



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON - UNAM

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE
UN EDIFICIO METALICO

TESIS PROFESIONAL

PEDRO MENDEZ SALAZAR

MEXICO, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Co 89

Sist 29518



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCIÓN

**PEDRO MENDEZ SALAZAR
P R E S E N T E .**

En contestación a su solicitud de fecha 21 de octubre del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. ALEJANDRO GARCIA ALONSO pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado "PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE UN EDIFICIO METALICO", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a usted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

San Juan de Aragón, Edo. de Méx., noviembre 7 de 1983.

EL DIRECTOR

LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería (Civil)
Unidad Académica.
Departamento de Servicios Escolares.
Director de Tesis.

A MIS PADRES:

Eloísa Salazar de Méndez.

Ignacio Méndez Cortés.

Con el más grande amor y gratitud, ya que con su ejemplo, cariño y sacrificio me han impulsado a la superación en el difícil camino de la vida.

A MIS HERMANOS:

Ma. Guadalupe, Rosa María, Ignacio, Gloria y José Luis.

Con cariño y ternura, por sus consejos, atenciones y apoyo, factores que me sirvieron de base en esta importante etapa de mi preparación profesional.

A SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.:

Con el más sincero agradecimiento, por todas las facilidades brindadas en la elaboración de este trabajo.

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
CAPITULO I. DESCRIPCION DEL PROYECTO	3
I.1. Antecedentes.	3
I.2. Estructuración.	3
I.3. Cimentación.	5
CAPITULO II. SOLICITACIONES DE CARGA	11
II.1. Carga Muerta o Permanente.	11
II.2. Carga Viva.	11
II.3. Cargas Accidentales.	25
II.4. Sismo.	25
CAPITULO III. ANALISIS DE LA SUPERESTRUCTURA	92
III.1. Fundamentos del Programa de Computadora.	92
III.2. Datos para el Análisis de Marcos.	102
III.3. Obtención de Elementos Mecánicos.	106
III.4. Interpretación de los Listados de Computadora.	123
CAPITULO IV. DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA	128
IV.1. Columnas.	132
IV.2. Trabes.	138
IV.3. Conexiones.	141
IV.4. Diseño del Tanque.	143
IV.5. Placas Base.	146

CAPITULO V. DISEÑO DE LA CIMENTACION	147
V.1. Fatigas sobre el Terreno.	150
V.2. Losa de Cimentación.	154
V.3. Análisis de la Cimentación.	157
V.4. Contratrabes.	216
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	219
BIBLIOGRAFIA	221

INTRODUCCION

El objetivo principal del Ingeniero Civil al diseñar una estructura, es lograr que dicha estructura sea económica y segura, y que además, cumpla con ciertos requisitos funcionales y estéticos. Para lograrlo, el Ingeniero Civil debe tener un conocimiento completo de las propiedades de los materiales, del comportamiento estructural, de la mecánica y análisis estructural, y de la relación entre la distribución y la función de una estructura.

La experiencia y el sentido común juegan un papel importante en la práctica del diseño estructural, aunque deben ser guiados por el análisis científico, basado en la comprensión completa de la teoría de las estructuras y de la mecánica estructural.

El presente trabajo de tesis, contiene un procedimiento práctico que tiene por objeto, orientar y auxiliar al estudiante de Ingeniería Civil, sobre la forma de resolver una estructura de acero, indicando los pasos a seguir desde la captación de la información, su estudio, su aplicación y presentación, hasta la obtención de resultados acordes con los requisitos de seguridad, economía y funcionalidad.

Se diseñará un edificio de departamentos, cuyos elementos nos permitirán utilizar los conocimientos que en la mayoría de los casos se aplican para este tipo de estructuras, ubicándonos dentro de la realidad práctica de la Industria de la Construcción, con ésto nos referimos, al empleo de técnicas, procedimientos y materiales que en la actualidad se están empleando con gran aceptación.

En la actualidad es práctica común emplear la computadora para realizar una serie de cálculos, cuyos resultados son dados en una forma rápida y con una meticulosa precisión.

Debido a que es necesario conocer los diferentes enfoques de métodos y conceptos que se manejan dentro de la computación aplicada a la Ingeniería Civil, en la elaboración de este trabajo se hace uso de diferentes programas de computadora que han demostrado su eficiencia en gran cantidad de proyectos reales.

CAPITULO I

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

I. DESCRIPCION DEL PROYECTO

I.1. Antecedentes.

Se proyecta construir un edificio de departamentos en la esquina Noroeste de las calles Angel Urraza y 8, en la Colonia Independencia de la ciudad de México.

El edificio en proyecto está constituido por planta baja, cuatro niveles tipo y azotea. En la azotea habrá un tanque para agua de 6300 lts. de capacidad; el predio donde se construirá tiene una superficie de 260 m², con 13 m. de frente hacia la calle de Angel Urraza y 20 m. de fondo sobre la calle 8.

El lote en estudio colinda hacia el Norte con una construcción de 2 pisos altos, y hacia el Oeste con casas habitación de 2 niveles, quedando separado de ellas por un pasillo de 2 m. de ancho aproximadamente.

I.2. Estructuración.

Con el fin de que la estructura fuera lo más ligera posible, el edificio se diseñó con traveses metálicas perfil "I" y con columnas metálicas de sección "cajón". Los muros que dividen los departamentos serán de block de concreto tipo intermedio, y los muros interiores serán de siporex o algún material similar. En ambos casos serán sólo muros "divisorios". El sistema de piso se integra con losacero "Romsa" o similar con una capa de compresión de 5 cm. de espesor. Debido a que existen problemas con el suelo de cimentación, no se permitirá el uso de acabados de piso tales como terrazo o granito.

El análisis de la estructura se hizo considerando marcos en la dirección de los ejes números y en la dirección de los ejes letras. El total de marcos fueron cinco en los ejes números y cinco en los ejes letras.

El programa de computadora que se usó para analizar cada marco se basa en el método matricial de las rigideces, el cual reporta los desplazamientos y giros de cada nodo, así como los elementos mecánicos de momento, cortante y carga axial en cada barra.

Las cargas que se consideraron en el análisis son:

- a) Carga Vertical.
- b) Sismo.

El diseño de la estructura metálica se hizo empleando el diseño elástico y de acuerdo con las especificaciones del A.I.S.C. (American Institute of Steel Construction). La calidad del acero empleado en el diseño fue acero grado A-36.

Debido a que el edificio se encontrará en México, D.F., la obtención del coeficiente sísmico se hizo de acuerdo a lo especificado en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en su capítulo Diseño por Sismo. Así entonces, para la zona III (terreno compresible) y estructura perteneciente al grupo B, se obtuvo un coeficiente sísmico básico $C = 0.24$.

Atendiendo a que la estructura estará formada por marcos de acero se tomó un factor de ductilidad $Q = 4.0$.

El análisis sísmico de la estructura se hizo con un programa de computadora que considera los efectos de torsión de

acuerdo a los requisitos del mencionado Reglamento.

I.3. Cimentación.

