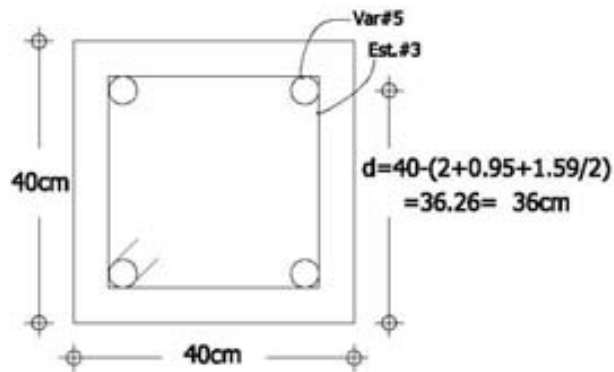
El armado queda como se muestra en las figuras



Diseñando C87
 1.4 (CM + CVMAX)
 $P_u = 43.06\text{ton}$
 $M_{ux} = 1.11\text{ton-m}$
 $M_{uy} = 1.20\text{ton-m}$
 $f'_c = 250\text{kg/cm}^2$
 $f^*c = 200\text{kg/cm}^2$
 $f''c = 170\text{kg/cm}^2$

De acuerdo a las NTC 4.2.2 (refuerzos mínimo y máximo)

“la relación entre el área de refuerzo vertical y el área total de la sección no será menor que $20/f_y$ (f_y en kg/cm^2) ni mayor que 0.06 el número mínimo de barras será de cuatro en columnas rectangulares.”



$$P_{min} = \frac{20}{4200} = 0.0048; \quad P_{max.} = 0.06$$

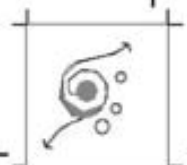
Proponiendo Var#5 Est#3 $\rho = 0.0085$

$$\frac{d}{h} = \frac{36}{40} = 0.90 \text{ Por lo que usaremos la gráfica fig. 10}$$

$$A_s = \rho bh = (0.0085)(40)(40) = 13.6\text{cm}^2; \quad q = \rho \frac{f_y}{f''c} = 0.0085 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.21$$

Según el RCDF

$$P_{RO} = F_R \{ (A_g)(f''c) + (A_s)(f_y) \}$$



Ag= Área bruta

$$Ag = (b)(h) = (40)(40) = 1600\text{cm}^2$$

Calculando carga axial resistente de diseño

$$P_{RO} = 0.7\{(1600)(170) + (13.6)(4200)\} = 230384.0\text{kg} = 230.384\text{tn}$$

Dirección X

$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{1.11}{43.06} = 0.026 \quad \frac{e}{h} = \frac{0.026}{0.40} = 0.064$$

De la gráfica se $q=0.21$ y $\frac{e}{h} = 0.064$; $K_x=1.05$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad ex

$$P_{RX} = (K_x)(F_r)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RX} = (1.05)(0.7)(40)(40)(170) = 199920\text{kg} = 199.92\text{tn}$$

Dirección Y

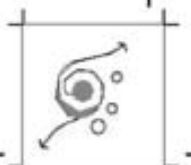
$$\text{Excentricidad } e = \frac{M}{p} = \frac{1.20}{43.06} = 0.028; \quad \frac{e}{h} = \frac{0.028}{0.40} = 0.07$$

De la gráfica se $q=0.21$ y $\frac{e}{h} = 0.07$; $K_y=1.03$

Calculando la carga normal resistente de diseño aplicada con la excentricidad ey

$$P_{RY} = (K_y)(F_r)(b)(h)(f''c)$$

$$P_{RY} = (1.03)(0.7)(40)(40)(170) = 196112\text{kg} = 196.122\text{tn}$$



Aplicando la fórmula de Bresler

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{P_{RX}}\right) + \left(\frac{1}{P_{RY}}\right) - \left(\frac{1}{P_{RO}}\right)}$$

$$P_R = \frac{1}{\left(\frac{1}{199.92}\right) + \left(\frac{1}{196.112}\right) - \left(\frac{1}{230.384}\right)} = 173.595\text{tn} > 43.06\text{tn}$$

Por lo que aceptamos la sección, pero la fórmula es aceptable si:

$$\frac{P_R}{P_{RO}} \geq 0.1 \quad \frac{43.06}{230.384} = 0.187 > 0.1 \text{ Por lo tanto es aceptable}$$

$A_s = 13.6\text{cm}^2$ como propusimos Var#5 $a_0 = 1.98\text{cm}^2$

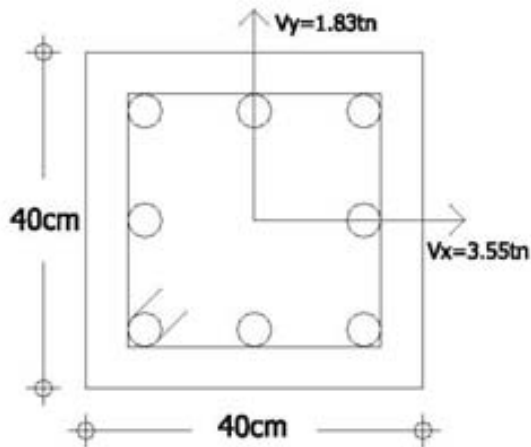
$$N = \frac{A_s}{a_0} = \frac{13.6}{1.98}; 8 \text{ var}$$

DISEÑO A CORTANTE

$$(0.7)(f^*c)(A_{g_{seccion}}) + (2000)(A_{g_{acero}})$$

$$(0.7)(200)(40 \times 40) + (2000)(8 \times 1.98) = 255680\text{kg}$$

Como $P_u = 43.06 < 255.680\text{tn}$ Se usarán las expresiones de vigas modificadas por un factor para calcular el cortante que toma el concreto.



Se diseñara para $V_y = 3.55\text{tn}$

Se tomará el A_s de una de las caras de la columna

$$A_s = (3)(1.98) = 5.94\text{cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} = \frac{5.94}{(40)(36)} = 0.0041 \quad \text{Como } \rho < \rho_{\text{propuesto}}$$

$$V_{CR} = F_R b d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f_c^*} \text{ (factor)}$$

$$\text{Factor} = 1 + 0.007 \frac{P_u}{A_g} = 1 + 0.007 \frac{43060}{(40)(40)} = 1.188$$

$$V_{CR} = (0.8)(40)(36)(0.20 + 30(0.0041)) \sqrt{200}(1.188) = 6251.532\text{kg} = 6.252\text{tn}$$

Se debe cumplir que: $f_{y_{\text{estribo}}} \geq 0.06 f_y$ de la mayor barra o paquete que restringe el estribo.

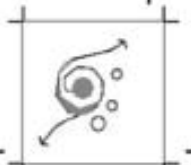
En este caso tenemos en la esquinas 1var#5 $a_o = 1.98\text{cm}^2$

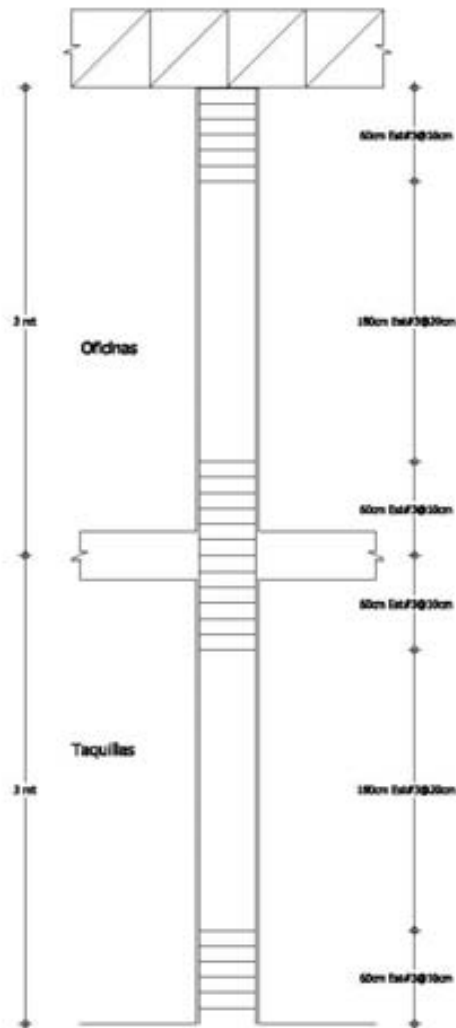
$$F_y = a f_y = (1.98)(4200) = 8316\text{kg}$$

$$0.06 F_y = (0.06)(8316) = 498.96\text{kg} \quad \text{Como propusimos Est. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$F_{y_{\text{estribo}}} = (0.71)(4200) = 2982\text{kg} \quad \text{como } 2982 > 498.96\text{kg}$$

El diámetro propuesto es suficiente





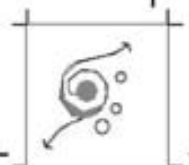
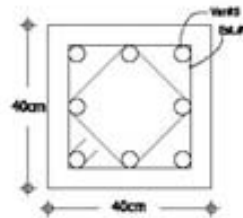
Separación máxima

- $\frac{850}{\sqrt{f_y}} db = \frac{(850)(1.59)}{\sqrt{4200}} = 20.854\text{cm}$
- $48d_{est} = (48)(0.95) = 45.60\text{cm}$
- $\frac{Dimmenor}{2} = \frac{40}{2} = 20\text{cm}$ Rige

Para las zonas de confinamiento se separan los estribos a $20/2=10\text{cm}$ en una longitud mínima de:

- Dim mayor de la columna 40cm
- $1/6$ altura libre $3_m/6 = 50\text{cm}$
- 60cm Rige

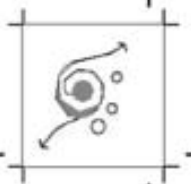
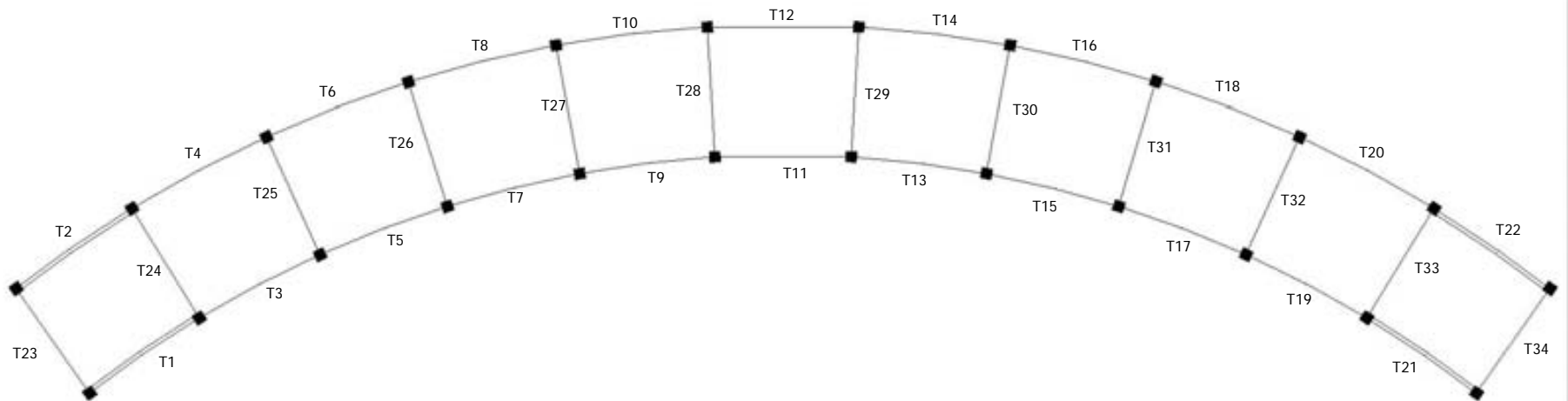
El armado queda como se muestra en la figura



Diseño de traves de concreto

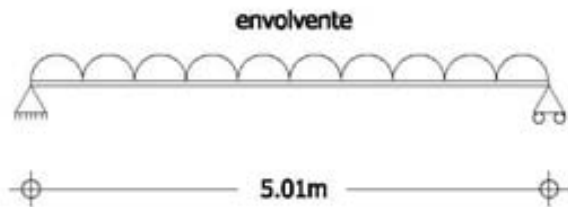
Al igual que todos los elementos anteriores el cálculo de las traves de entrespaso, lugar destinado a oficinas se tomará como referencia las más críticas, en este caso se analizarán las traves T24, T22 y T18. Debido a que soportaran cargas diferentes cada una en su estilo.

NUMERACIÓN DE TRAVES



Analizando los resultados de las envolventes del staad se determino que el elemento que rige para el diseño de vigas verticales de las oficinas es la viga T24.

Diseñando la viga T24



$$M_{(-)max} = 12.47 \text{tn-m}$$

$$M_{(+)max} = 9.00 \text{tn-m}$$

$$V = 6.93 \text{tn}$$

$$F'c = 250 \text{kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{kg/cm}^2$$

$$\text{Sección } 50 \times 25 \text{cm}$$

DISEÑO A FLEXIÓN NTC 2.1.2

Fórmulas a usar:

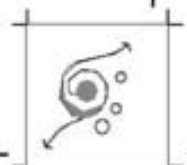
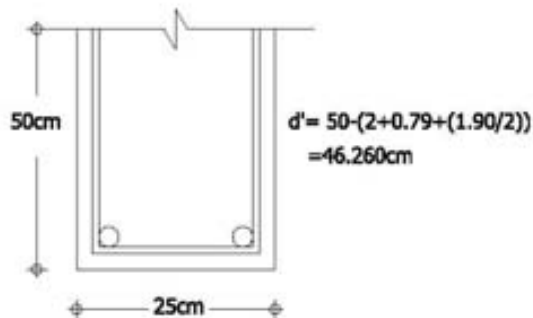
$$\rho_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(Mr)}{F_r b d^2 f'c}}; \quad \rho_{req} = \frac{(\rho_{req})(f'c)}{f_y}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{f_y}$$

$$\rho_{max} = \frac{f'c}{f_y} \left[\frac{4800}{6000 + f_y} \right]; \quad A_s = (\rho)(b)(d')$$

M(+) proponiendo var. #4 y E#2.5

$$\rho_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(9.00)(100)(1000)}{(0.9)(25)(46.260)^2(170)}} = 0.117$$

$$\rho_{req} = \frac{(0.117)(170)}{4200} = 4.726 \times 10^{-3}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7 \sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$



$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

Como $\rho_{\min} < \rho_{\text{req}} < \rho_{\max}$ Usaremos ρ_{req}

$$A_s = (4.726 \times 10^{-3})(25)(46.26) = 5.466 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 2var#6 (5.70cm²)

M(-) proponiendo var. #6 y E#2.5

$$q_{\text{req}} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(12.47)(100)(1000)}{(0.9)(25)(46.415)^2(170)}} = 0.165$$

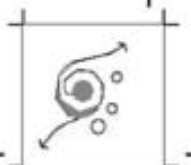
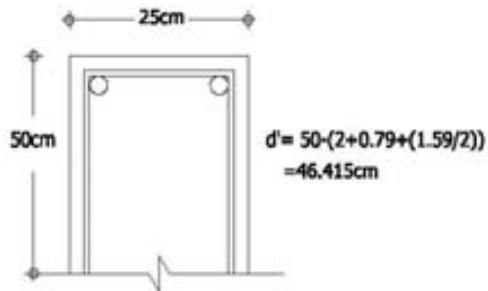
$$\rho_{\text{req}} = \frac{(0.165)(170)}{4200} = 6.676 \times 10^{-3}; \quad \rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$

$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

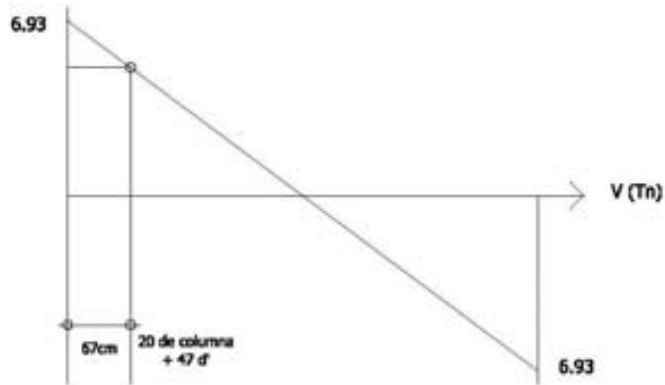
Como $\rho_{\min} < \rho_{\text{req}} < \rho_{\max}$ Usaremos ρ_{req}

$$A_s = (6.676 \times 10^{-3})(25)(46.415) = 7.746 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 4var#5 (7.92cm²)



DISEÑO A CORTANTE NTC 2.1.5



$$\frac{6.93}{5.01/2} = \frac{V_u}{(5.01/2) - 0.67}; \quad V_u = 5.076 \text{ (5076.467Kgs)}$$

Fuerza cortante que toma el concreto

Como nuestra sección es menor a 70cm y

$$\rho_{\text{real}} = \frac{A_{s_{\text{real}}}}{bd'} = \frac{5.70}{(25)(46.260)} = 4.929 \times 10^{-3}$$

$$V_{cr} = Fr[0.2 + 30p]bd\sqrt{F' * c}$$

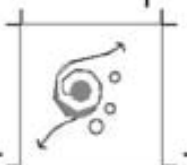
$$V_{cr} = 0.8[0.2 + 30(4.929 \times 10^{-3})](25)(46.260)(14.14) = 4550.818 \text{ kgs}$$

$$\frac{h}{b} < 6 \quad \frac{h}{b} = \frac{50}{25} = 2 < 6 \quad \text{No es necesario disminuir el } V_{cr} \text{ un } 30\%$$

LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS VERTICALES

$$V_s = V_u - V_{cr} = 5076.467 - 4550.818 = 525.6491 \text{ Kgs}$$

$$S = \frac{FrAuF_y}{V_s} = \frac{(0.8)(46.260)(0.98)(2530)}{(525.649)} = 174.561$$



$$1.5F_r b d \sqrt{F^* c} = 19623.492; \quad (1.5)(0.8)(25)(46.260)(14.14) = 19623.492$$

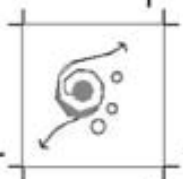
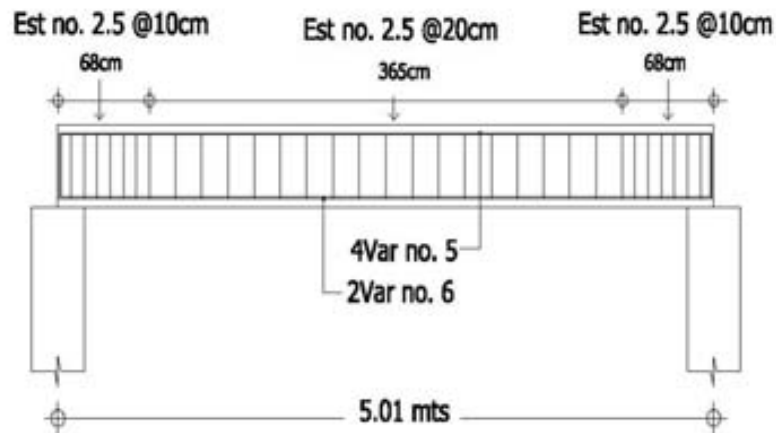
$$S = \frac{d}{2} = \frac{46.260}{2} = 23.13 \text{ cm}$$

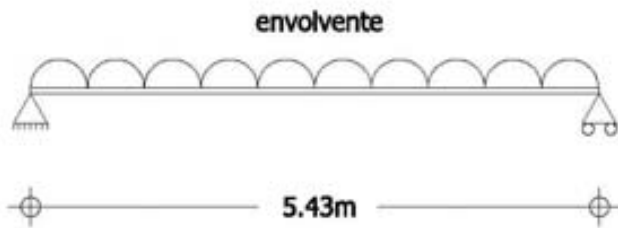
$$S = \frac{F_r A_u F_y}{3.5b} = \frac{(0.8)(0.98)(2530)}{(3.5)(25)} = 22.689 \text{ cm. Rige para } L/4$$

Por lo que se pondrán a cada 20cm

La separación en la distancia crítica será $\frac{22.689}{2} = 11.645 \text{ cm}$

Por lo que se pondrán a cada 10cm





Analizando los resultados de las envolventes del staad se determino que el elemento que rige para el diseño de vigas horizontales esquinadas de las oficinas es la viga T22

Diseñando la viga T22

$$M_{(-)max} = 9.46 \text{tn-m}$$

$$M_{(+)max} = 4.76 \text{tn-m}$$

$$V = 5.50 \text{tn}$$

$$F'c = 250 \text{kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{kg/cm}^2$$

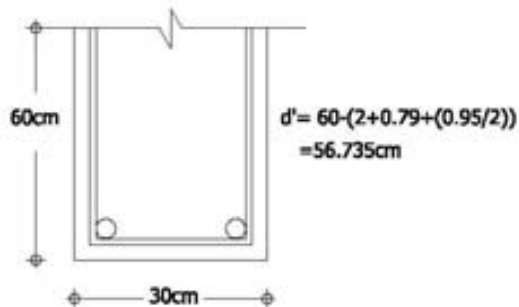
$$\text{Sección } 60 \times 30 \text{cm}$$

Diseño a flexión NTC 2.1.2

Fórmulas a usar:

$$q_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(Mr)}{F_r b d^2 f''c}}; \quad \rho_{req} = \frac{(q_{req})(f''c)}{(fy)}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7\sqrt{f'c}}{fy}$$

$$\rho_{max} = \frac{f''c}{fy} \left[\frac{4800}{6000 + fy} \right]; \quad A_s = (\rho)(b)(d')$$



M(+) proponiendo var. #3 y E#2.5

$$q_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(4.76)(100)(1000)}{(0.9)(30)(56.735)^2(170)}} = 0.033$$

$$\rho_{req} = \frac{(0.033)(170)}{4200} = 1.326 \times 10^{-3}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$



$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

Como $\rho_{\text{req}} < \rho_{\min} < \rho_{\max}$; Usaremos ρ_{\min}

$$A_s = (2.64 \times 10^{-3})(30)(56.735) = 4.485 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 3var#4 (3.81cm²) y 1var#3 (0.71cm²) = 4.52cm²

M(-) proponiendo var. #5 y E#2.5

$$q_{\text{req}} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(9.46)(100)(1000)}{(0.9)(30)(56.415)^2(170)}} = 0.067$$

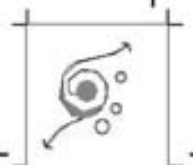
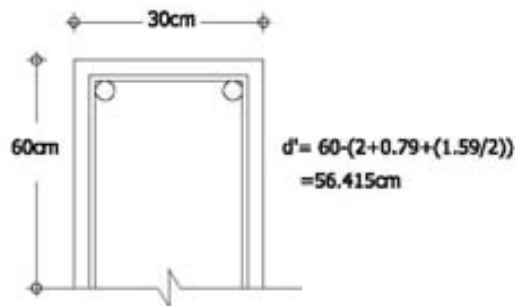
$$\rho_{\text{req}} = \frac{(0.067)(170)}{4200} = 2.712 \times 10^{-3}; \quad \rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$

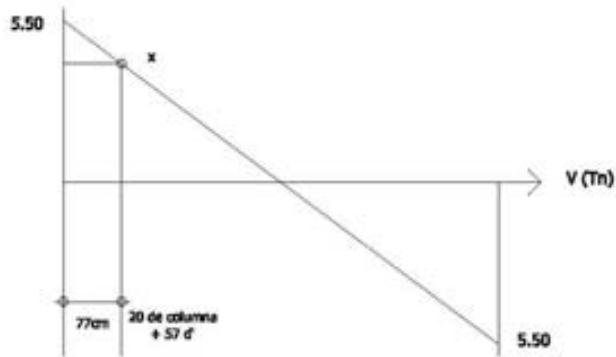
$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

Como $\rho_{\min} < \rho_{\text{req}} < \rho_{\max}$ Usaremos ρ_{req}

$$A_s = (2.712 \times 10^{-3})(30)(56.565) = 4.602 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 2var#5 (3.96cm²) y 1var#3 (0.71cm²) = 4.67cm²





DISEÑO A CORTANTE NTC 2.1.5

$$\frac{5.50}{5.43/2} = \frac{Vu}{(5.43/2) - 0.77}; Vu = 3.94 \text{ (3940.147Kgs)}$$

Fuerza cortante que toma el concreto

Como nuestra sección es menor a 70cm y

$$\rho_{real} = \frac{A_{s_{real}}}{bd'} = \frac{4.52}{(30)(56.415)} = 2.671 \times 10^{-3}$$

$$V_{cr} = Fr[0.2 + 30\rho]bd\sqrt{f' * c}$$

$$V_{cr} = 0.8[0.2 + 30(2.671 \times 10^{-3})](30)(56.415)(14.14) = 5362.906 \text{ kgs}$$

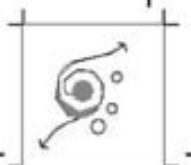
$$\frac{h}{b} < 6 \quad \frac{h}{b} = \frac{50}{25} = 2 < 6 \quad \text{No es necesario disminuir el } V_{cr} \text{ un } 30\%$$

LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS VERTICALES

$$1.5Frbd\sqrt{f' * c} < Vu < 2Frbd\sqrt{f' * c}$$

$$28956.74 > 3940.147 < 38608.987$$

Como $Vu < V_{cr}$ utilizaremos est. #2.5 ($f_y = 2530 \text{ kg/cm}$) @ $d/2$ en $L/4$



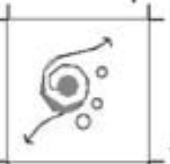
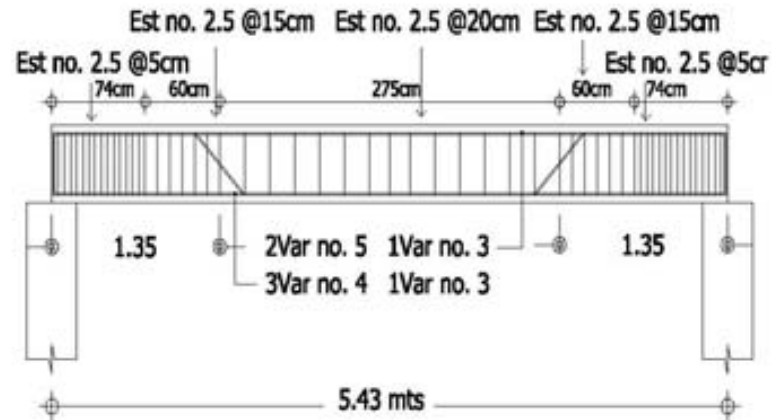
$$S = \frac{d}{2} = \frac{56.415}{2} = 28.208\text{cm}$$

$$S_{\text{max}} = \frac{FrAuFy}{3.5b} = \frac{(0.8)(0.98)(2530)}{(3.5)(30)} = 18.891 \text{ Rige}$$

Por lo que se pondrán a cada 15cm

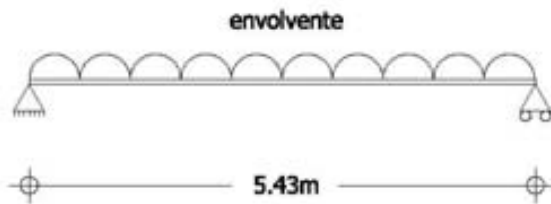
La separación en la distancia crítica será $\frac{18.891}{2} = 9.445\text{cm}$

Por lo que se pondrán a cada 5cm



Analizando los resultados de las envolventes del staad se determino que el elemento que rige para el diseño de vigas verticales de las oficinas es la viga T18

Diseñando la viga T18



$$M_{(-)max} = 7.37 \text{tn-m}$$

$$M_{(+)max} = 3.17 \text{tn-m}$$

$$V = 4.43 \text{tn}$$

$$F'c = 250 \text{kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{kg/cm}^2$$

$$\text{Sección } 60 \times 30 \text{cm}$$

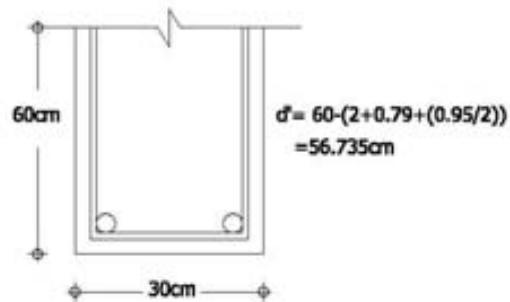
Diseño a flexión NTC 2.1.2

Fórmulas a usar:

$$q_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(Mr)}{F_r b d^2 f'c}}; \quad \rho_{req} = \frac{(q_{req})(f'c)}{(fy)}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{fy}$$

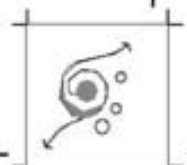
$$\rho_{max} = \frac{f'c}{fy} \left[\frac{4800}{6000 + fy} \right]; \quad A_s = (P)(b)(d')$$

M(+) proponiendo var.#3 y E#2.5



$$q_{req} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(3.17)(100)(1000)}{(0.9)(30)(56.735)^2(170)}} = 0.022$$

$$\rho_{req} = \frac{(0.022)(170)}{4200} = 8.780 \times 10^{-4}; \quad \rho_{min} = \frac{0.7 \sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$



$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

Como $\rho_{\text{req}} < \rho_{\min} < \rho_{\max}$ Usaremos ρ_{\min}

$$A_s = (2.64 \times 10^{-3})(30)(56.735) = 4.493 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 3var#4 (3.81cm²) y 1var#3 (0.71cm²) = 4.52cm²

M(-) proponiendo var. #5 y E#2.5

$$q_{\text{req}} = 1 \pm \sqrt{1 - \frac{2(7.37)(100)(1000)}{(0.9)(30)(56.735)^2(170)}} = 0.051$$

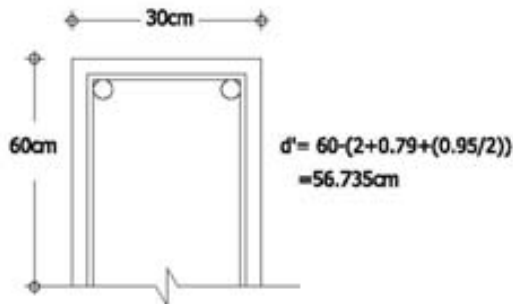
$$\rho_{\text{req}} = \frac{(0.051)(170)}{4200} = 2.072 \times 10^{-3}; \quad \rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 2.64 \times 10^{-3}$$

$$\rho_{\max} = \frac{170}{4200} \left[\frac{4800}{6000 + 4200} \right] = 1.90 \times 10^{-2}$$

Como $\rho_{\text{req}} < \rho_{\min} < \rho_{\max}$; Usaremos ρ_{\min}

$$A_s = (2.64 \times 10^{-3})(30)(56.735) = 4.493 \text{ cm}^2$$

Por lo que usaremos 2var#5 (3.81cm²) 1var#3 (0.71) = 4.67cm²



DISEÑO A CORTANTE NTC 2.1.5

$$\frac{4.43}{5.43/2} = \frac{Vu}{(5.43/2) - 0.77} \quad Vu = 3.174 \text{ (3173.61Kgs)}$$

Fuerza cortante que toma el concreto

Como nuestra sección es menor a 70cm y

$$\rho_{real} = \frac{As_{real}}{bd'} = \frac{4.52}{(30)(56.735)} = 2.656 \times 10^{-3}$$

$$V_{cr} = Fr[0.2 + 30\rho]bd\sqrt{f' * c}$$

$$V_{cr} = 0.8[0.2 + 30(2.656 \times 10^{-3})](30)(56.735)(14.14) = 5384.625 \text{ kgs}$$

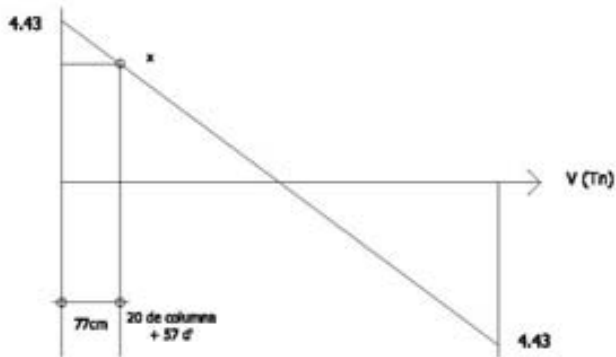
$$\frac{h}{b} < 6 \quad \frac{h}{b} = \frac{50}{25} = 2 < 6 \quad \text{No es necesario disminuir el } V_{cr} \text{ un } 30\%$$

LA SEPARACIÓN DE ESTRIBOS VERTICALES

$$1.5Frbd\sqrt{f' * c} < Vu < 2Frbd\sqrt{f' * c}$$

$$28956.74 > 3173.61 < 38608.987$$

Como $Vu < V_{cr}$ utilizaremos est. #2.5 ($f_y = 2530 \text{ kg/cm}$) @ $d/2$ en $L/4$



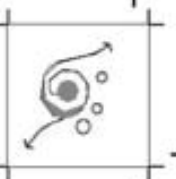
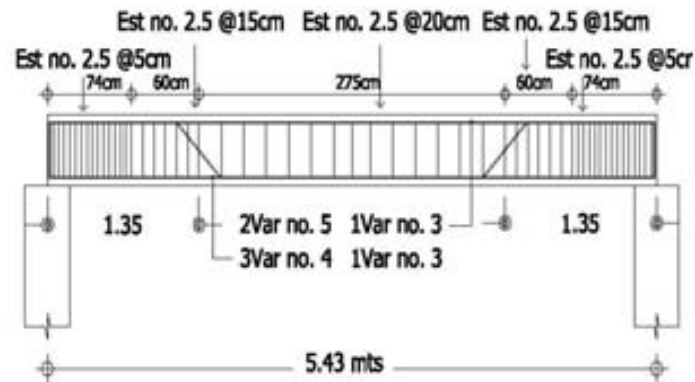
$$S = \frac{d}{2} = \frac{56.735}{2} = 28.368\text{cm}$$

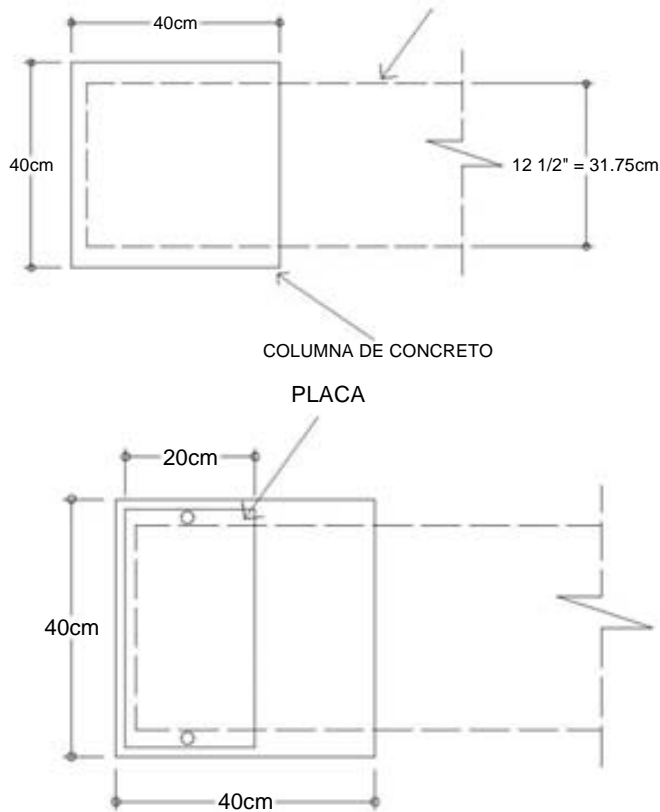
$$S_{\max} = \frac{FrAuFy}{3.5b} = \frac{(0.8)(0.98)(2530)}{(3.5)(30)} = 18.891 \text{ Rige}$$

Por lo que se pondrán a cada 15cm

La separación en la distancia crítica será $\frac{18.891}{2} = 9.445\text{cm}$

Por lo que se pondrán a cada 5cm





Diseño de la placa de apoyo de la armadura

$$P_u = 43.06 \text{ ton} = 43060 \text{ kg}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo permisible en la base (columna):

$$F_p = 0.375 f'_c = (0.375)(250) = 93.75$$

$$F_p = 93.75 \text{ kg/cm}^2$$

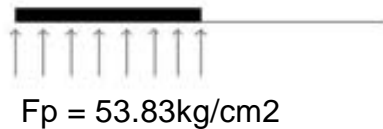
Área requerida de la placa:

$$A = R/F_p = 43060/93.75 = 459.31 \text{ cm}^2$$

El área de contacto de la cuerda inferior de la armadura con la columna es:
 $(31.75 \text{ cm})(40 \text{ cm}) = 1270 \text{ cm}^2 \gg 459.31 \text{ cm}^2$

Los valores anteriores nos indican que el esfuerzo en la base es muy pequeño y puede pensarse en una placa de dimensiones que permitan la colocación de los tornillos (anclas), inclusive hay muchos fabricantes que apoyan directamente la armadura sobre el concreto y utilizan las varillas de refuerzo de la columna como sujeción de la armadura soldándolas.