La cimentación está constituida por una retícula de contratraves, una losa de fondo de 25 cm. de peralte total y una losa de tapa formada por viguetas y bovedillas, esta última servirá como piso de la planta baja. El peralte total del cajón de cimentación será de 2.25 m., lo cual incluye 30 cm. por arriba del nivel de banqueta, que servirán para absorber los hundimientos a los que se refiere el estudio de Mecánica de Suelos.

El cajón de cimentación da al edificio una compensación de 2.77 T/m^2 . Por otra parte, el estudio de Mecánica de Suelos reporta que no puede permitirse una sobrecarga mayor de 1.6 T/m^2 puesto que los hundimientos serían excesivos. Esto nos lleva a establecer que el edificio y cimentación no deberán transmitir al suelo una presión mayor de 4.37 T/m^2 .

El edificio construido hasta el tercer nivel pesa 3.93 T/m^2 , por lo cual se recomienda construir solamente hasta este nivel en una primera etapa. La construcción posterior del cuarto y quinto niveles estará sujeta a la decisión de los encargados de la Mecánica de Suelos.

El análisis de la cimentación se hizo idealizándola como una retícula en el espacio apoyada sobre resortes con una rigidez igual a la que define el módulo de elasticidad del suelo. Las cargas que se impusieron al sistema fueron:

- a) Carga Vertical.
- b) Sismo Transversal.
- c) Sismo Longitudinal.

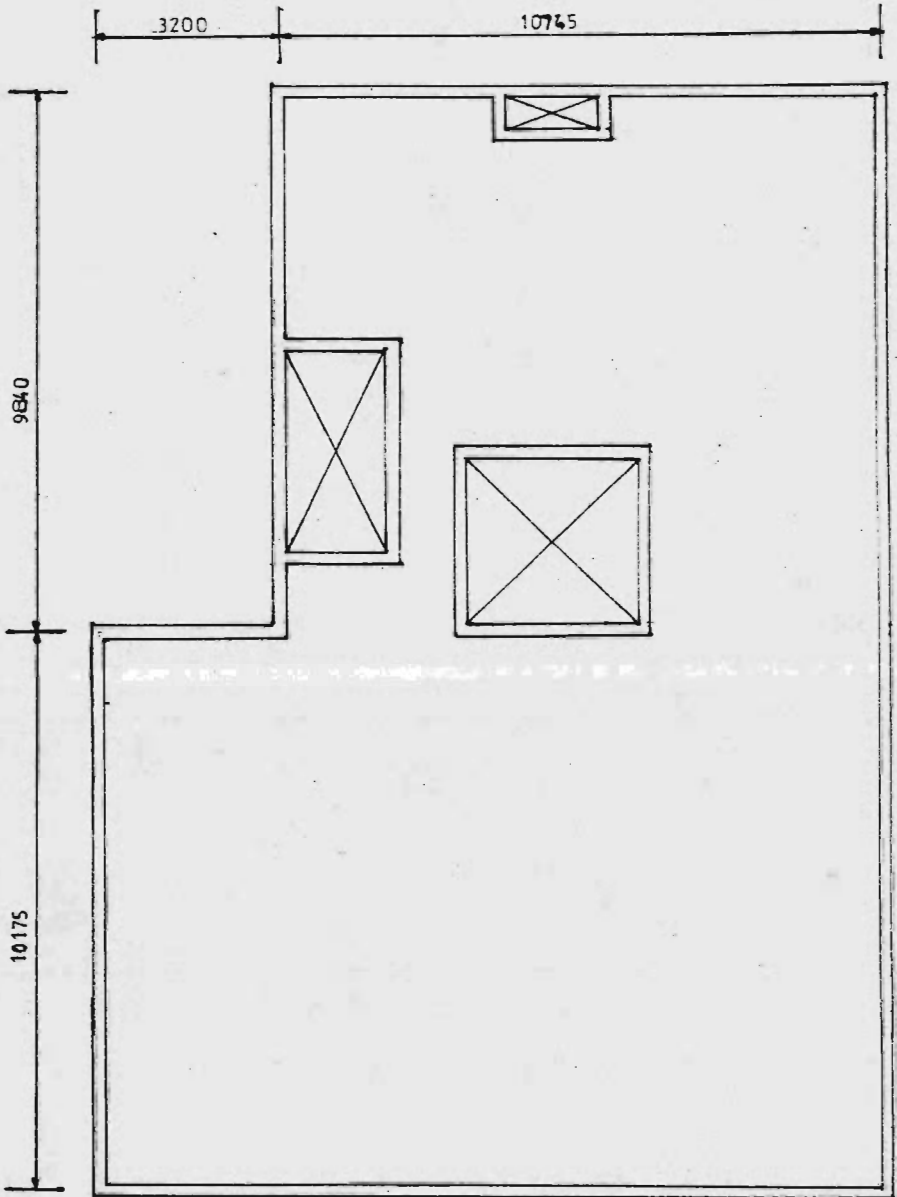
En cuanto al diseño, éste se efectuó siguiendo los criterios al límite de falla y de servicio, de acuerdo con el - Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. La ca lidad de los materiales considerados en el diseño es:

Concreto $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$.

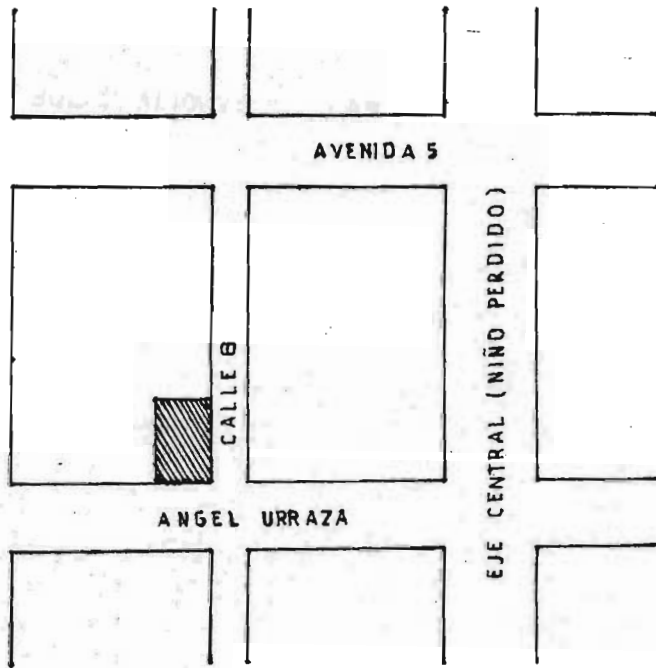
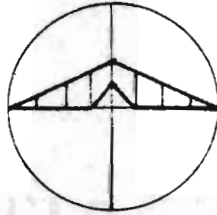
Acero $f_y = 4000 \text{ Kg/cm}^2$.



EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS



PLANTA AZOTEA



CROQUIS DE LOCALIZACION

II. SOLICITACIONES DE CARGA

En el diseño de una estructura deberá considerarse el efecto combinado de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente.

Las diferentes cargas que se consideran están basadas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, o en su defecto, son las que el fabricante nos proporciona en sus catálogos de ventas.

II.1. Carga Muerta o Permanente.

Es la que considera el peso propio, tanto de elementos estructurales como no estructurales, incluyendo instalaciones y equipo que ocupen una posición fija y permanente en la construcción, y el peso estimado de elementos que, posteriormente, puedan colocarse en forma permanente.