En nuestro caso, propondremos el uso de una placa como se ve en la figura



Esfuerzo en la base:

$$F_p = 43060 / (20)(40) = 53.83 \text{ kg/cm}^2 < 0.25 f'_c = 62.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$g = \sqrt{\frac{3f_p m^2}{0.66f_y}} = \sqrt{\frac{(3)(53.83)(4.125)^2}{0.66(2530)}} = 1.28 \text{ cm}$$

$$g = 1/2" (1.28 \text{ cm})$$



Capítulo IV Diseño de Cimentación

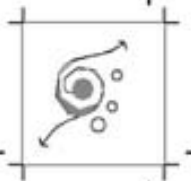
Estudio de mecánica de suelos

“En las teorías abajo citadas se trata de los principales esfuerzos teóricos realizados para resolver el problema de la capacidad de carga de los suelos. La mayoría de estas teorías desarrolladas tienen su base en hipótesis simplificadoras del comportamiento de los suelos y en desarrollos matemáticos a partir de tales hipótesis, en otras teorías la observación y el empirismo juega un papel mucho más importante.” (Juárez Badillo, 1987, 357)

Las teorías más conocidas para determinar la capacidad de carga son las siguientes:

- teoría de Terzaghi
- teoría de Skempton
- teoría de Meyerhof

Se presentan a continuación los resultados obtenidos de las pruebas de laboratorio. Estos resultados sirven para saber la capacidad de carga del terreno y así poder diseñar la cimentación, utilizando la teoría de Terzaghi, ya que es la más utilizada en este tipo de cálculos.



UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPRESION TRIAXIAL

$\sigma=0.5\text{Kg/cm}^2$

OBRA: Central camionera
 LOCALIZACION: Ario de Rosales
 SONDEO # 1
 DESCRIPCION DEL MATERIAL:

ENSAYE # 1 MUESTRA # 1 PROF. (m) 1.2

MEDIDAS DE LA MUESTRA:

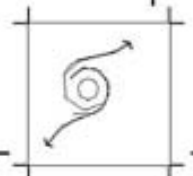
Ds(cm)= 3.54 As(cm²)= 9.842
 Dc(cm)= 3.40 Ac(cm²)= 9.079
 Di(cm)= 3.40 Ai(cm²)= 9.079
 Hm(cm)= 9.40 Am(cm²)= (As+4Ac+Ai)/6= 9.206
 Velocidad de aplicación de la carga

CONSTANTE DEL APARATO:

Wi(gr)= 112.800 Fecha: 23-Dic-03
 Vi(cm³)= 86.536
 &m (ton/m3)= 1.303

Tiempo transcurrido	Carga		Lectura micrómetro	Deformación total	Deformación unitaria	1.- Deformación unitaria	Área corregida	Esfuerzo
min.	Kg.		mm.	mm.			cm2	kg/cm2
100	0.1	0.86	2	0.02	0.000213	0.999787	9.2080	0.0934
100	0.2	1.72	6	0.06	0.000638	0.999362	9.2119	0.1867
200	0.4	3.44	15	0.15	0.001596	0.998404	9.2207	0.3731
200	0.6	5.16	30	0.30	0.00319	0.99681	9.2355	0.5587
300	0.9	7.74						

Nota: Área corregida=Am / (1-def. Unt)=



UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPRESION TRIAXIAL

$\sigma=1.0\text{Kg/cm}^2$

OBRA: Central camionera
 LOCALIZACION: Ario de Rosales
 SONDEO # 1
 DESCRIPCION DEL MATERIAL:

ENSAYE # 1 MUESTRA # 2 PROF. (m) 1.2

MEDIDAS DE LA MUESTRA:

Ds(cm)= 3.40 As(cm²)= 9.079
 Dc(cm)= 3.51 Ac(cm²)= 9.676
 Di(cm)= 3.48 Ai(cm²)= 9.511
 Hm(cm)= 8.20 Am(cm²)= (As+4Ac+Ai)/6= 9.549

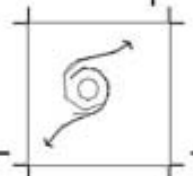
CONSTANTE DEL APARATO:

Wi(gr)= 89.650 Fecha: 23-Dic-03
 Vi(cm³)= 78.302
 &m (ton/m³)= 1.145

Velocidad de aplicación de la carga

Tiempo transcurrido	Carga		Lectura micrómetro	Deformación total	Deformación unitaria	1.- Deformación unitaria	Área corregida	Esfuerzo
min.	Kg.		mm.	mm.			cm ²	kg/cm ²
100	0.1	0.86	5	0.05	0.0006	0.9994	9.5547	0.0900
100	0.2	1.72	31	0.31	0.0038	0.9962	9.5854	0.1794
200	0.4	3.44	180	1.80	0.0220	0.9780	9.7638	0.3523
200	0.6	5.16	240	2.40	0.0293	0.9707	9.8372	0.5245
300	0.9	7.74	370	3.70	0.0450	0.9550	10.0000	0.7740
300	1.2	10.32						

Nota: Área corregida=Am / (1-def. Unt)=



UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

COMPRESION TRIAXIAL

$\sigma=1.5\text{Kg/cm}^2$

OBRA: Central camionera
 LOCALIZACION: Ario de Rosales
 SONDEO # 1
 DESCRIPCION DEL MATERIAL:

ENSAYE # 1 MUESTRA # 3 PROF. (m) 1.2

MEDIDAS DE LA MUESTRA:

Ds(cm)= 3.32 As(cm²)= 8.660
 Dc(cm)= 3.35 Ac(cm²)= 8.810
 Di(cm)= 3.41 Ai(cm²)= 9.130
 Hm(cm)= 8.40 Am(cm²)= (As+4Ac+Ai)/6= 8.840

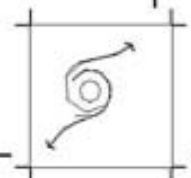
CONSTANTE DEL APARATO:

Wi(gr)= 97.120 Fecha: 23-Dic-03
 Vi(cm³)= 74.240
 &m (ton/m³)= 1.310

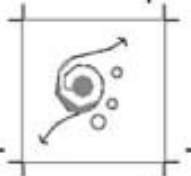
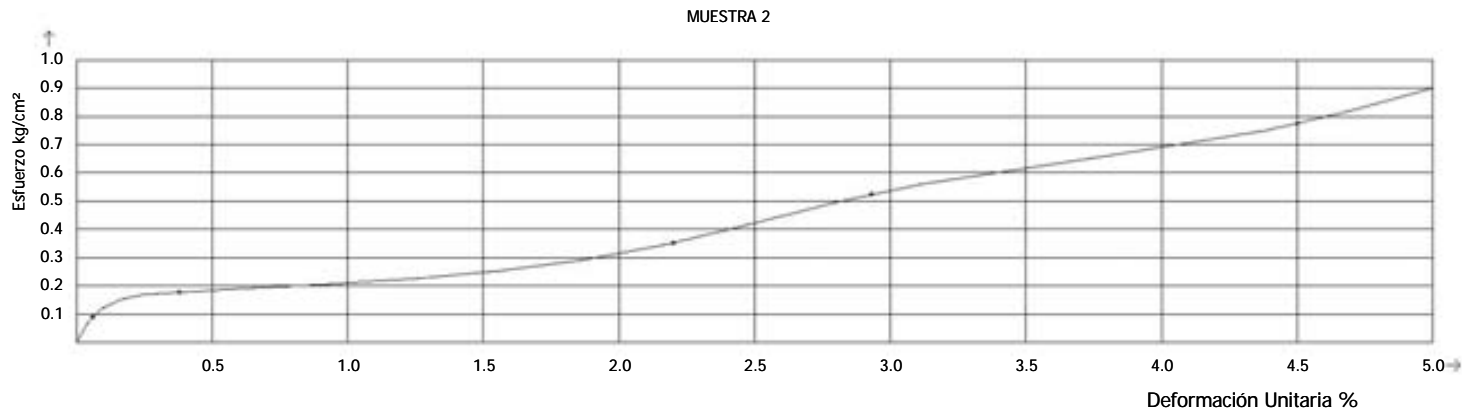
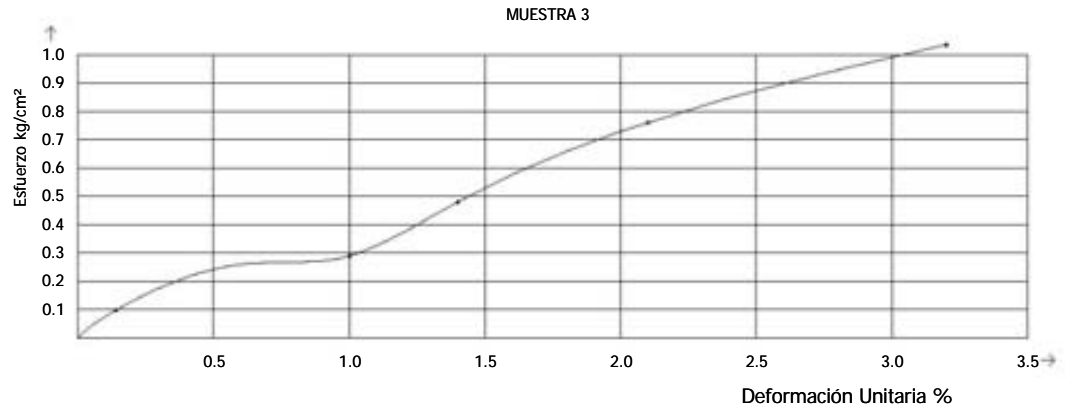
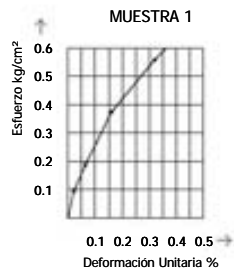
Velocidad de aplicación de la carga

Tiempo transcurrido	Carga		Lectura micrómetro	Deformación total	Deformación unitaria	1.- Deformación unitaria	Área corregida	Esfuerzo
min.	Kg.		mm.	mm.			cm ²	kg/cm ²
100	0.1	0.86	12	0.12	0.0014	0.9986	8.8524	0.0971
200	0.3	2.58	85	0.85	0.0100	0.9900	8.9293	0.2889
200	0.5	4.30	120	1.20	0.0140	0.9860	8.9655	0.4796
300	0.8	6.88	173	1.73	0.0210	0.9790	9.0296	0.7619
300	1.1	9.46	268	2.68	0.0320	0.9680	9.1300	1.0360
300	1.4	12.04						

Nota: Área corregida=Am / (1-def. Unt)=



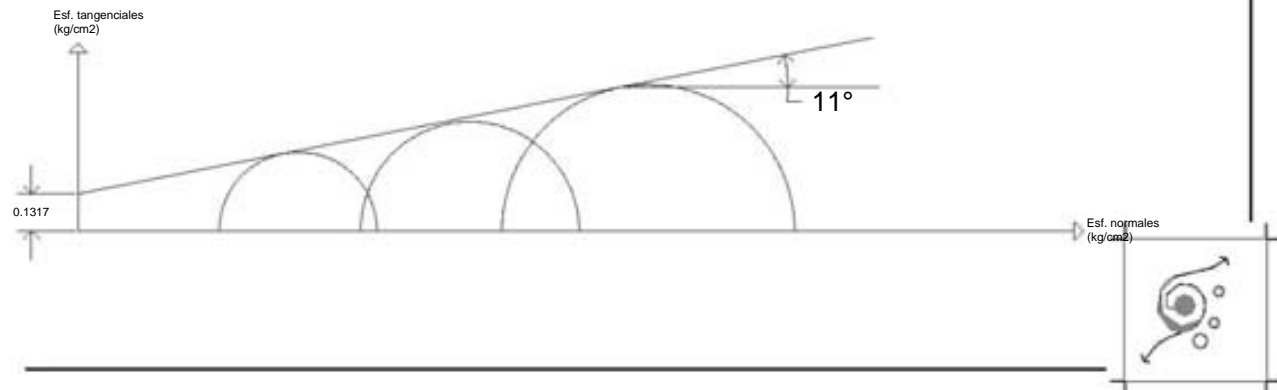
GRÁFICAS ESFUERZO-DEFORMACIÓN



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 UNIVERSIDAD DON VASCO
 CIRCULOS DE MOHR: PRUEBA TRIAXIAL

Prueba No.	$\sigma_1 - \sigma_3$ kg/cm ²	σ_3 kg/cm ²	γ_m kg/cm ³
1	0.5587	0.50	1.303
2	0.7740	1.00	1.145
3	1.0360	1.50	1.310

Obra: Central de Camionera
 Localización: Ario de Rosales, Michoacán
 Sondeo no. 1
 Ensaye no. 1
 Profundidad: 1.20m
 Fecha de ensayo: 23/DIC/03
 Fecha de cálculo: 08/ENE/04



CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO

$$C = 0.1317\text{kg/cm}^2 = 1.317\text{ton/m}^2$$

$$\phi = 11^\circ$$

$$\gamma_m = 1.31\text{ton/m}^3$$

$$D_f = 1.20\text{m}$$

- Método de Terzaghi:

$$q = C N_c + \sigma N_q + 1/2 B \gamma N_\gamma$$

$$\phi = 11^\circ$$

$$N_c = 8.8$$

$$N_q = 2.71$$

$$N_\gamma = 1.44$$

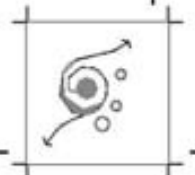
$$\sigma = \gamma D_f = (1.31\text{ton/m}^3)(1.20\text{m}) = 1.572\text{ton/m}^2$$

$$q = (1.317\text{ton/m}^2)(8.8) + (1.572\text{ton/m}^2)(2.71) + 1/2(1\text{m})(1.31\text{ton/m}^3)(1.44) =$$

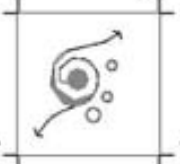
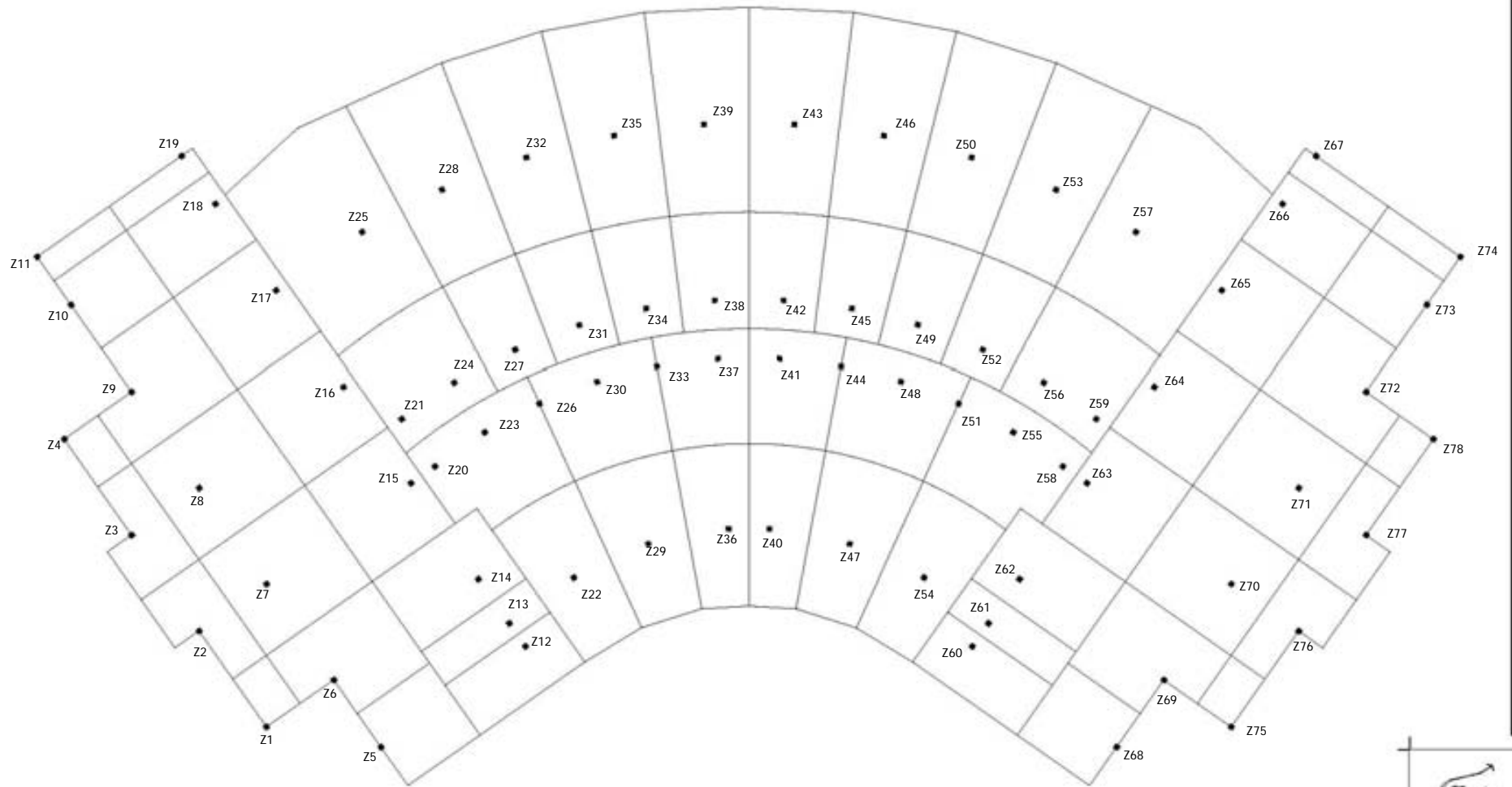
$$q = 16.793\text{ton/m}^2$$

$$q_{\text{admisible}} = \frac{q}{\text{F.S.}} = \frac{16.793\text{ton/m}^2}{3} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad (\text{CM} + \text{CV})$$

$$q_{\text{admisible}} = \frac{q}{\text{F.S.}} = \frac{16.793\text{ton/m}^2}{2} = 8.397\text{ton/m}^2 \quad (\text{CM} + \text{CV} + \text{CA})6$$



NUMERACIÓN DE ZAPATAS



Diseño de zapatas

Diseñando Z30 Load 17 – 1.1(CM + CVI + SISMOZ – 0.3SISMOX)

$$q_{adm} = 8.397 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 27.31 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 4.97 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 2.29 \text{ ton-m}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 24.83 \text{ ton}$$

$$M_x = 4.52 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 2.08 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 24.83 + 9.81 = 34.64 \text{ ton}$$

$$1) \text{ \u00c1REA DE LA ZAPATA } \quad A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$$

$$A_z = \frac{24.83 \text{ ton} + 9.81 \text{ ton}}{8.397 \text{ ton/m}^2} = 4.13 \text{ m}^2; \quad \text{-Proponiendo } L = 2.20 \text{ m}; \quad 4.13 = 2.20B; \quad B = 1.88 \text{ m} \approx 1.90 \text{ m}$$

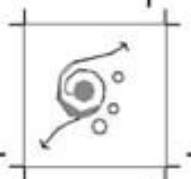
$$B = 1.90 \text{ m}; \quad L = 2.20 \text{ m}$$

$$2) \text{ PRESIONES DE CONTACTO } \quad q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$$

$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{2.08 \text{ ton-m}}{34.64 \text{ ton}} = 0.06 \text{ m}; \quad e_y = \frac{4.52 \text{ ton-m}}{34.64 \text{ ton}} = 0.1305 \text{ m}$$

$$L' = 2.20 - 2(0.06) = 2.08 \text{ m}$$



$$B' = 1.90 - 2(0.1305) = 1.64\text{m}$$

$$q = \frac{34.64\text{ton}}{(2.08\text{m})(1.64\text{m})} = 10.15\text{ton/m}^2 > q_{\text{adm}} = 8.397\text{ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$

- Proponiendo $L = 2.30\text{m}$ y $B = 2.30\text{m}$

$$L' = 2.30 - 2(0.06) = 2.18\text{m}$$

$$B' = 2.30 - 2(0.1305) = 2.04\text{m}$$

$$q = \frac{34.64\text{ton}}{(2.18\text{m})(2.04\text{m})} = 5.58\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 8.397\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA $q_n = \frac{P}{B'L'}$

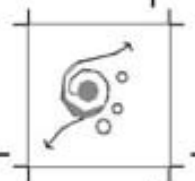
$$q_n = \frac{24.83\text{ton}}{(2.18\text{m})(2.04\text{m})} = 5.58\text{ton/m}^2; \quad q_{\text{nu}} = \text{F.C.}(q_n) = 1.1(5.58) = 6.14\text{ton/m}^2 = 0.614\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 20\text{cm}$; $H = 25\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{2.30\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 0.95\text{m} = 95\text{cm}$$

El p se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.



$$V_{CR} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f'c} = 0.8(100)(20) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 6314.18 \text{ kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 5.58 [0.95 - 0.20] = 4.185 \text{ ton} = 4185 \text{ kg}$$

Por lo tanto como $V_{CR} > V_U$ el peralte de 20cm pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$

$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2 \text{ ton/m}^3$$

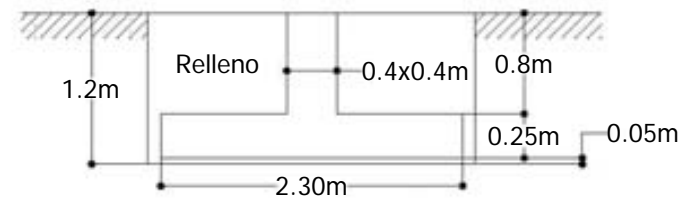
$$W_{\text{plantilla}} = (2.3)^2 (0.05) (2.2) = 0.5819 \text{ ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (2.3)^2 (0.25) (2.4) = 3.174 \text{ ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2 (0.80) (2.4) = 0.3072 \text{ ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = [(2.3)^2 (0.80) - (0.4)^2 (0.80)] (1.31) = 5.37624 \text{ ton}$$

$$W_{\text{total}} = 9.44 \text{ ton} < 9.81 \text{ ton}$$



Como W_{total} es menor que W_s se acepta.

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 4.97 \text{ ton-m}; \quad M_{uy} = 2.29 \text{ ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu} A_{cr}; \quad A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C1+d)(C2+d) = (40+20)(40+20) = 3600 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 27310 - (0.614)(3600) = 25099.6 \text{ kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(25099.6)(20) = 100398.4 \text{ kg-cm}$$

$$M_{ux} = 497000 \text{ kg-cm} > 100398.4 \text{ kg-cm}; \text{ Si hay transmisión de momento en X}$$

$$M_{uy} = 229000 \text{ kg-cm} > 100398.4 \text{ kg-cm}; \text{ Si hay transmisión de momento en Y}$$



5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

$$d = 20\text{cm}; H = 25\text{cm}$$

$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$

$$F_R = 0.8 \quad \text{para CM+CV y } 0.7 \quad \text{para CM+CV+CA}$$

$$V_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} = 0.7 \sqrt{200} = 9.899\text{kg/cm}^2$$

$$V'_u = \frac{Vu}{b_o d} + \frac{\alpha_x M_{ux} C_x}{J_{cx}} + \frac{\alpha_y M_{uy} C_y}{J_{cy}}$$

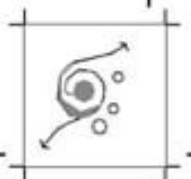
$$\alpha_x = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_2 + d}{C_1 + d}}} = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{40 + 20}{40 + 20}}} = 0.4012; \quad \alpha_y = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_1 + d}{C_2 + d}}} = 0.4012$$

$$J_{cx} = \frac{d(C_2 + d)^3}{6} + \frac{(C_2 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_1 + d)(C_2 + d)^2}{2}$$

$$J_{cx} = \frac{20(40 + 20)^3}{6} + \frac{(40 + 20)(20)^3}{6} + \frac{20(40 + 20)(40 + 20)^2}{2} = 2960000\text{cm}^4$$

$$J_{cy} = \frac{d(C_1 + d)^3}{6} + \frac{(C_1 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_2 + d)(C_1 + d)^2}{2}; \quad J_{cy} = J_{cx} = 2960000\text{cm}^4$$

$$C_x = \frac{C_1 + d}{2} = \frac{40 + 20}{2} = 30\text{cm}; \quad C_y = \frac{C_2 + d}{2} = \frac{40 + 20}{2} = 30\text{cm}$$



$$b_0 = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 20) + (40 + 20)] = 240\text{cm}$$

$$V_u = \frac{25099.6}{(240)(20)} + \frac{(0.4012)(497000)(30)}{2960000} + \frac{(0.4012)(229000)(30)}{2960000} = 8.181\text{kg/cm}^2$$

Comparando V_{CR} con V_U :

$$V_{CR} = 9.899\text{kg/cm}^2 > 8.181\text{kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN

- Ambos lados por ser iguales:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{2.30 - 0.40}{2} = 0.95\text{m}; \quad Mu = \frac{q_{nu} l^2}{2} = \frac{(6.14)(0.95)^2}{2} = 2.77068\text{ton} - \text{m} = 277068\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 20\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f'_c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f'_c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(277068)}{(0.9)(100)(20)^2 (170)}} \right] = 0.0018759$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f'_c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \quad \text{Rige}$$

- Lecho inferior:

$$A_s = \rho b d = (0.002635)(100)(20) = 5.27\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_0 = 1.27\text{cm}^2$$

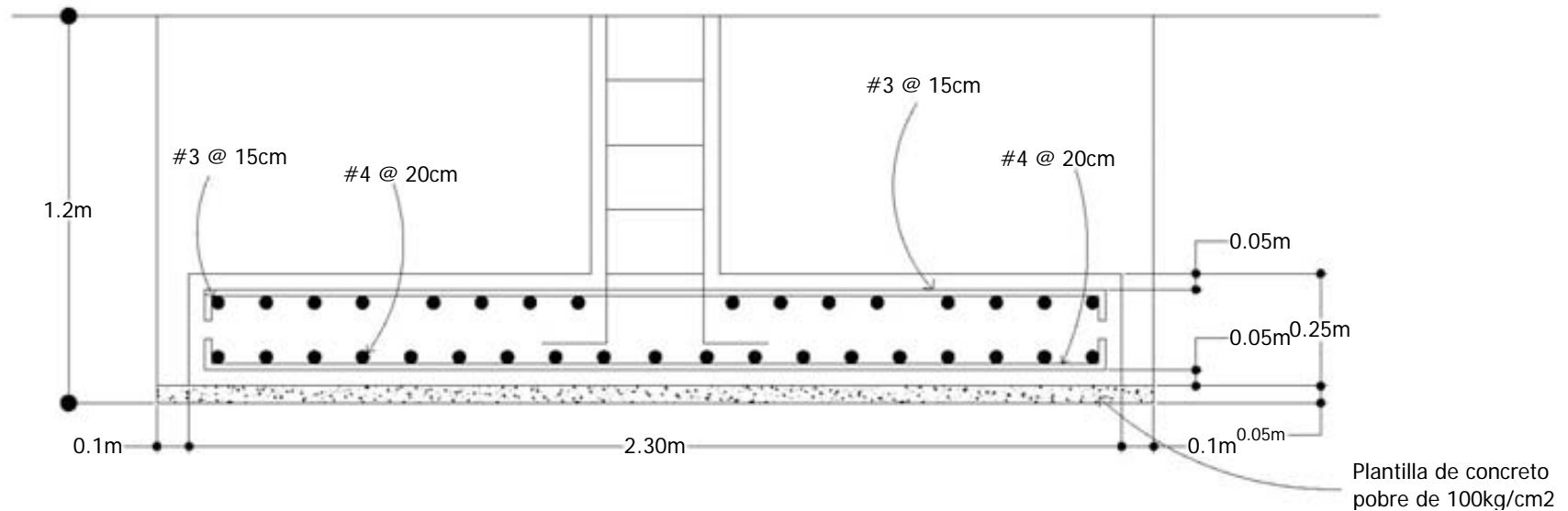


$$S = \frac{a_o(100)}{A_s} = \frac{(1.27)(100)}{5.27} = 24.09 \approx 20\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 20cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:

$$A_{s_{\text{temperatura}}} = 0.003bh = 0.003(100)(35 / 2) = 5.25\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{3.75} = 18.93 \approx 15\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 15cm c.a.c.}$$



Diseñando Z2 Load 20 – 1.4(CM + CVMAX)

$$q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 5.241 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 0.04 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 0.43 \text{ ton-m}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 3.74 \text{ ton}$$

$$M_x = 0.029 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 0.31 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 3.74 + 1.54 = 5.28 \text{ ton}$$

$$1) \text{ \u00c1REA DE LA ZAPATA} \quad A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$$

$$A_z = \frac{5.28 \text{ ton}}{5.598 \text{ ton/m}^2} = 0.94 \text{ m}^2; \quad \text{-Proponiendo } L = 1.00 \text{ m}; \quad 0.94 = 1.00B; \quad B = 0.94 \text{ m} \approx 1.00 \text{ m}$$

$$B = 1.00 \text{ m}; \quad L = 1.00 \text{ m}$$

$$2) \text{ PRESIONES DE CONTACTO} \quad q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$$

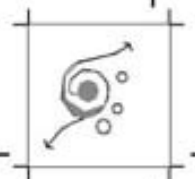
$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{0.31 \text{ ton-m}}{5.28 \text{ ton}} = 0.059 \text{ m}; \quad e_y = \frac{0.029 \text{ ton-m}}{5.28 \text{ ton}} = 0.0055 \text{ m}$$

$$L' = 1.00 - 2(0.059) = 0.88 \text{ m}$$

$$B' = 1.00 - 2(0.0055) = 0.99 \text{ m}$$

$$q = \frac{5.28 \text{ ton}}{(0.88 \text{ m})(0.99 \text{ m})} = 6.06 \text{ ton/m}^2 > q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$



- Proponiendo $L = 1.10\text{m}$ y $B = 1.00\text{m}$

$$L' = 1.10 - 2(0.059) = 0.98\text{m}$$

$$B' = 0.99\text{m}$$

$$q = \frac{5.28\text{ton}}{(0.98\text{m})(0.99\text{m})} = 5.44\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA

$$q_n = \frac{P}{B'L'}$$

$$q_n = \frac{3.74\text{ton}}{(0.98\text{m})(0.99\text{m})} = 3.86\text{ton/m}^2; \quad q_{\text{nu}} = F.C.(q_n) = 1.4(3.86) = 5.40\text{ton/m}^2 = 0.540\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 10\text{cm}$; $H = 15\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{1.10\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 0.35\text{m} = 35\text{cm}$$

El ρ se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.

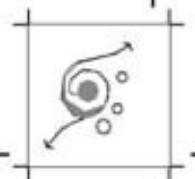
$$V_{\text{CR}} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^* c} = 0.7(100)(10) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 2762.45\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.86 [0.35 - 0.10] = 0.965\text{tn} = 965\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{\text{CR}} \gg V_U$ el peralte de 10cm pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$

$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31\text{ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4\text{ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2\text{ton/m}^3$$



$$W_{\text{plantilla}} = (1.1)(1)(0.05)(2.2) = 0.121\text{ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (1.1)(1)(0.10)(2.4) = 0.396\text{ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2(0.95)(2.4) = 0.3648\text{ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = [(1.1)(1)(0.95) - (0.4)^2(0.95)](1.31) = 0.52138\text{ton}$$

$$W_{\text{total}} = 1.403\text{ton} < W_s = 1.54\text{ton}$$

Como W_{total} es menor que W_s se acepta.

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 0.04\text{ton-m}$$

$$M_{uy} = 0.43\text{ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu}A_{cr} ; A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C_1+d)(C_2+d) = (40+10)(40+10) = 2500\text{cm}^2$$

$$V_u = 5240 - (0.540)(2500) = 3890\text{kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(3890)(10) = 7780\text{kg-cm}$$

$M_{ux} = 4000\text{kg-cm} < 7780\text{kg-cm}$; No hay transmisión de momento en X

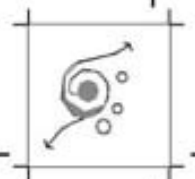
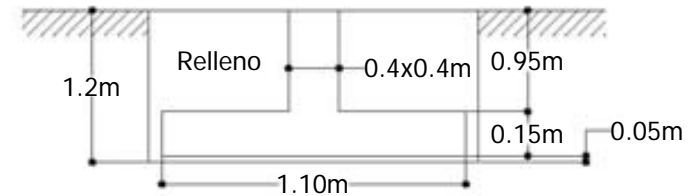
$M_{uy} = 43000\text{kg-cm} > 7780\text{kg-cm}$; Si hay transmisión de momento en Y

5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

Se propone $d = 10\text{cm}$; $H = 15\text{cm}$

$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$

$$F_R = 0.8 \quad \text{para CM+CV} \quad \text{y} \quad 0.7 \quad \text{para CM+CV+CA}$$



$$V_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2 ;$$

$$V_u' = \frac{Vu}{b_0 d} + \frac{\alpha_y M_{uy} C_y}{J_{cy}}$$

$$\alpha_y = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_2 + d}{C_1 + d}}} = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{40 + 10}{40 + 10}}} = 0.4012$$

$$J_{cy} = \frac{d(C_1 + d)^3}{6} + \frac{(C_1 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_2 + d)(C_1 + d)^2}{2}$$

$$J_{cy} = \frac{10(40 + 10)^3}{6} + \frac{(40 + 10)(10)^3}{6} + \frac{10(40 + 10)(40 + 10)^2}{2} = 635067 \text{ cm}^4$$

$$C_y = \frac{C_2 + d}{2} = \frac{40 + 10}{2} = 25 \text{ cm}$$

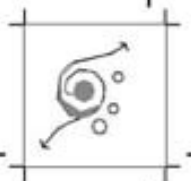
$$b_0 = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 10) + (40 + 10)] = 200 \text{ cm}$$

$$V_u' = \frac{3860}{(200)(10)} + \frac{(0.4012)(43000)(25)}{635067} = 2.624 \text{ kg/cm}^2$$

Comparando V_{cr} con V_u

$$V_{CR} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2 > 2.624 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN



- Lado largo:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{1.1 - 0.40}{2} = 0.35\text{m}; \quad Mu = \frac{q_{nu} l^2}{2} = \frac{(5.40)(0.35)^2}{2} = 0.33075\text{ton} - \text{m} = 33075\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 10\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(33075)}{(0.9)(100)(10)^2(170)}} \right] = 0.000885$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \text{ Rige}$$

- Lecho inferior:

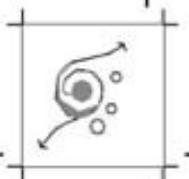
$$As = \rho b d = (0.002635)(100)(10) = 2.635\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{a_o(100)}{As} = \frac{(0.71)(100)}{2.635} = 26.94 \approx 25\text{cm} \quad \underline{\text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 25cm c.a.c.}}$$

- Lecho superior:

$$As_{\text{temperatura}} = 0.003bh = 0.003(100)(15/2) = 2.25\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{2.25} = 31.55 \approx 30\text{cm} \quad \underline{\text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 30cm c.a.c.}}$$



- Lado corto:

$$l = \frac{B - C}{2} = \frac{1.00 - 0.40}{2} = 0.30\text{m}; \quad Mu = \frac{q_{nu} l^2}{2} = \frac{(5.40)(0.30)^2}{2} = 0.243\text{ton} - \text{m} = 24300\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 10\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(24300)}{(0.9)(100)(10)^2(170)}} \right] = 0.000648$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \text{ Rige}$$

- Lecho inferior:

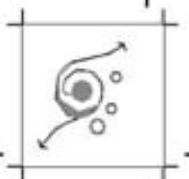
$$A_s = \rho b d = (0.002635)(100)(10) = 2.64\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{a_o(100)}{A_s} = \frac{(0.71)(100)}{2.64} = 26.89 \approx 25\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 25cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:

$$A_{s_{\text{temperatura}}} = 0.003bh = 0.003(100)(15/2) = 2.25\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{2.25} = 31.55 \approx 30\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 30cm c.a.c.}$$



Diseñando Z33 Load 20 – 1.4(CM + CVMAX)

$$q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 18.60 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 0.38 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 1.90 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 13.286 + 6.976 = 20.26 \text{ ton}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 13.286 \text{ ton}$$

$$M_x = 0.271 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 1.357 \text{ ton-m}$$

1) ÁREA DE LA ZAPATA

$$A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$$

$$A_z = \frac{20.26 \text{ ton}}{5.598 \text{ ton/m}^2} = 3.62 \text{ m}^2; \quad \text{-Proponiendo } L = 1.00 \text{ m}; \quad 3.62 = 1.90B; \quad B = 1.91 \text{ m} \approx 1.90 \text{ m}$$

$$B = 1.90 \text{ m}; \quad L = 1.90 \text{ m}$$

2) PRESIONES DE CONTACTO

$$q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$$

$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{0.271 \text{ ton-m}}{20.26 \text{ ton}} = 0.0134 \text{ m}; \quad e_y = \frac{1.357 \text{ ton-m}}{20.26 \text{ ton}} = 0.067 \text{ m}$$

$$L' = 1.90 - 2(0.0134) = 1.87 \text{ m}$$

$$B' = 1.90 - 2(0.067) = 1.77 \text{ m}$$

$$q = \frac{20.26 \text{ ton}}{(1.87 \text{ m})(1.77 \text{ m})} = 6.12 \text{ ton/m}^2 > q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$



- Proponiendo $L = 2.00\text{m}$ y $B = 2.00\text{m}$
 $L' = 2.00 - 2(0.0134) = 1.97\text{m}$
 $B' = 2.00 - 2(0.067) = 1.87$

$$q = \frac{20.26\text{ton}}{(1.97\text{m})(1.87\text{m})} = 5.49\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA $q_n = \frac{P}{B'L'}$

$$q_n = \frac{13.286\text{ton}}{(1.97\text{m})(1.87\text{m})} = 3.61\text{ton/m}^2; \quad q_{\text{nu}} = \text{F.C.}(q_n) = 1.4(3.61) = 5.05\text{ton/m}^2 = 0.505\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 15\text{cm}$; $H = 20\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{2.00\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 0.80\text{m} = 80\text{cm}$$

El ρ se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.