II.2. Carga Viva.

Representa las fuerzas gravitacionales que obran en la construcción, las cuales no tienen un carácter permanente. Además, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal señala dos cargas vivas diferentes para una misma estructura, dependiendo del cálculo que se realiza, y son:

- a) Carga Viva para Diseño Estructural, y
- b) Carga Viva para Diseño por Sismo.

En nuestro caso tenemos:

CARGA VIVA	DISEÑO ESTRUCTURAL	DISEÑO SISMICO
Planta Tipo	230 Kg/m ²	90 Kg/m ²
Planta Azotea	100 Kg/m ²	70 Kg/m ²

VALUACION DE CARGA VERTICAL SOBRE LA ESTRUCTURA

PLANTA TIPO

Losacero calibre 22	9.70 Kg/m ²
Capa de compresión	147.90 "
Po.Po. Estructura Metálica	30.00 "
Acabado	15.00 "
Plafond	40.00 "
Carga Adicional	<u>20.00 "</u>
Carga Muerta	262.60 Kg/m ²
Carga viva Diseño Estructural	<u>230.00 "</u>
Carga Total Diseño Estructural	492.60 Kg/m ²
Se dejará:	
Carga Total Diseño Estructural =	<u>495.00 Kg/m²</u>

Carga Muerta	262.60 Kg/m ²
Carga viva Diseño por Sismo	<u>90.00 "</u>
Carga Total Diseño por Sismo	352.60 Kg/m ²
Se dejará:	
Carga Total Diseño por Sismo =	<u>355.00 Kg/m²</u>

Muros:

Siporex con acabados = 115 Kg/m²

h = 2.50 m.

Por lo que:

Muro de Siporex = 290 Kg/m

Block de Concreto con acabados = 180 Kg/m²

h = 2.30 m.

Por lo que:

Muro de Block de Concreto = 415 Kg/m

PLANTA AZOTEA

Losacero calibre 22	9.70 Kg/m ²
Concreto (5 cm)	147.90 "
Po.Po.Estructura Metálica	30.00 "
Impermeabilizante	5.00 "
Enladrillado	50.00 "
Relleno	210.00 "
Plafond	40.00 "
Carga Reglamento	<u>20.00 "</u>
Carga Muerta	512.60 Kg/m ²
Carga viva Diseño Estructural	<u>100.00 "</u>
Carga Total Diseño Estructural	612.60 Kg/m ²
Se dejará:	
Carga Total Diseño Estructural =	<u>615.00 Kg/m²</u>

Carga Muerta	512.60 Kg/m ²
Carga viva Diseño por Sismo	<u>70.00 "</u>
Carga Total Diseño por Sismo	582.60 Kg/m ²
Se dejará:	
Carga Total Diseño por Sismo =	<u>585.00 Kg/m²</u>

Muros:

Block de Concreto = 180 Kg/m²

h = 2.50 m.

Por lo que:

Muro de Block de Concreto = 450 Kg/m

Pretils:

Block de Concreto = 180 Kg/m²

h = 1.20 m. Por lo que:

Pretil de Block de Concreto = 216 Kg/m

PESO DEL EDIFICIO

AZOTEA

$$\text{Area} = 217.4 \text{ m}^2$$

Longitud de Muros de Block de Concreto = 8.20 m.

Longitud de Pretiles de Block de Concreto = 84.10 m.

Losa	$217.4 \times 0.615 =$	133.70 Ton
Muros	$8.20 \times 0.450 =$	3.69 "
Pretiles	$84.10 \times 0.216 =$	18.17 "
Tanque Elevado		<u>19.50 "</u>
		175.06 Ton

PLANTA TIPO

$$\text{Area} = 217.4 \text{ m}^2$$

Longitud de Muros de Block de Concreto = 56.45 m.

Longitud de Muros de Siporex = 51.65 m.

Losa	$217.4 \times 0.495 =$	107.61 Ton
Muros Concreto	$56.45 \times 0.415 =$	23.43 "
Muros Siporex	$51.65 \times 0.290 =$	<u>14.98 "</u>
		146.02 Ton
4 Plantas Tipo		<u>x 4</u>
		584.08 Ton

PLANTA BAJA

$$\text{Losa} \quad 217.4 \times 0.390 = 84.79 \text{ Ton}$$

CIMENTACION

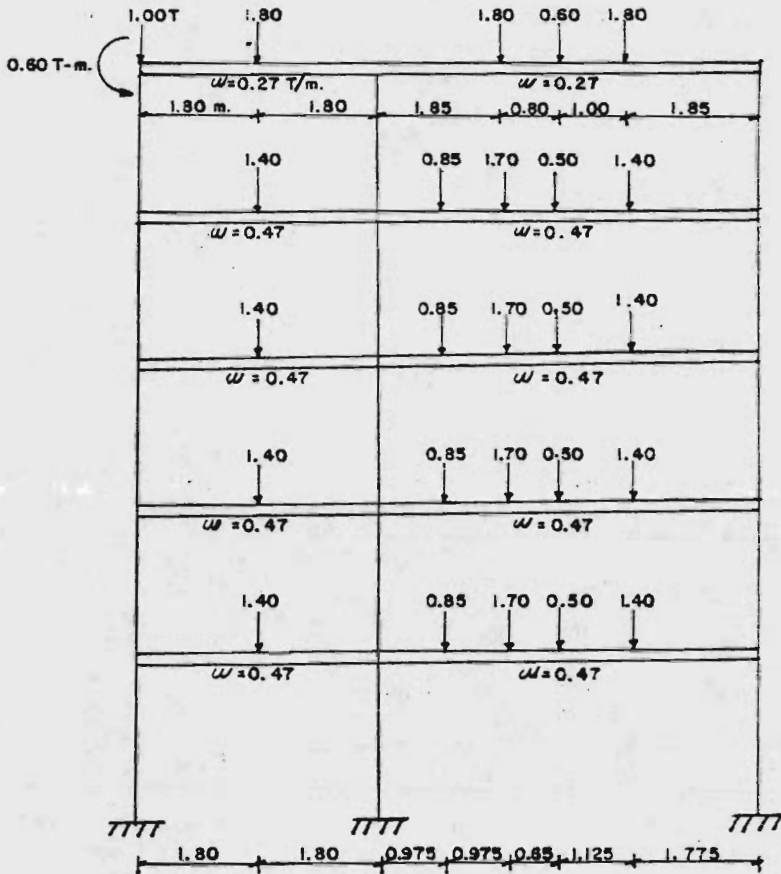
$$\text{Losa} \quad 217.4 \times 0.600 = 130.44 \text{ Ton}$$