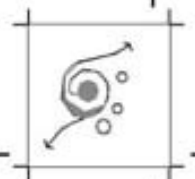
$$V_{\text{CR}} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f_c} = 0.7(100)(15) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 4143.68\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.61 [0.80 - 0.15] = 2.346\text{tn} = 2346.5\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{\text{CR}} > V_U$ el peralte de 15cm también pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$

$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31\text{ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4\text{ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2\text{ton/m}^3$$



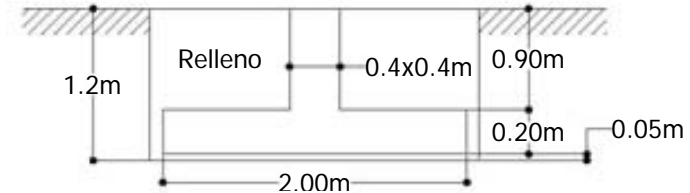
$$W_{\text{plantilla}} = (2)^2 (0.05)(2.2) = 0.44 \text{ ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (2)^2 (0.20)(2.4) = 1.92 \text{ ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2 (0.90)(2.4) = 0.3456 \text{ ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = [(2)^2 (0.90) - (0.4)^2 (0.90)] (1.31) = 4.52736 \text{ ton}$$

$$W_{\text{total}} = 7.23 \text{ ton} < W_s = 6.976 \text{ ton}$$



$$\left(\frac{7.23}{6.976} - 1 \right) (100) = 3.68\% \approx 10\% \quad \text{Como } W_{\text{total}} \text{ es menor a 10\% de } W_s \text{ se acepta.}$$

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 1.90 \text{ ton-m}; \quad M_{uy} = 0.38 \text{ ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu} A_{cr}; \quad A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C1+d)(C2+d) = (40+15)(40+15) = 3025 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 18600 - (0.505)(3025) = 17072 \text{ kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(17072)(15) = 51217 \text{ kg-cm}$$

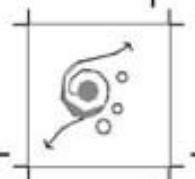
$$M_{ux} = 190000 \text{ kg-cm} > 51217 \text{ kg-cm}; \text{ Si hay transmisión de momento en X}$$

$$M_{uy} = 38000 \text{ kg-cm} < 51217 \text{ kg-cm}; \text{ No hay transmisión de momento en Y}$$

5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

Se propone $d = 15 \text{ cm}$; $H = 20 \text{ cm}$

$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$



$$F_R = 0.8 \text{ para CM+CV y } 0.7 \text{ para CM+CV+CA}$$

$$V_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_u' = \frac{Vu}{b_0 d} + \frac{\alpha_x M_{ux} C_x}{J_{cx}}$$

$$\alpha_x = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_1 + d}{C_2 + d}}} = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{40 + 15}{40 + 15}}} = 0.4012$$

$$J_{cx} = \frac{d(C_2 + d)^3}{6} + \frac{(C_2 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_1 + d)(C_2 + d)^2}{2}$$

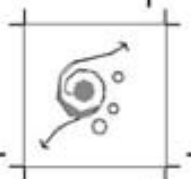
$$J_{cx} = \frac{15(40 + 15)^3}{6} + \frac{(40 + 15)(15)^3}{6} + \frac{15(40 + 15)(40 + 15)^2}{2} = 1694687.5 \text{ cm}^4$$

$$C_x = \frac{C_1 + d}{2} = \frac{40 + 15}{2} = 27.5 \text{ cm}$$

$$b_0 = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 15) + (40 + 15)] = 220 \text{ cm}$$

$$V_u' = \frac{17072}{(220)(10)} + \frac{(0.4012)(190000)(27.5)}{1694687.5} = 8.997 \text{ kg/cm}^2$$

Comparando V_{cr} con V_u



$$V_{CR} = 0.8\sqrt{200} = 11.314\text{kg/cm}^2 > 8.997\text{kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN

- Ambos lados por ser iguales:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{2.00 - 0.40}{2} = 0.80\text{m}; \quad Mu = \frac{q_{nu}l^2}{2} = \frac{(5.05)(0.80)^2}{2} = 1.616\text{ton} - \text{m} = 161600\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 15\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(161600)}{(0.9)(100)(15)^2(170)}} \right] = 0.001947$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \quad \text{Rige}$$

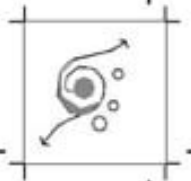
- Lecho inferior:

$$As = \rho b d = (0.002635)(100)(15) = 3.95\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_o = 1.27\text{cm}^2$$

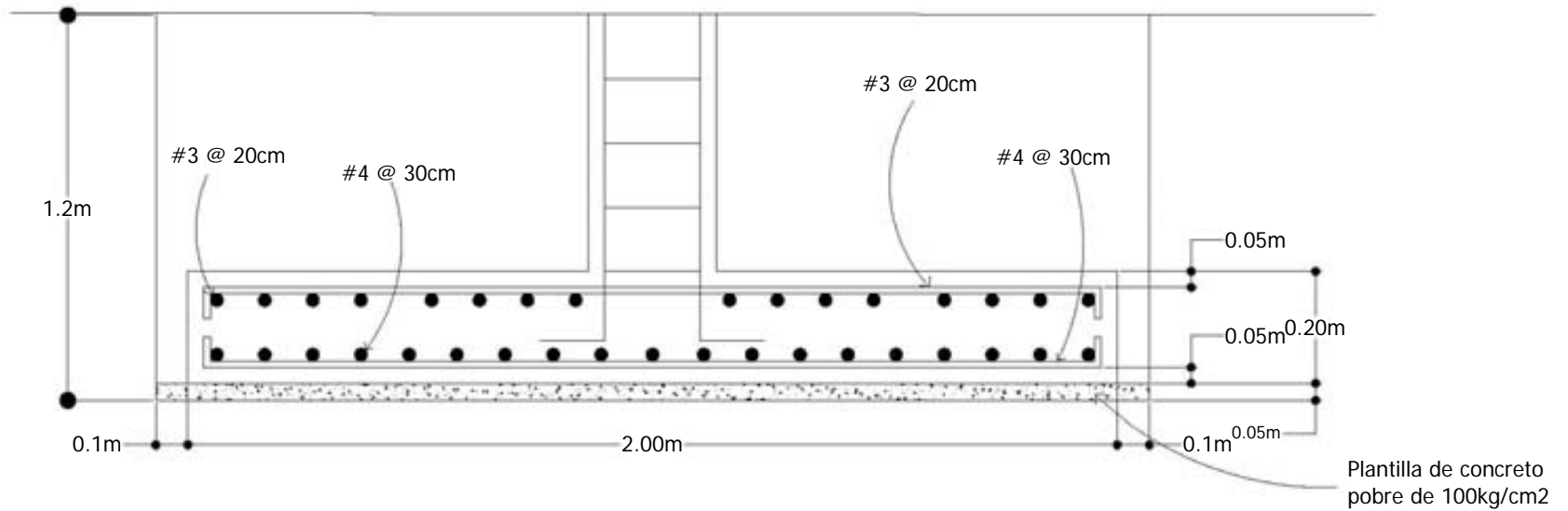
$$S = \frac{a_o(100)}{As} = \frac{(1.27)(100)}{3.95} = 32.13 \approx 30\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 30cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:

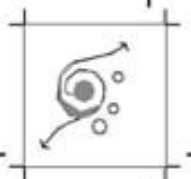
$$As_{\text{temperatura}} = 0.003bh = 0.003(100)(20/2) = 3.00\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$



$$S = \frac{0.71(100)}{3.00} = 23.67 \approx 20\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 15cm c.a.c.}$$



ZAPATA TIPO Z2



Diseñando Z31 Load 20 – 1.4(CM + CVMAX)

$$q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 26.93 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 2.76 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 0.95 \text{ ton-m}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 19.236 \text{ ton}$$

$$M_x = 1.971 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 0.679 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 19.236 + 11.343 = 30.579 \text{ ton}$$

1) ÁREA DE LA ZAPATA $A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$

$$A_z = \frac{30.579 \text{ ton}}{5.598 \text{ ton/m}^2} = 5.462 \text{ m}^2 \quad \text{-Proponiendo } L = 2.50 \text{ m}; \quad 5.462 = 2.50B; \quad B = 2.18 \text{ m} \approx 2.20 \text{ m}$$

$$B = 2.30 \text{ m}; \quad L = 2.30 \text{ m}$$

2) PRESIONES DE CONTACTO $q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$

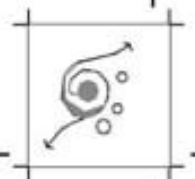
$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{0.679 \text{ ton-m}}{30.58 \text{ ton}} = 0.0222 \text{ m}; \quad e_y = \frac{1.971 \text{ ton-m}}{30.58 \text{ ton}} = 0.06446 \text{ m}$$

$$L' = 2.50 - 2(0.0222) = 2.456 \text{ m}$$

$$B' = 2.20 - 2(0.06446) = 2.071 \text{ m}$$

$$q = \frac{30.58 \text{ ton}}{(2.456 \text{ m})(2.071 \text{ m})} = 6.013 \text{ ton/m}^2 > q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$



- Proponiendo $L = 2.50\text{m}$ y $B = 2.40\text{m}$

$$L' = 2.456\text{m}$$

$$B' = 2.40 - 2(0.06446) = 2.271\text{m}$$

$$q = \frac{30.58\text{ton}}{(2.456\text{m})(2.271\text{m})} = 5.481\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA

$$q_n = \frac{P}{B'L'} = \frac{19.236\text{ton}}{(2.456\text{m})(2.271\text{m})} = 3.449\text{ton/m}^2 \quad q_{\text{nu}} = \text{F.C.}(q_n) = 1.4(3.449) = 4.83\text{ton/m}^2 = 0.483\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 15\text{cm}$; $H = 20\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{2.50\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 1.05\text{m} = 105\text{cm}$$

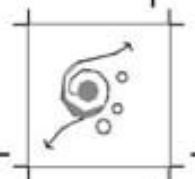
El ρ se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.

$$V_{\text{CR}} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^* c} = 0.7(100)(15) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 4143.68\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.449 [1.05 - 0.15] = 3.104\text{tn} = 3104.1\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{\text{CR}} > V_U$ el peralte de 15cm también pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$



$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2 \text{ ton/m}^3$$

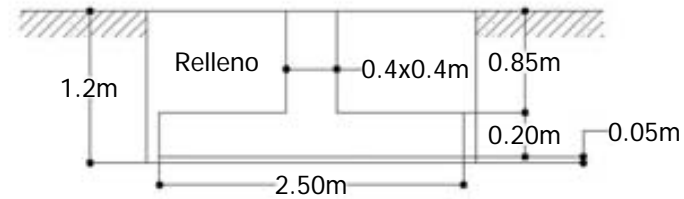
$$W_{\text{plantilla}} = (2.5)(2.4)(0.05)(2.2) = 0.66 \text{ ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (2.5)(2.4)(0.20)(2.4) = 2.88 \text{ ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2(0.85)(2.4) = 0.3264 \text{ ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = [(2.5)(2.4)(0.85) - (0.4)^2(0.85)](1.31) = 6.50284 \text{ ton}$$

$$W_{\text{total}} = 10.369 \text{ ton} < W_s = 11.343 \text{ ton}$$



Como W_{total} es menor que W_s se acepta.

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 2.76 \text{ ton-m}; \quad M_{uy} = 0.95 \text{ ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu} A_{cr}; \quad A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C1+d)(C2+d) = (40+15)(40+15) = 3025 \text{ cm}^2$$

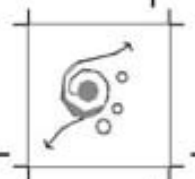
$$V_u = 26930 - (0.483)(3025) = 25468.93 \text{ kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(225468.93)(15) = 76406.78 \text{ kg-cm}$$

$M_{ux} = 176000 \text{ kg-cm} > 76406.78 \text{ kg-cm}$; Si hay transmisión de momento en X

$M_{uy} = 95000 \text{ kg-cm} > 76406.78 \text{ kg-cm}$; Si hay transmisión de momento en Y

5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

Se propone $d = 15 \text{ cm}$; $H = 20 \text{ cm}$



$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$

$$F_R = 0.8 \quad \text{para CM+CV} \quad \text{y} \quad 0.7 \quad \text{para CM+CV+CA}$$

$$V_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_u' = \frac{Vu}{b_0 d} + \frac{\alpha_x M_{ux} C_x}{J_{cx}} + \frac{\alpha_y M_{uy} C_y}{J_{cy}}$$

$$\alpha_x = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_2 + d}{C_1 + d}}} = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{40 + 15}{40 + 15}}} = 0.4012; \quad \alpha_y = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_1 + d}{C_2 + d}}} = 0.4012$$

$$J_{cx} = \frac{d(C_2 + d)^3}{6} + \frac{(C_2 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_1 + d)(C_2 + d)^2}{2}$$

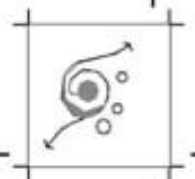
$$J_{cx} = \frac{15(40 + 15)^3}{6} + \frac{(40 + 15)(15)^3}{6} + \frac{15(40 + 15)(40 + 15)^2}{2} = 1694687.5 \text{ cm}^4$$

$$J_{cy} = \frac{d(C_1 + d)^3}{6} + \frac{(C_1 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_2 + d)(C_1 + d)^2}{2}; \quad J_{cy} = J_{cx} = 1694687.5 \text{ cm}^4$$

$$C_x = \frac{C_1 + d}{2} = \frac{40 + 15}{2} = 27.5 \text{ cm}; \quad C_y = \frac{C_2 + d}{2} = \frac{40 + 15}{2} = 27.5 \text{ cm}$$

$$b_0 = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 15) + (40 + 15)] = 220 \text{ cm}$$

$$V_u' = \frac{25468.93}{(220)(15)} + \frac{(0.4012)(276000)(27.5)}{1694687.5} + \frac{(0.4012)(95000)(27.5)}{1694687.5} = 10.13 \text{ kg/cm}^2$$



Comparando V_{cr} con V_u

$$V_{CR} = 0.8\sqrt{200} = 11.314\text{kg/cm}^2 > 10.13\text{kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN

- Lado largo:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{2.50 - 0.40}{2} = 1.05\text{m} \quad M_u = \frac{q_{nu}l^2}{2} = \frac{(4.83)(1.05)^2}{2} = 2.6625375\text{ton-m} = 266253.75\text{kg-cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 15\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(266253.75)}{(0.9)(100)(15)^2(170)}} \right] = 0.0003099$$

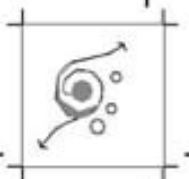
$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \quad \text{Rige}$$

- Lecho inferior:

$$A_s = \rho b d = (0.002635)(100)(15) = 3.953\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_o = 1.27\text{cm}^2$$

$$S = \frac{a_o(100)}{A_s} = \frac{(1.27)(100)}{3.953} = 32.13 \approx 30\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 30cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:



$$A_{s_{\text{temperatura}}} = 0.003bh = 0.003(100)(15/2) = 2.25\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{2.25} = 31.56 \approx 30\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 30cm c.a.c.}$$

- Lado corto:

$$l = \frac{B - C}{2} = \frac{2.40 - 0.40}{2} = 1.00\text{m}; \quad M_u = \frac{q_{nu}l^2}{2} = \frac{(4.83)(1.00)^2}{2} = 2.415\text{ton} - \text{m} = 241500\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 15\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(241500)}{(0.9)(100)(15)^2(170)}} \right] = 0.00295 \quad \text{Rige}$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635$$

- Lecho inferior:

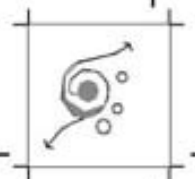
$$A_s = \rho b d = (0.00295)(100)(15) = 4.42\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_o = 1.27\text{cm}^2$$

$$S = \frac{a_o(100)}{A_s} = \frac{(1.27)(100)}{4.42} = 28.73 \approx 25\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 25cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:

$$A_{s_{\text{temperatura}}} = 0.003bh = 0.003(100)(15/2) = 2.25\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{2.25} = 31.56 \approx 30\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 15cm c.a.c.}$$



7) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

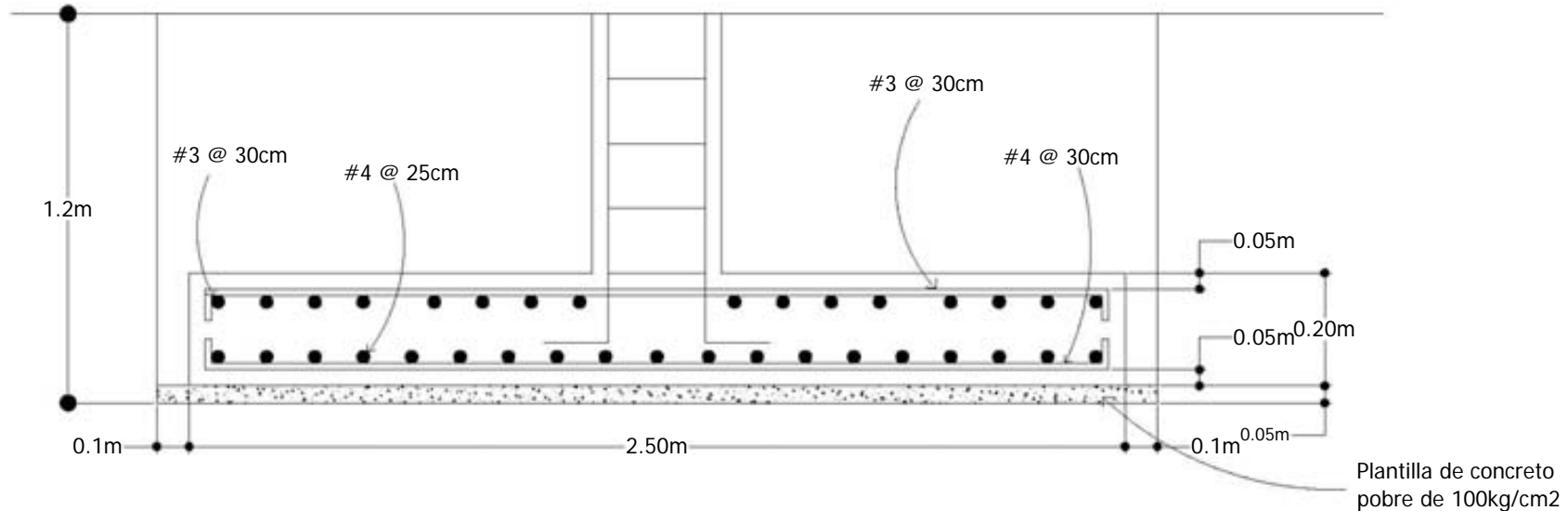
Ya que rigió ρ requerido y no ρ mínimo como se había propuesto se revisara otra vez con el que rigió:

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{3.00\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 1.30\text{m} = 130\text{cm}$$

$$V_{CR} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^* c} = 0.7(100)(15) [0.2 + (30)(0.00295)] \sqrt{200} = 4284.01\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.50 [1.30 - 0.15] = 4.025\text{tn} = 4025\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{CR} > V_U$ el peralte de 15cm se acepta como viga ancha.