$$\text{Contra trabes} \quad \frac{201.65}{332.09} \text{ Ton}$$

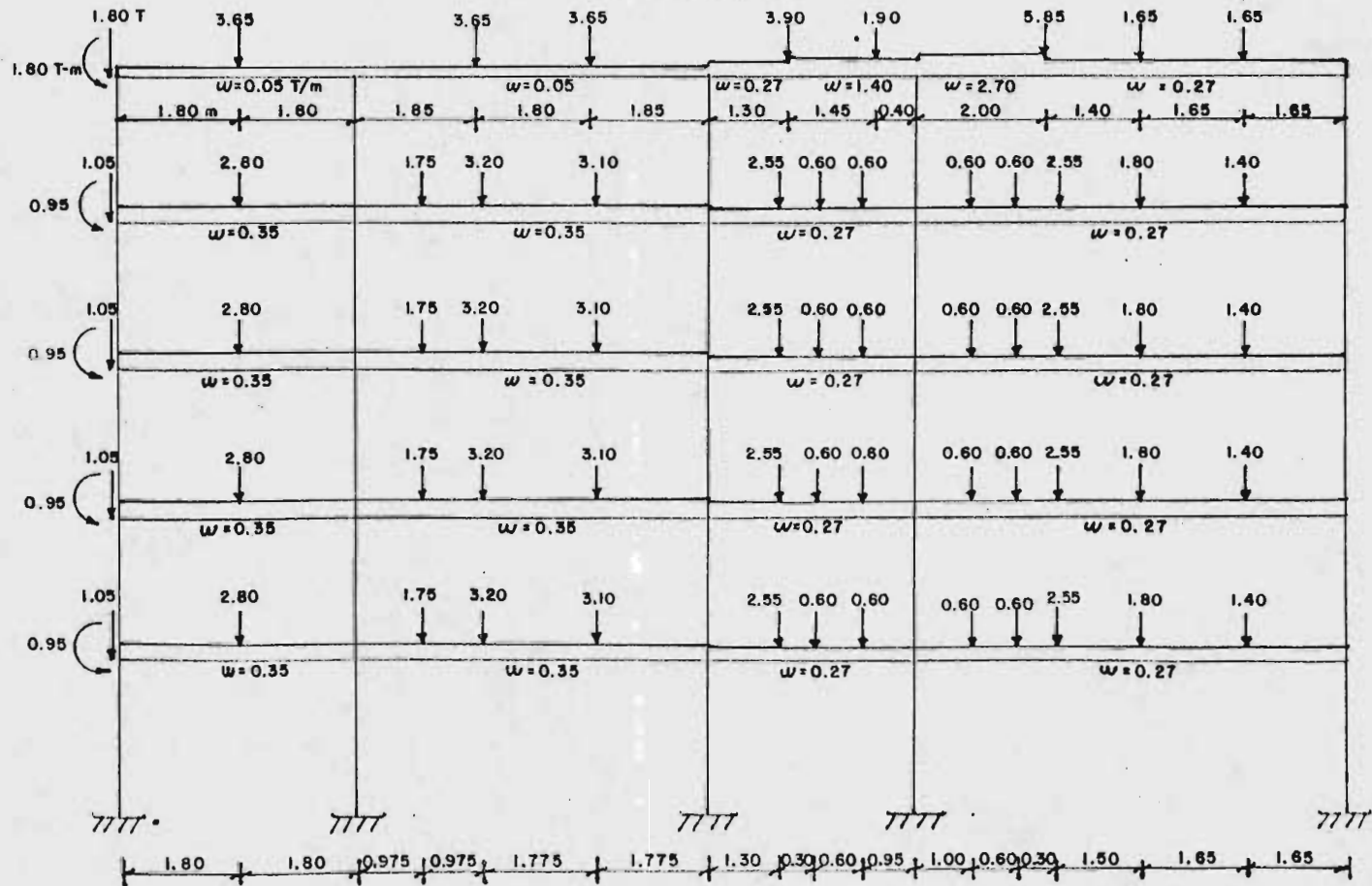
$$\text{PESO TOTAL} = \underline{1176.02 \text{ Ton}}$$

MARCO EJE A

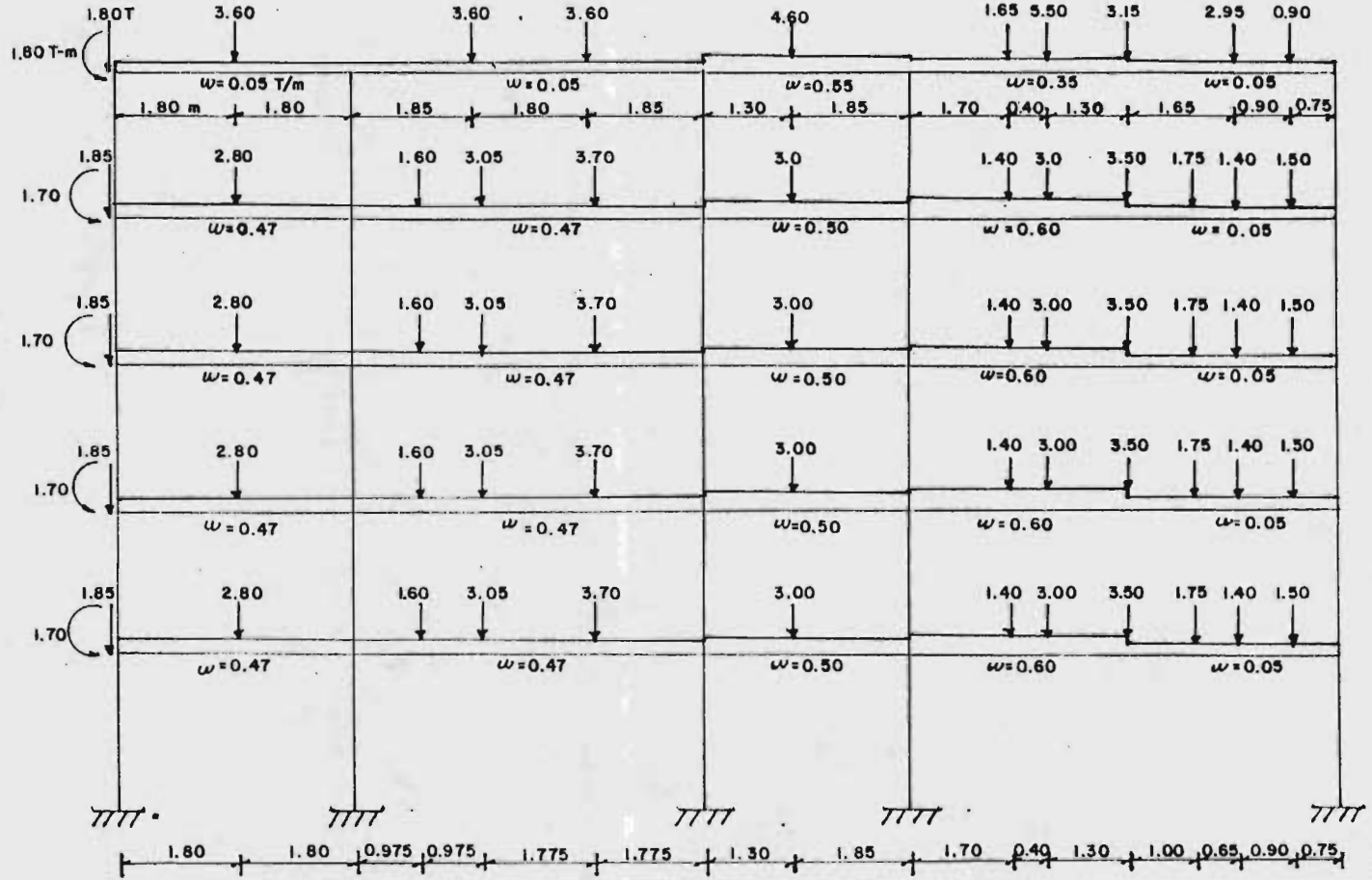
CARGA VERTICAL



MARCO EJE B
CARGA VERTICAL

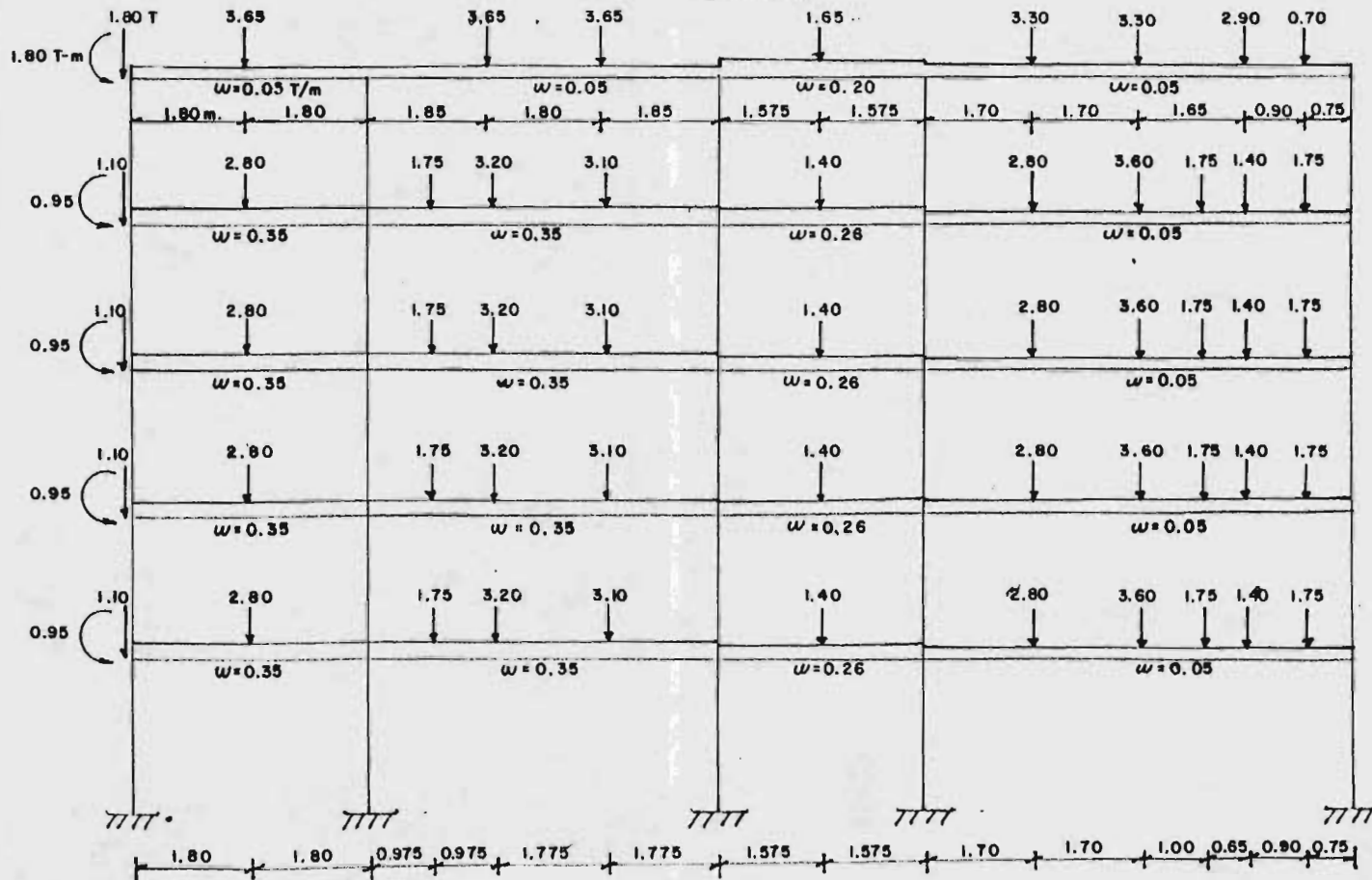


MARCO EJE C
CARGA VERTICAL



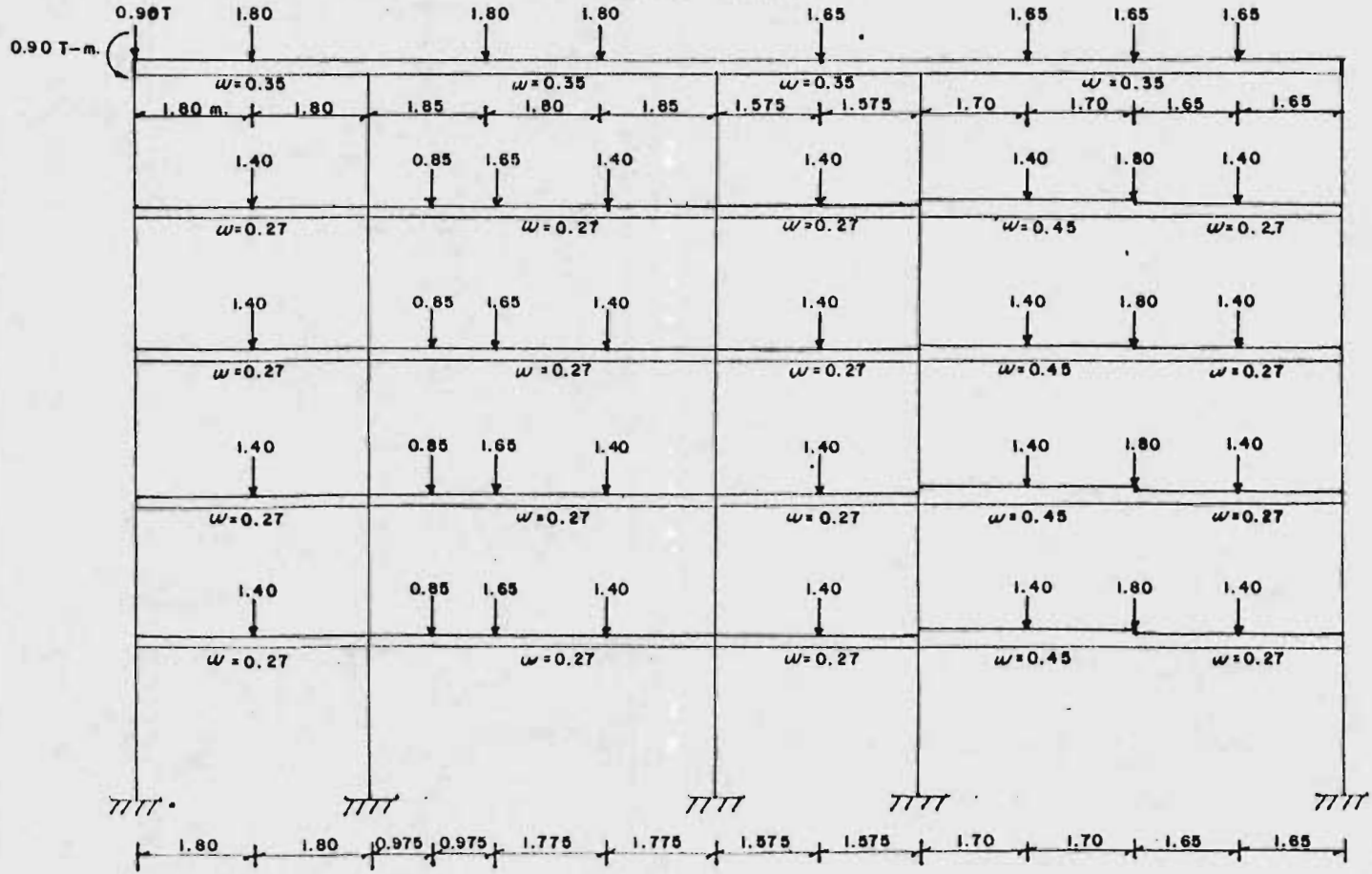
MARCO EJE D

CARGA VERTICAL

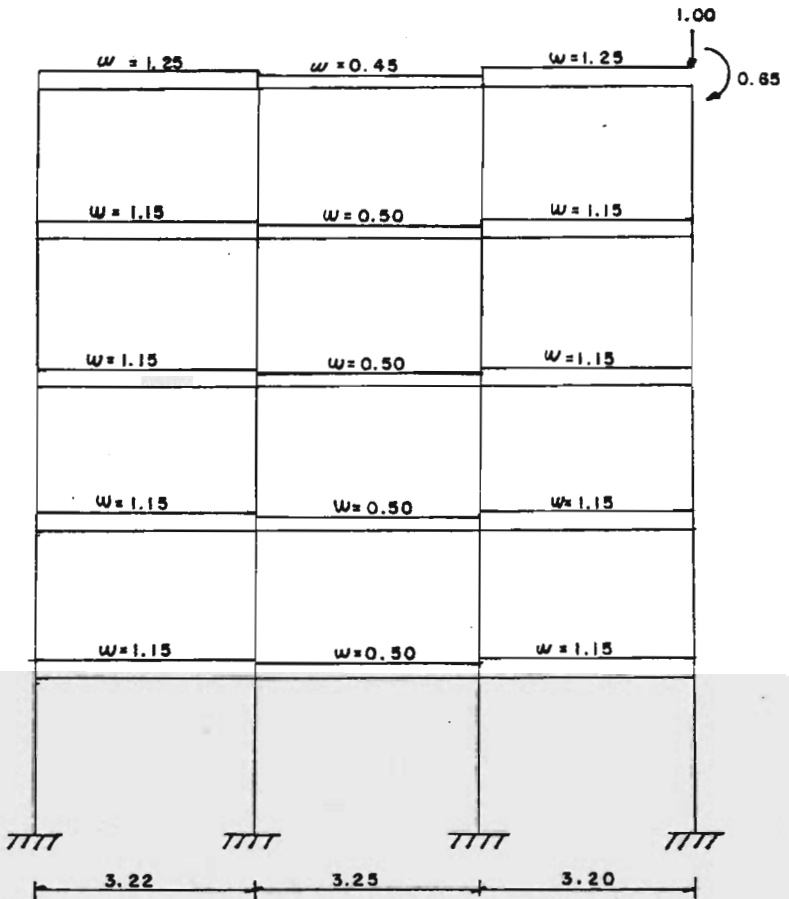