ZAPATA TIPO Z3



Diseñando Z7 Load 20 – 1.4(CM + CVMAX)

$$q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 32.81 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 0.06 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 1.31 \text{ ton-m}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 23.44 \text{ ton}$$

$$M_x = 0.043 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 0.94 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 23.44 + 12.78 = 36.22 \text{ ton}$$

1) ÁREA DE LA ZAPATA $A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$

$$A_z = \frac{36.22 \text{ ton}}{5.598 \text{ ton/m}^2} = 6.47 \text{ m}^2 ; \quad \text{-Proponiendo } L = 2.60 \text{ m}; \quad 6.47 = 2.60B; \quad B = 2.48 \text{ m} \approx 2.50 \text{ m}$$

$$B = 2.50 \text{ m}; \quad L = 2.60 \text{ m}$$

2) PRESIONES DE CONTACTO

$$q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$$

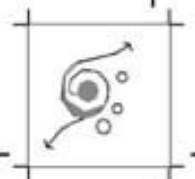
$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{0.94 \text{ ton-m}}{36.22 \text{ ton}} = 0.026 \text{ m}; \quad e_y = \frac{0.043 \text{ ton-m}}{36.22 \text{ ton}} = 0.0012 \text{ m}$$

$$L' = 2.60 - 2(0.026) = 2.55 \text{ m}$$

$$B' = 2.50 - 2(0.0012) = 2.50 \text{ m}$$

$$q = \frac{36.22 \text{ ton}}{(2.55 \text{ m})(2.50 \text{ m})} = 5.68 \text{ ton/m}^2 > q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$



- Proponiendo $L = 2.60\text{m}$ y $B = 2.60\text{m}$

$$L' = 2.55\text{m}$$

$$B' = 2.60 - 2(0.0012) = 2.60\text{m}$$

$$q = \frac{36.22\text{ton}}{(2.55\text{m})(2.60\text{m})} = 5.46\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA

$$q_n = \frac{P}{B'L'}$$

$$q_n = \frac{23.44\text{ton}}{(2.55\text{m})(2.60\text{m})} = 3.54\text{ton/m}^2; \quad q_{\text{nu}} = \text{F.C.}(q_n) = 1.4(3.54) = 4.95\text{ton/m}^2 = 0.495\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 20\text{cm}$; $H = 25\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{2.60\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 1.10\text{m} = 110\text{cm}$$

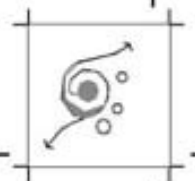
El ρ se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.

$$V_{\text{CR}} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^* c} = 0.7(100)(20) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 5524.91\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.54 [1.10 - 0.20] = 3.186\text{tn} = 3186\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{\text{CR}} > V_U$ el peralte de 20cm también pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$



$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2 \text{ ton/m}^3$$

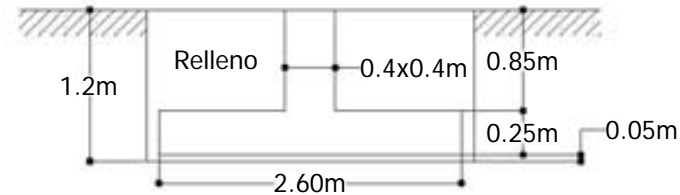
$$W_{\text{plantilla}} = (2.6)^2 (0.05) (2.2) = 0.7436 \text{ ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (2.6)^2 (0.25) (2.4) = 4.056 \text{ ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2 (0.85) (2.4) = 0.3264 \text{ ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = [(2.6)^2 (0.85) - (0.4)^2 (0.85)] (1.31) = 6.2356 \text{ ton}$$

$$W_{\text{total}} = 11.36 \text{ ton} > 11.34 \text{ ton}$$



$$\left(\frac{11.36}{11.34} - 1 \right) (100) = 0.176\% < 10\% \quad \text{Como } W_{\text{total}} \text{ es menor a } 10\% \text{ de } W_s \text{ se acepta.}$$

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 0.06 \text{ ton-m}; \quad M_{uy} = 1.31 \text{ ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu} A_{cr}; \quad A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C_1 + d)(C_2 + d) = (40 + 20)(40 + 20) = 3600 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 32810 - (0.495)(3600) = 31028 \text{ kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(31028)(20) = 124112 \text{ kg-cm}$$

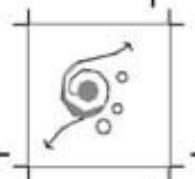
$$M_{ux} = 6000 \text{ kg-cm} < 124112 \text{ kg-cm}; \quad \text{No hay transmisión de momento en X}$$

$$M_{uy} = 131000 \text{ kg-cm} > 124112 \text{ kg-cm}; \quad \text{Si hay transmisión de momento en Y}$$

5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

$$\text{Se propone } d = 20 \text{ cm}; \quad H = 25 \text{ cm}$$

$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$



$F_R = 0.8$ para CM+CV y 0.7 para CM+CV+CA

$$V_{CR} = F_R \sqrt{f'c} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2;$$

$$V_u' = \frac{Vu}{b_0 d} + \frac{\alpha_y M_{uy} C_y}{J_{cy}}$$

$$\alpha_y = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{C_1 + d}{C_2 + d}}} = 1 - \frac{1}{1 + 0.67 \sqrt{\frac{40 + 20}{40 + 20}}} = 0.4012$$

$$J_{cy} = \frac{d(C_1 + d)^3}{6} + \frac{(C_1 + d)d^3}{6} + \frac{d(C_2 + d)(C_1 + d)^2}{2}$$

$$J_{cy} = \frac{20(40 + 20)^3}{6} + \frac{(40 + 20)(20)^3}{6} + \frac{20(40 + 20)(40 + 20)^2}{2} = 2960000 \text{ cm}^4$$

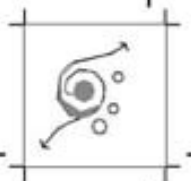
$$J_{cy} = 2960000 \text{ cm}^4$$

$$C_y = \frac{C_2 + d}{2} = \frac{40 + 20}{2} = 30 \text{ cm}$$

$$b_0 = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 20) + (40 + 20)] = 260 \text{ cm}$$

$$V_u' = \frac{31028}{(260)(20)} + \frac{(0.4012)(131000)(30)}{2960000} = 6.50 \text{ kg/cm}^2$$

Comparando V_{cr} con V_u



$$V_{CR} = 0.8\sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2 > 6.50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN

- Ambos lados por ser iguales:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{2.60 - 0.40}{2} = 1.10 \text{ m}; \quad Mu = \frac{q_{nu} l^2}{2} = \frac{(4.95)(1.10)^2}{2} = 2.99475 \text{ ton} - \text{m} = 299475 \text{ kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}; \quad d = 20 \text{ cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(299475)}{(0.9)(100)(20)^2 (170)}} \right] = 0.002032$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635 \quad \text{Rige}$$

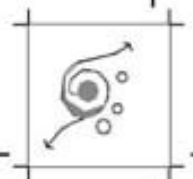
- Lecho inferior:

$$As = \rho b d = (0.002635)(100)(20) = 5.27 \text{ cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_o = 1.27 \text{ cm}^2$$

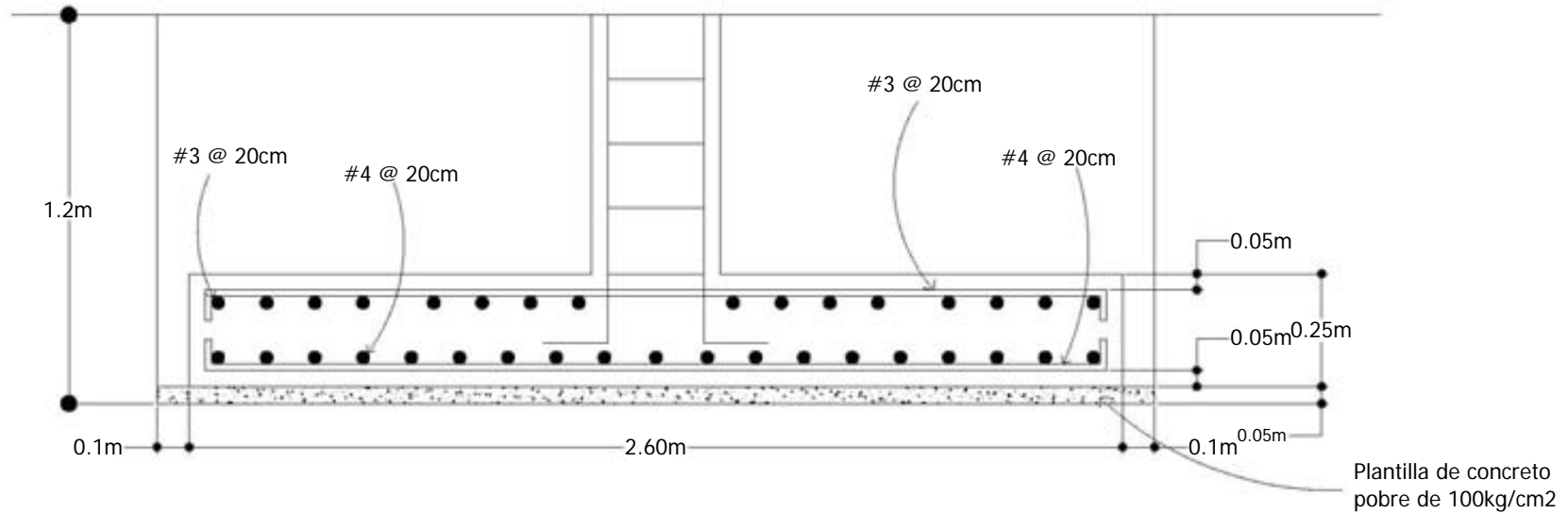
$$S = \frac{a_o(100)}{As} = \frac{(1.27)(100)}{5.27} = 24.10 \approx 20 \text{ cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 20cm c.a.c.}$$

- Lecho superior:

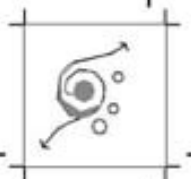
$$As_{\text{temperatura}} = 0.003bh = 0.003(100)(20/2) = 3.0 \text{ cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71 \text{ cm}^2$$



$$S = \frac{0.71(100)}{3.0} = 23.67 \approx 20\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 20cm c.a.c.}$$



ZAPATA TIPO Z4



Diseñando Z37 Load 20 – 1.4(CM + CVMAX)

$$q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2$$

$$P_u = 43.06 \text{ ton}$$

$$M_{ux} = 1.11 \text{ ton-m}$$

$$M_{uy} = 1.20 \text{ ton-m}$$

$$C_1 = 40 \text{ cm}$$

$$C_2 = 40 \text{ cm}$$

$$f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 30.76 \text{ ton}$$

$$M_x = 0.79 \text{ ton-m}$$

$$M_y = 0.86 \text{ ton-m}$$

$$P_T = P + W_s = 30.76 + 16.94 = 47.70 \text{ ton}$$

1) ÁREA DE LA ZAPATA $A_z = \frac{P + W_s}{q_{adm}}$

$$A_z = \frac{47.70 \text{ ton}}{5.598 \text{ ton/m}^2} = 8.52 \text{ m}^2 ; \quad \text{-Proponiendo } L = 3.00 \text{ m}; \quad 8.52 = 3.00B; \quad B = 2.84 \text{ m} \approx 2.90 \text{ m}$$

$$B = 2.90 \text{ m}; \quad L = 3.00 \text{ m}$$

2) PRESIONES DE CONTACTO $q = \frac{P + W_s}{B'L'} \leq q_{adm}$

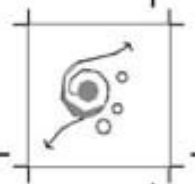
$$L' = L - 2e_x; \quad e_x = \frac{M_y}{P + W_s}; \quad B' = B - 2e_y; \quad e_y = \frac{M_x}{P + W_s}$$

$$e_x = \frac{0.79 \text{ ton-m}}{47.70 \text{ ton}} = 0.017 \text{ m}; \quad e_y = \frac{0.86 \text{ ton-m}}{47.70 \text{ ton}} = 0.018 \text{ m}$$

$$L' = 3.00 - 2(0.017) = 2.97 \text{ m}$$

$$B' = 2.90 - 2(0.018) = 2.86 \text{ m}$$

$$q = \frac{47.70 \text{ ton}}{(2.97 \text{ m})(2.96 \text{ m})} = 5.426 \text{ ton/m}^2 > q_{adm} = 5.598 \text{ ton/m}^2 \quad \text{Por lo tanto no se aceptan las dimensiones}$$



- Proponiendo $L = 3.00\text{m}$ y $B = 3.00\text{m}$

$$L' = 2.97\text{m}$$

$$B' = 3.00 - 2(0.018) = 2.96\text{m}$$

$$q = \frac{47.70\text{ton}}{(2.97\text{m})(2.96\text{m})} = 5.426\text{ton/m}^2 < q_{\text{adm}} = 5.598\text{ton/m}^2 \quad \text{Ahora si se aceptan las dimensiones}$$

3) PRESIÓN NETA ÚLTIMA

$$q_n = \frac{P}{B'L'} = \frac{30.76\text{ton}}{(2.97\text{m})(2.96\text{m})} = 3.50\text{ton/m}^2 \quad q_{\text{nu}} = \text{F.C.}(q_n) = 1.4(3.50) = 4.90\text{ton/m}^2 = 0.490\text{kg/cm}^2$$

Se propone $d = 15\text{cm}$; $H = 20\text{cm}$

4) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{3.00\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 1.30\text{m} = 130\text{cm}$$

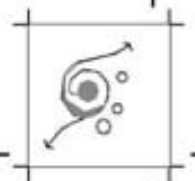
El ρ se propondrá el mínimo y más adelante en el diseño a flexión se revisara si es correcto.

$$V_{\text{CR}} = F_R b d [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^* c} = 0.7(100)(15) [0.2 + (30)(0.002635)] \sqrt{200} = 4143.68\text{kg}$$

$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.50 [1.30 - 0.15] = 4.025\text{tn} = 4025\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{\text{CR}} > V_U$ el peralte de 15cm también pasa como viga ancha.

- Comprobando que $W_s \geq W_{\text{real}}$



$$\gamma_{\text{material de relleno}} = 1.31 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto armado}} = 2.4 \text{ ton/m}^3; \quad \gamma_{\text{concreto simple}} = 2.2 \text{ ton/m}^3$$

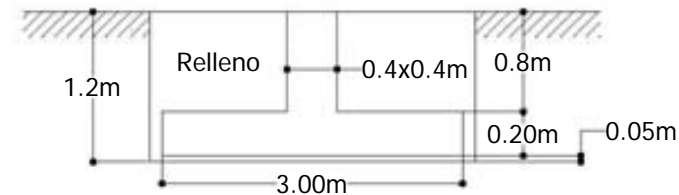
$$W_{\text{plantilla}} = (3)^2 (0.05) (2.2) = 0.99 \text{ ton}$$

$$W_{\text{losa}} = (3)^2 (0.20) (2.4) = 4.32 \text{ ton}$$

$$W_{\text{dado}} = (0.4)^2 (0.80) (2.4) = 0.3072 \text{ ton}$$

$$W_{\text{relleno}} = \left[(3)^2 (0.80) - (0.4)^2 (0.80) \right] (1.31) = 9.26432 \text{ ton}$$

$$W_{\text{total}} = 14.88 \text{ ton} < 16.94 \text{ ton}$$



Como W_{total} es menor que W_s se acepta.