MARCO EJE E

CARGA VERTICAL

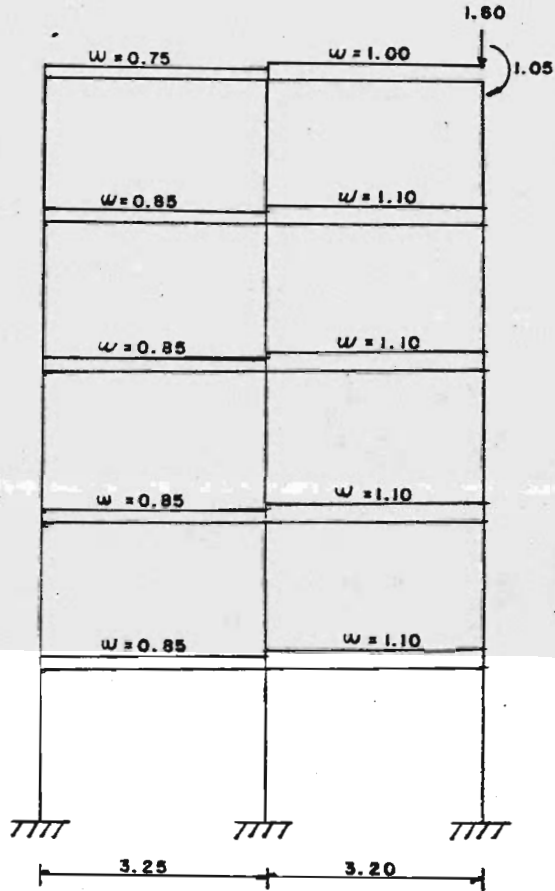


MARCO EJE 1
CARGA VERTICAL



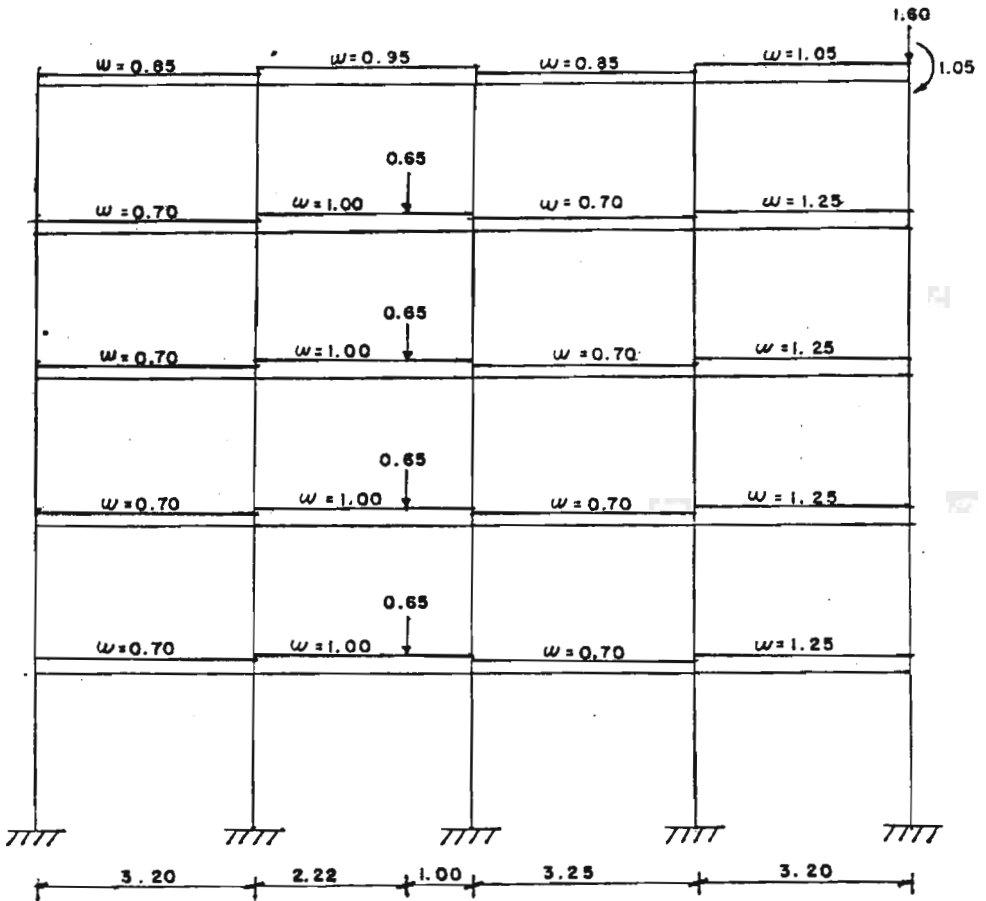
MARCO EJE 3

CARGA VERTICAL



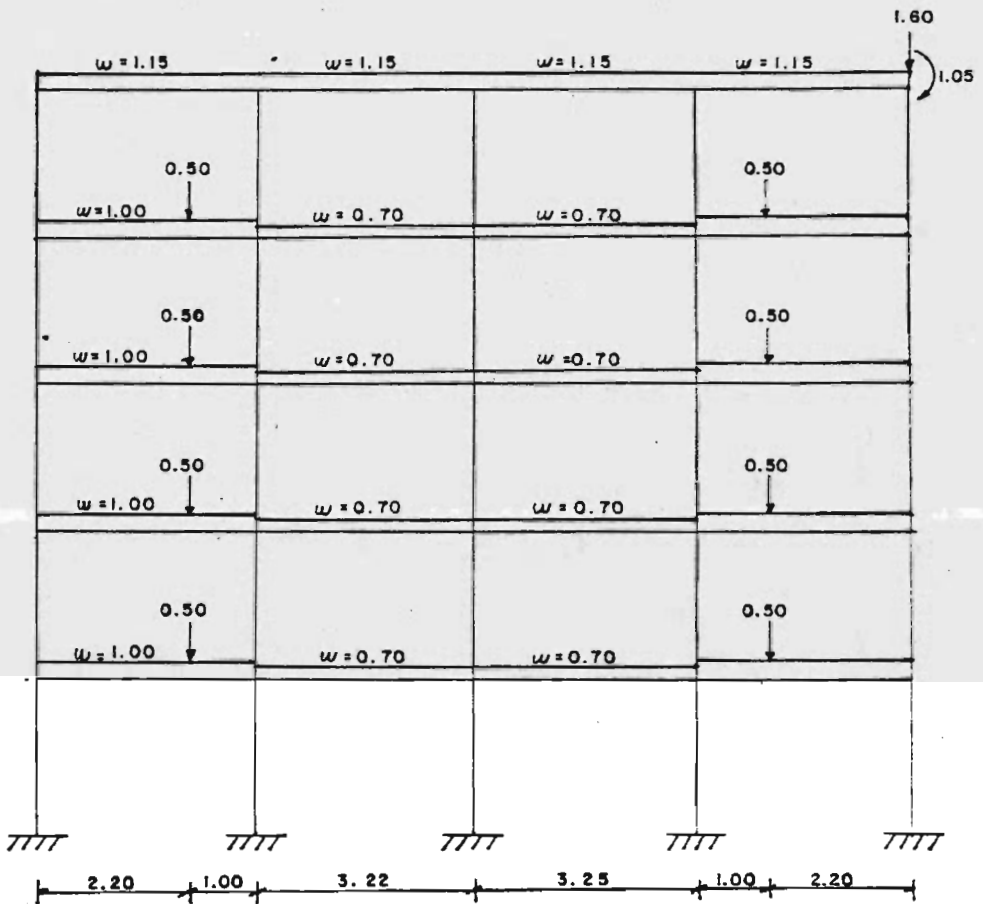
MARCO EJE 4

CARGA VERTICAL

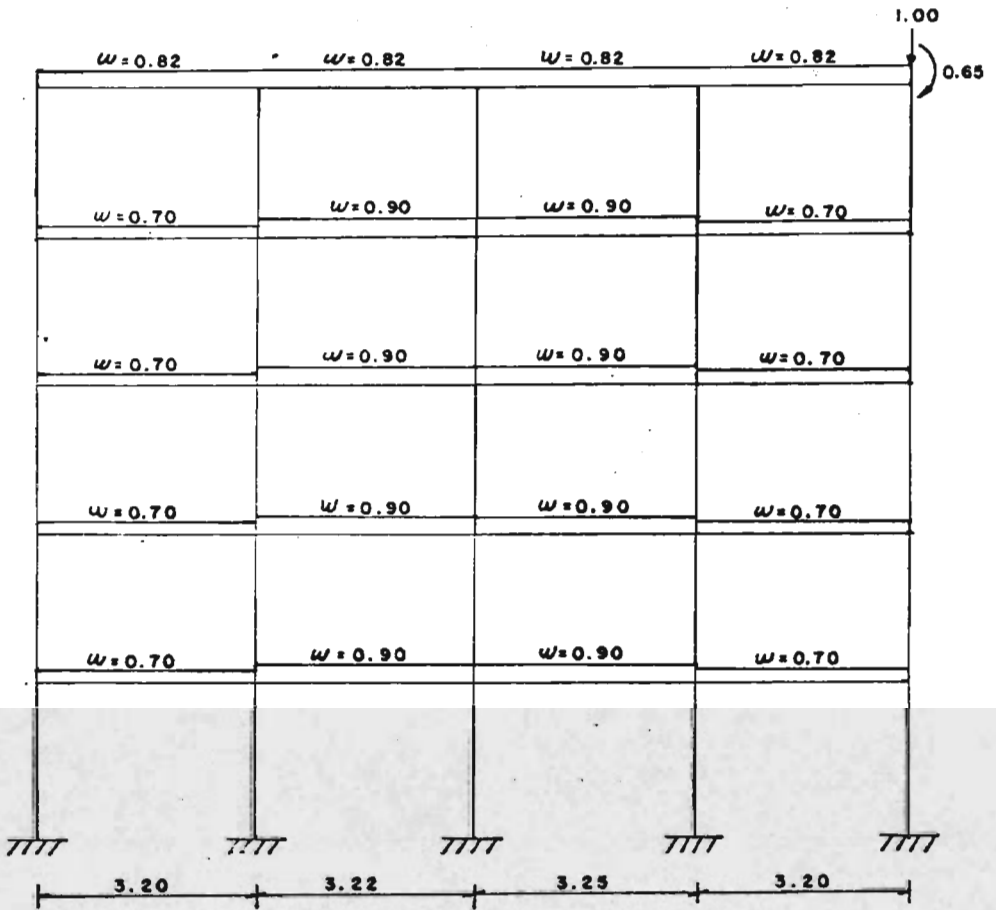


MARCO EJE 6

CARGA VERTICAL



MARCO EJE 7
CARGA VERTICAL



II.3. Cargas Accidentales.

Estas no se deben al funcionamiento propio de la construcción y pueden alcanzar valores significativos sólo durante lapsos breves.

Dentro de este tipo de cargas podemos mencionar las cargas de viento y sismo.