- Verificación de transmisión de momentos:

$$M_{ux} = 1.11 \text{ ton-m}; \quad M_{uy} = 1.20 \text{ ton-m}$$

$$M > 0.2V_u d$$

$$V_u = P_u - q_{nu} A_{cr}; \quad A_{cr} = \text{Área crítica}; \quad A_{cr} = (C_1 + d)(C_2 + d) = (40 + 15)(40 + 15) = 3025 \text{ cm}^2$$

$$V_u = 43060 - (0.490)(3025) = 41577.75 \text{ kg}; \quad 0.2V_u d = 0.2(41577.75)(15) = 124733.25 \text{ kg-cm}$$

$$M_{ux} = 111000 \text{ kg-cm} < 124733.25 \text{ kg-cm}; \quad \text{No hay transmisión de momento en X}$$

$$M_{uy} = 120000 \text{ kg-cm} < 124733.25 \text{ kg-cm}; \quad \text{No hay transmisión de momento en Y}$$

5) REVISIÓN DE PERALTE POR PENETRACIÓN

$$v_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} \quad \text{ó} \quad F_R (0.5 + \gamma) \sqrt{f^* c} \quad (\text{NTC})$$

$$F_R = 0.8 \quad \text{para CM+CV} \quad \text{y} \quad 0.7 \quad \text{para CM+CV+CA}$$

$$V_{CR} = F_R \sqrt{f^* c} = 0.8 \sqrt{200} = 11.314 \text{ kg/cm}^2;$$



$$V_u = \frac{Vu}{b_o d}; \quad b_o = 2[(C_1 + d) + (C_2 + d)] = 2[(40 + 15) + (40 + 15)] = 220\text{cm}$$

$$V_u = \frac{3025}{(220)(15)} = 0.9167\text{kg/cm}^2; \quad V_{CR} = 0.8\sqrt{200} = 11.314\text{kg/cm}^2 > 0.9167\text{kg/cm}^2 \quad \text{Por lo tanto se acepta.}$$

6) DISEÑO POR FLEXIÓN

- Ambos lados por ser iguales:

$$l = \frac{L - C}{2} = \frac{3.00 - 0.40}{2} = 1.30\text{m}; \quad Mu = \frac{q_{nu} l^2}{2} = \frac{(4.90)(1.30)^2}{2} = 4.1405\text{ton} - \text{m} = 414050\text{kg} - \text{cm}$$

$$b = \text{ancho unitario} = 1\text{m} = 100\text{cm}; \quad d = 15\text{cm}; \quad F_R = 0.9$$

$$\rho = \frac{f''c}{f_y} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{F_R b d^2 f''c}} \right]; \quad \rho = \frac{170}{4200} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2(414050)}{(0.9)(100)(15)^2 (170)}} \right] = 0.0052 \quad \text{Rige}$$

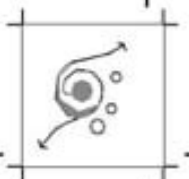
$$\rho_{\min} = \frac{0.7\sqrt{f''c}}{f_y} = \frac{0.7\sqrt{250}}{4200} = 0.002635$$

- Lecho inferior:

$$As = \rho b d = (0.0052)(100)(15) = 7.80\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#4 } a_o = 1.27\text{cm}^2$$

$$S = \frac{a_o(100)}{As} = \frac{(1.27)(100)}{7.80} = 16.27 \approx 15\text{cm} \quad \underline{\text{Por lo tanto usar varillas \#4 @ 15cm c.a.c.}}$$

- Lecho superior:



$$A_{s_{\text{temperatura}}} = 0.003bh = 0.003(100)(20/2) = 3.0\text{cm}^2 \quad \text{Proponiendo vars. \#3 } a_o = 0.71\text{cm}^2$$

$$S = \frac{0.71(100)}{3.0} = 23.67 \approx 20\text{cm} \quad \text{Por lo tanto usar varillas \#3 @ 20cm c.a.c.}$$

7) REVISIÓN DE PERALTE COMO VIGA ANCHA

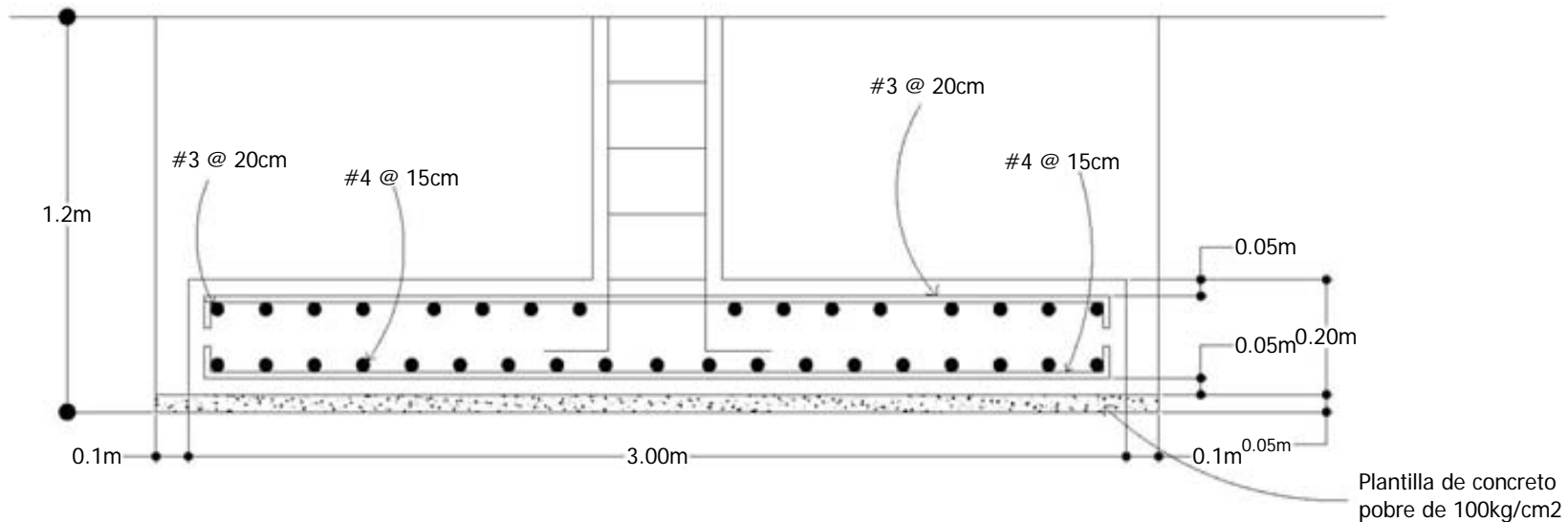
Ya que rigió ρ requerido y no ρ mínimo como se había propuesto se revisara otra vez con el que rigió:

$$l = \frac{L_1 - C_1}{2} = \frac{3.00\text{m} - 0.40\text{m}}{2} = 1.30\text{m} = 130\text{cm}$$

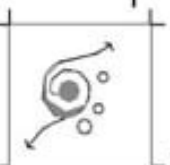
$$V_{CR} = F_R bd [0.2 + 30\rho] \sqrt{f^*c} = 0.7(100)(15) [0.2 + (30)(0.0052)] \sqrt{200} = 5286.33\text{kg}$$

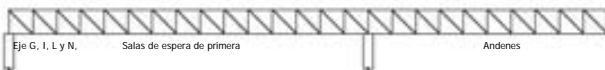
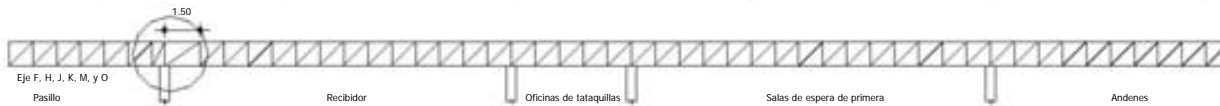
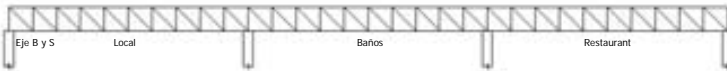
$$V_U = q_{\text{neto}} [l - d] = 3.50 [1.30 - 0.15] = 4.025\text{tn} = 4025\text{kg}$$

Por lo tanto como $V_{CR} > V_U$ el peralte de 15cm se acepta como viga ancha.

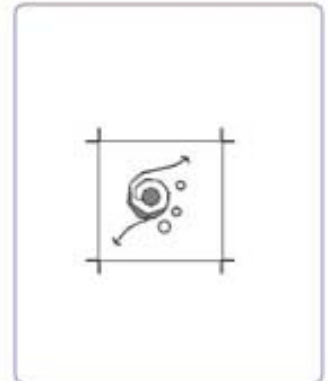
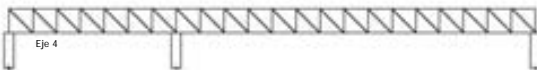
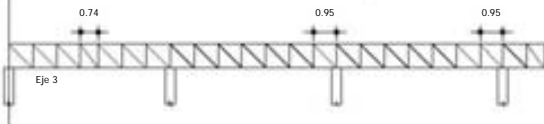


ZAPATA TIPO Z5

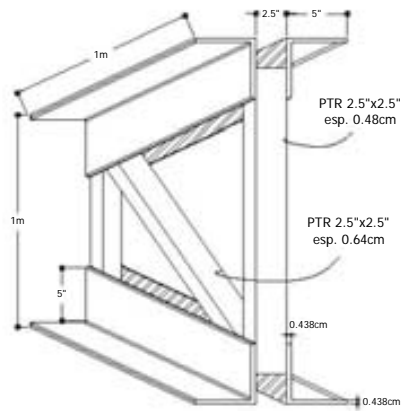
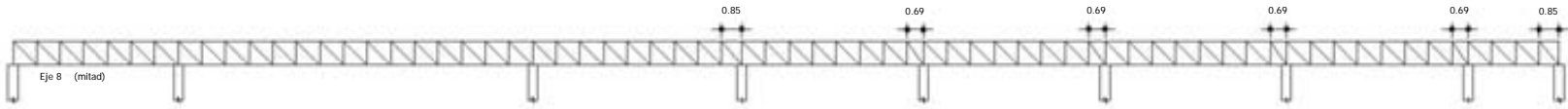
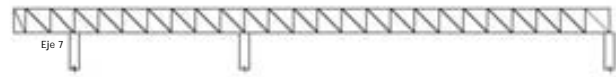




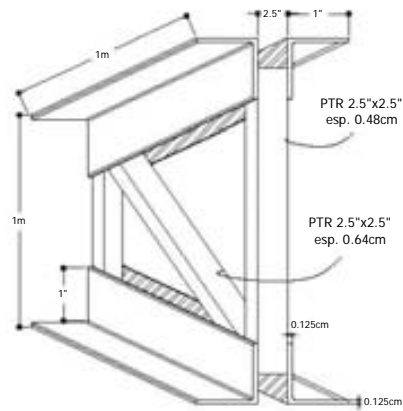
MITAD DE EJES HORIZONTALES



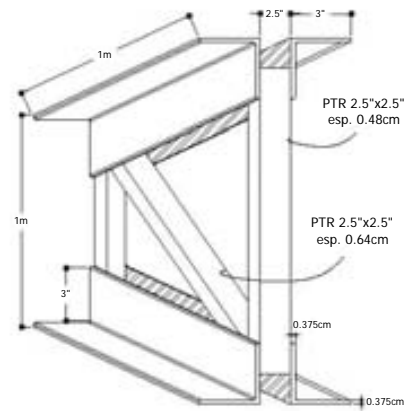
CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACAN	
DESCRIPCION DEL PLANO: DETALLE DE ARMADURAS	PLANO No. 01
DIRECTOR DE INGENIERIA ANASTACIO BLANCO SIMIANO	ASESOR PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:200
URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005



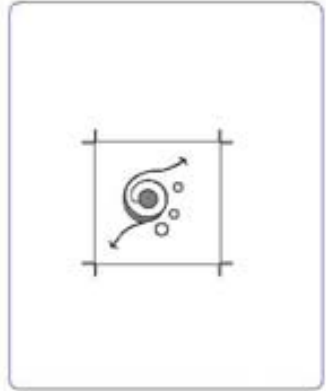
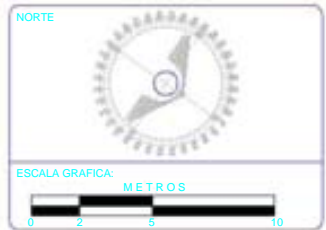
Armadura tipo 1
Ejes D al Q



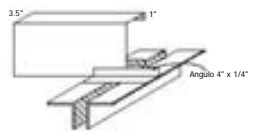
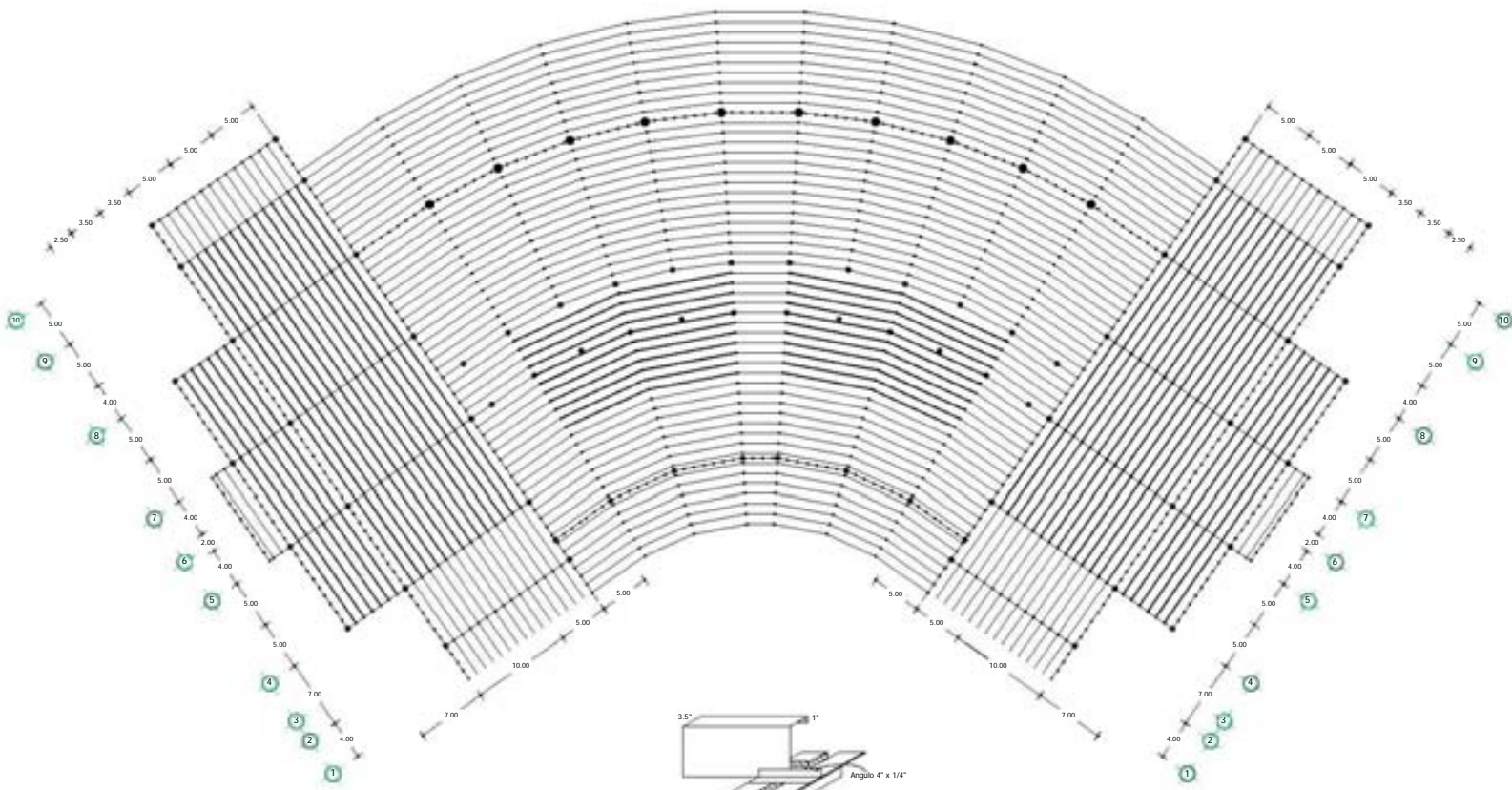
Armadura tipo 2
Ejes A, B, C, R, S, T



Armadura tipo 3
Ejes 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR:	ARIO DE ROSALES, MICHOACAN
DESCRIPCION DEL PLANO:	DETALLE DE ARMADURAS
PLANO NO.:	02
DIRECTOR DE INGENIERIA	ASESOR
ANASTACIO BLANCO SIMIANO	PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO:	UNIVERSIDAD
RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ	DON VASCO A.C.
JULIO CESAR VEGA MEDINA	
ACOTACION:	ESCALA:
Mts.	1:200
URUAPAN MICH.	FECHA:
	ENERO DE 2005



Detalle unión monten - armadura

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

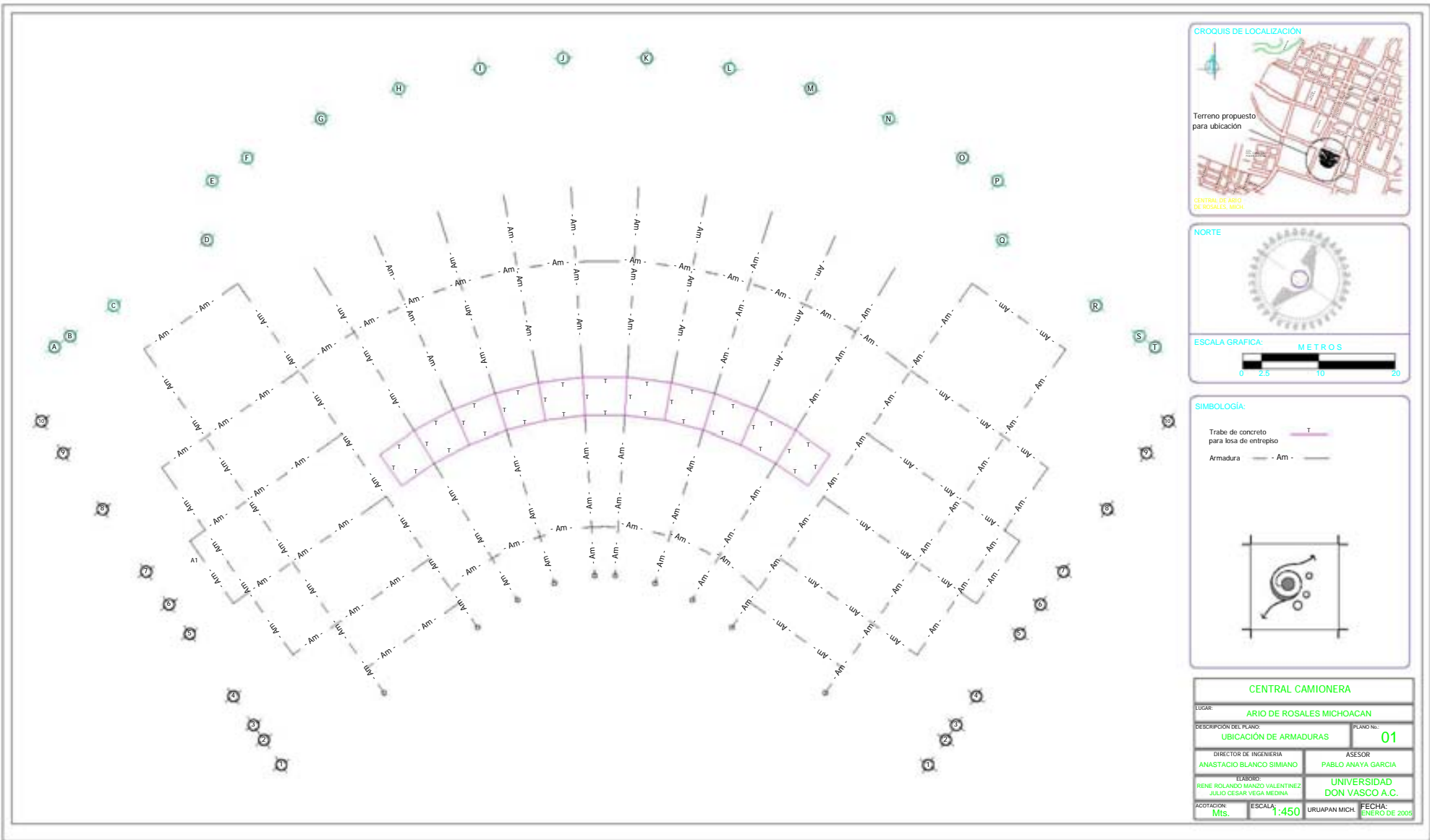


SIMBOLOGIA:

— Monten 12" cal 10
 — Monten 12" cal 12



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR:	ARIO DE ROSALES, MICHOACAN
DESCRIPCION DEL PLANO:	UBICACION DE LOS MONTENES
PLANO NO.:	01
DIRECTOR DE INGENIERIA:	ASESOR:
ANASTACIO BLANCO SIMIANO	PABLO ANAYA GARCIA
ELABORO:	UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	
ACOTACION:	ESCALA:
Mis.	1:450
LURUAPAN MICH.	FECHA:
	ENERO DE 2005



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE

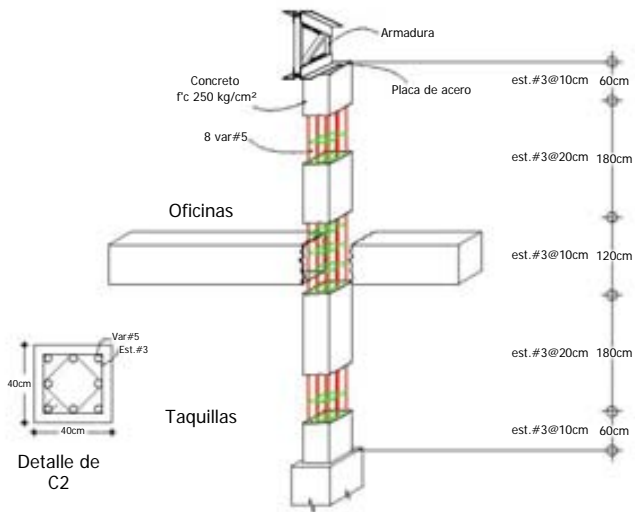


SIMBOLOGIA:

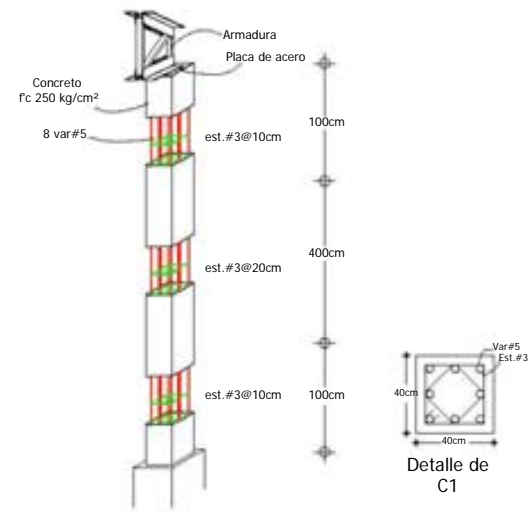
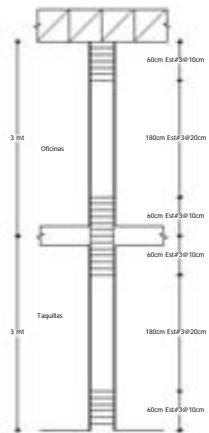
Trabe de concreto para losa de entrepiso T
 Armadura - Am -



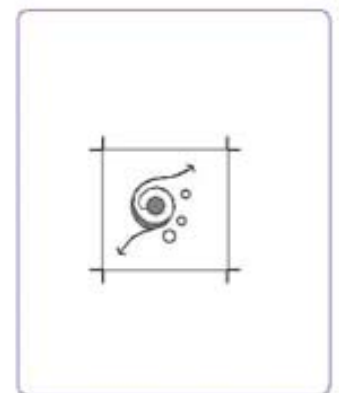
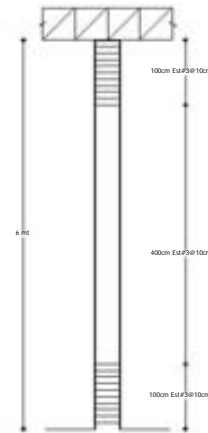
CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR:	ARIO DE ROSALES MICHOACAN
DESCRIPCION DEL PLANO:	UBICACION DE ARMADURAS
PLANO No.:	01
DIRECTOR DE INGENIERIA	ASESOR
ANASTACIO BLANCO SIMIANO	PABLO ANAYA GARCIA
LABORIO	
UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.	
RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	
ACOTACION:	FECHA:
Mts.	ENERO DE 2005
ESCALA:	URUAPAN MICH.
1:450	



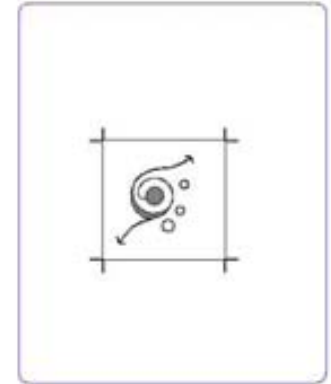
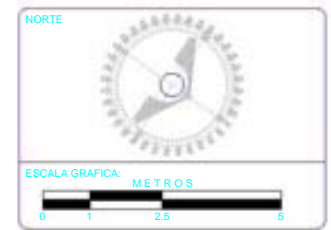
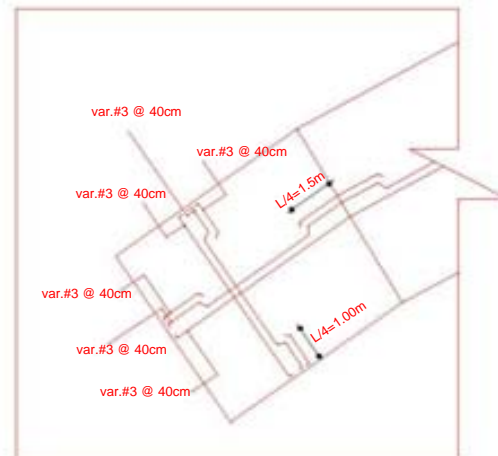
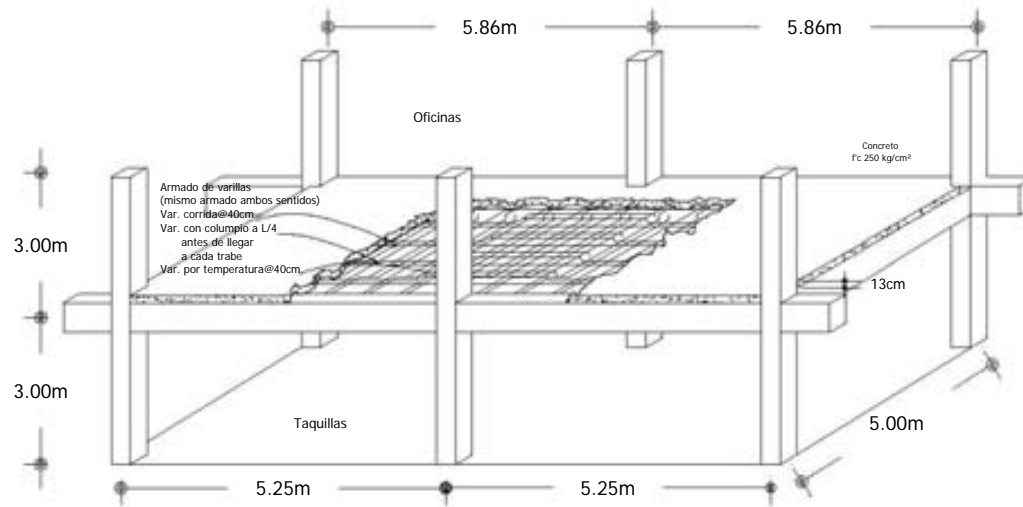
Columna tipo 2



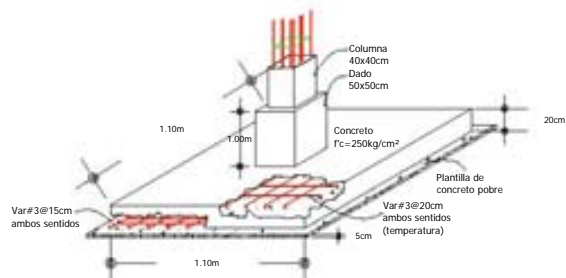
Columna tipo 1



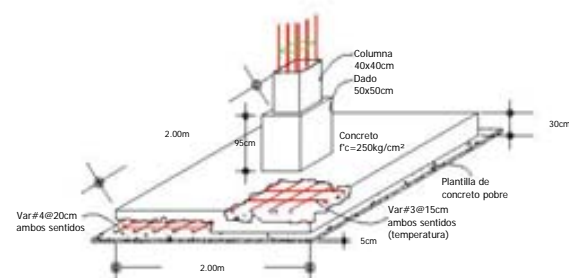
CENTRAL CAMIONERA			
LUGAR:		ARIO DE ROSALES, MICHOACAN	
DESCRIPCION DEL PLANO:		DETALLE DE COLUMNAS	
		PLANO No.: 01	
DIRECTOR DE INGENIERIA		ASESOR	
ANASTASIO BLANCO SIMIANO		PABLO ANAYA GARCIA	
ELABORO		UNIVERSIDAD	
RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA		DON VASCO A.C.	
ACOTACION:	ESCALA:	URUAPAN MICH.	FECHA:
Mts.	1:75		ENERO DE 2005



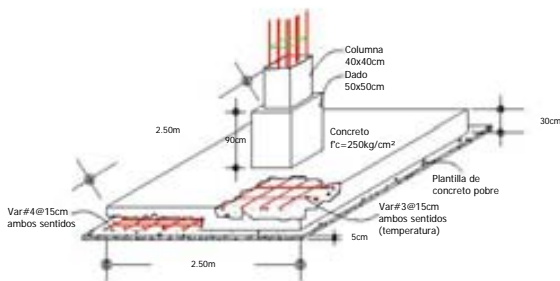
CENTRAL CAMIONERA			
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACAN			
DESCRIPCION DEL PLANO: DETALLE DE LOSA		PLANO No.: 01	
DIRECTOR DE INGENIERIA ANASTACIO BLANCO SIMIANO		ASESOR PABLO ANAYA GARCIA	
ELABORO: RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA		UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.	
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:00	URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005



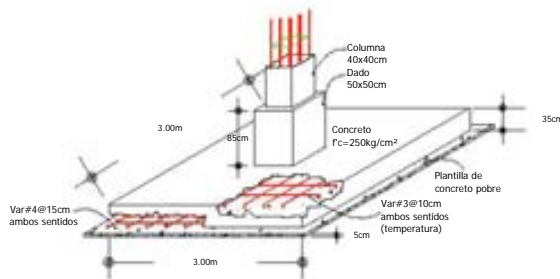
Zapata tipo 1



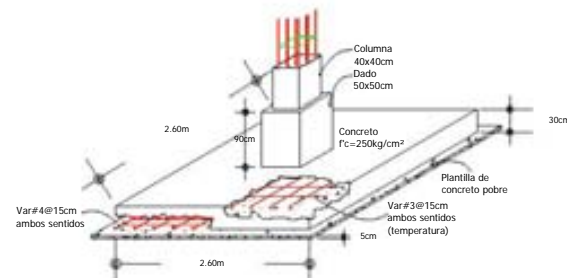
Zapata tipo 2



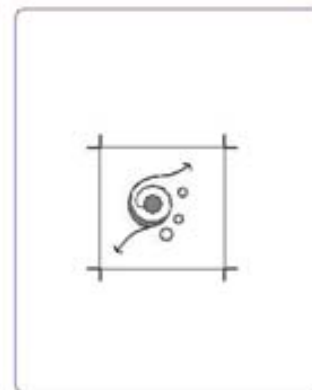
Zapata tipo 3



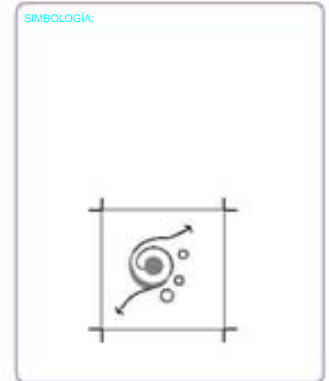
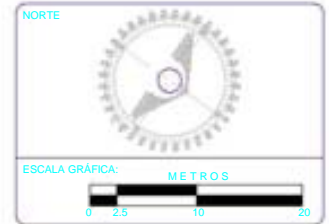
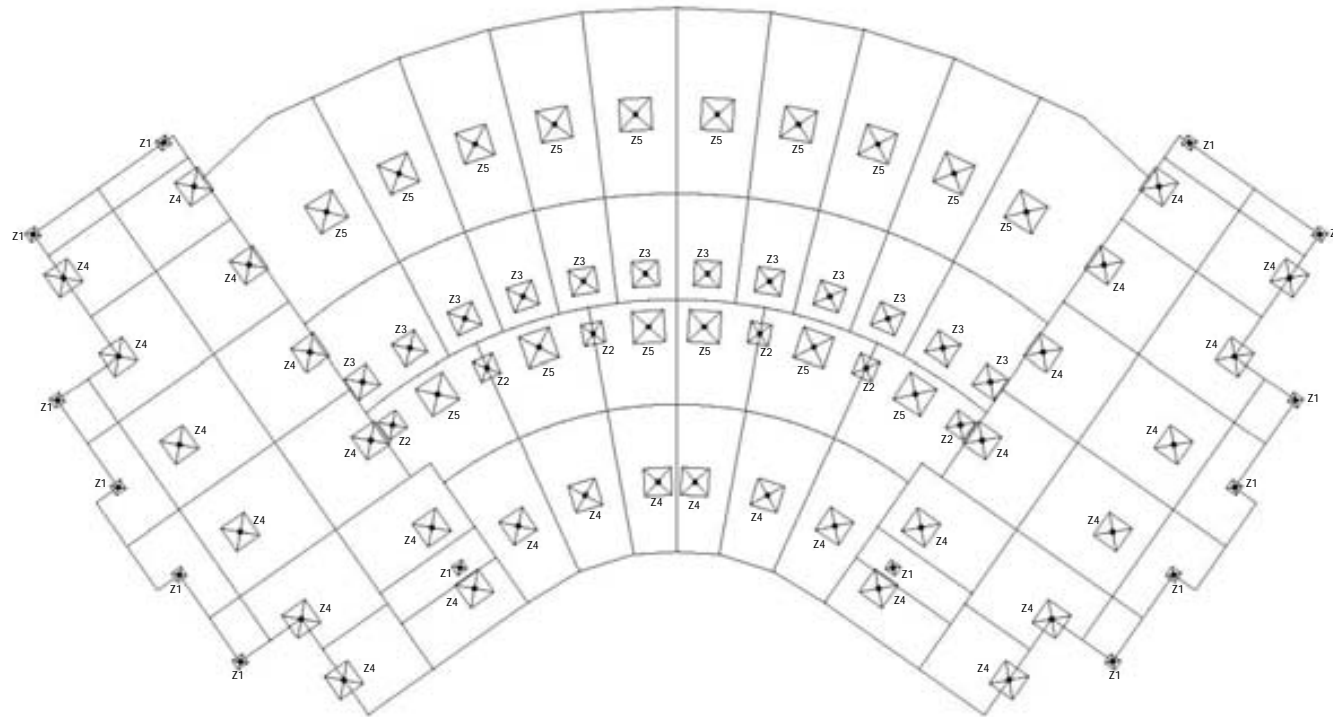
Zapata tipo 5



Zapata tipo 4



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR:	ARRIO DE ROSALES, MICHOACAN
DESCRIPCIÓN DEL PLANO:	DETALLE DE ZAPATAS
PLANO No.:	01
DIRECTOR DE INGENIERIA:	ASESOR
ANASTACIO BLANCO SIMIANO	PABLO ANAYA GARCIA
ELABORADO:	UNIVERSIDAD
RENE ROLANDO MANZO VALENTINEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	DON VASCO A.C.
ACOTACION:	FECHA:
Mis.	ENERO DE 2005
ESCALA:	LURUAPAN MICH.
1:75	



CENTRAL CAMIONERA	
LUGAR: ARIO DE ROSALES, MICHOACÁN	
DESCRIPCIÓN DEL PLANO: UBICACIÓN DE ZAPATAS TIPO	PLANO No.: 01
DIRECTOR DE INGENIERIA: ANASTACIO BLANCO SIMIANO	ASESOR: PABLO ANAYA GARCIA
ELABORÓ: RENE ROLANDO MANZO VALENTEZ JULIO CESAR VEGA MEDINA	UNIVERSIDAD DON VASCO A.C.
ACOTACION: Mts.	ESCALA: 1:450
URUAPAN MICH.	FECHA: ENERO DE 2005

BIBLIOGRAFIA

- Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
- Diseño Estructural 2ed.
Roberto Meli Piralla; Editorial Limusa
- Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado
Oscar M. González Cuevas
3ed. Editorial Limusa
- Manual de Obras Civiles de CFE
- Manual del IMCA
- Manual de Diseño Estructural Vol. I y II
Fernando Tavera M. / Jorge A. Moreno G.
UMSH Editorial Casa Hidalgo
- Mecánica de Suelos
Juárez Badillo / Rico Rodríguez
Editorial Limusa
 - Manual de Estructuras de Acero
Oscar de Buen López Heredia; Editorial Limusa