En la Ciudad de México, los efectos del viento sobre estructuras robustas y pesadas, como el edificio tema de esta tesis, son realmente pequeños y no se acostumbra tomarlos en cuenta, por lo tanto, sólo procederemos a calcular las fuerzas debidas al sismo.

II.4. Sismo.

Los efectos generados por sismo son tomados en cuenta para el dimensionamiento de los elementos estructurales, de tal manera que satisfagan eficientemente los siguientes puntos:

- a) Seguridad contra el colapso cuando se presenten terremotos de intensidad excepcional.
- b) Proteger la estructura contra daños materiales cuando se presenten sismos de moderada intensidad.
- c) Cuando se lleguen a presentar los daños mencionados anteriormente, la estructura debe ser fácil de reparar, reforzar o restaurar.
- d) Se debe proteger el edificio contra la acumulación de daños estructurales cuando se presenten serios sismos.
- e) Se debe evitar la generación de daños sobre las estructuras adyacentes.

- f) Es necesario brindar protección a los transeúntes, - para evitarles daños cuando se presente un sismo.
- g) A los ocupantes de la construcción, se les debe brindar comodidad y tranquilidad durante sismos de moderada o alta intensidad, principalmente en edificios con frecuentes aglomeraciones de personas.

Los puntos mencionados deben cubrirse respetando las - normas y los reglamentos específicos del tema, pero sin olvidar que dichos reglamentos únicamente señalan lo mínimo que se debe cumplir y que en ocasiones ésto no es suficiente para garantizar el correcto funcionamiento de la estructura; - siendo en este momento cuando entran en juego la experiencia y el criterio de las personas que resuelven dicha estructura.

Para nuestra estructura los efectos sísmicos se evaluarán por medio del Análisis Sísmico Estático. Este tipo de Análisis se escogió sobre el Análisis Sísmico Dinámico, porque reporta resultados más conservadores y permite tener un mayor margen de seguridad al diseñar con dichos resultados.

II.4.1 Obtención de Fuerzas Horizontales.

Para obtener las fuerzas sísmicas del edificio se hará uso de un programa de computadora, el cual puede procesar edificios de 20 niveles y 15 marcos como máximo considerando ambas direcciones de análisis.

El programa está apegado a los procedimientos descritos en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y el folleto complementario de Diseño Sísmico de Edificios.

El programa empleado realiza el análisis sísmico estático y el procedimiento de cálculo es el siguiente:

1) Cálculo de Fuerzas Sísmicas.

Estas fuerzas se calculan para cada nivel y están aplicadas en el centro de gravedad de cada uno de ellos; la fórmula que se aplica es:

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} C \sum W_i$$

donde:

- F_i Fuerza Sísmica aplicada en el nivel i .
- W_i Peso del nivel i .
- h_i Altura del nivel i sobre el desplante.
- C Coeficiente para diseño sísmico especificado en el Reglamento.

2) Cálculo de Fuerzas Cortantes Sísmicas.

Este inciso comprende la acumulación de las fuerzas sísmicas actuantes a partir del nivel superior y avanzando hacia el nivel de desplante; este cálculo se realiza por medio de la siguiente ecuación:

$$V_i = \sum_1^{i=n} F_i$$

donde:

- V_i Fuerza Cortante en el nivel i .
- F_i Fuerza Sísmica del nivel i .
- i Índice que identifica al nivel en estudio.
- n Número de niveles del edificio.

Este cortante no actúa en el centro de gravedad de cada nivel, por lo que es necesario calcular el punto de paso de dicha fuerza en cada nivel:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} F_{iy} \cdot \bar{X}_i}{V_{iy}} ; \quad Y = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} F_{ix} \cdot \bar{Y}_i}{V_{ix}}$$

donde:

\bar{X}_i, \bar{Y}_i Coordenadas del centro de gravedad del nivel i .

Los dos incisos anteriores comprenden la realización - del Análisis Sísmico sin involucrar los efectos de torsión. Estos efectos se generan por la diferencia que existe en la posición del punto donde se aplican los cortantes sísmicos - en cada nivel y el centro de rigideces de los marcos por nivel.

3) Cálculo de los Centros de Rigideces.

El cálculo se realiza empleando la siguiente ecuación:

$$X_{ri} = \frac{\sum [R_j y \cdot x_j]}{\sum [R_j y]} ; \quad Y_{ri} = \frac{\sum [R_j x \cdot y_j]}{\sum [R_j x]}$$

donde:

R_j Rigidez del j -ésimo marco del nivel en estudio.

X_j, Y_j Valor que define la posición del marco j con respecto a un sistema coordinado cualquiera.

X_{ri}, Y_{ri} Coordenadas del Centro de Torsión del nivel i .

Como la fuerza cortante que debe ser resistida por un marco cualquiera en un piso es igual a la suma de dos efectos (efecto directo y efecto por momento torsionante) se describe a continuación el cálculo de cada uno de ellos:

4) Cálculo del Efecto Directo.

El efecto directo en los marcos para cada dirección analizada es:

$$V_{jd} = V_i \frac{R_j}{\sum R_{ji}}$$

donde:

V_{jd}	Cortante directo del marco j.
V_i	Cortante del nivel i.
R_j	Rigidez del marco j.
$\sum R_{ji}$	Suma de rigideces de los marcos j en el nivel i.

5) Cálculo del efecto debido al Momento Torsionante.

El efecto de torsión se valúa aplicando la siguiente ecuación:

$$V_{jt} = \frac{M_t R_{ix} Y_{it}}{(R_{ix} Y_{it}^2 + R_{iy} X_{it}^2)}$$

$$V_{jt} = \frac{M_t R_{iy} X_{it}}{(R_{ix} Y_{it}^2 + R_{iy} X_{it}^2)}$$

donde:

V_{jt}	Cortante por torsión del marco j.
X_{it}, Y_{it}	Valores que definen la posición de los marcos con respecto al centro de rigidez del <u>en</u> <u>trepiso</u> considerado.
R_{ix}, R_{iy}	Rigidez del marco i en la dirección analizada.
M_t	Momento torsionante en el entrepiso.

$$M_t = V_1 (1.5 e \pm 0.05 L)$$

donde "e" es la excentricidad cuyo valor es la diferencia entre la línea de acción del cortante y el centro de rigidez; "L" es la mayor dimensión de la planta considerada, medida perpendicularmente a la dirección del sismo. El signo deberá tomarse en cada marco de tal forma que den los máximos valores.

Con esto concluye el procedimiento de cálculo que realiza la computadora para el Análisis Sísmico Estático. Para poder hacer uso de dicho programa es necesario alimentar a la computadora con los siguientes datos:

- a) Tipo de terreno.
- b) Coeficientes sísmicos y factores de ductilidad en las direcciones X e Y.
- c) Número de niveles.
- d) Número de marcos paralelos al eje X y a Y.
- e) Posición de los marcos paralelos al eje X y a Y.
- f) Pesos por nivel.
- g) Coordenadas de los centros de gravedad de cada nivel.
- h) Altura de cada entrepiso.
- i) Rigideces de cada marco por nivel.
- j) Longitudes máximas por piso X e Y.

El programa en cuestión emplea una serie de subrutinas para ejecutar la secuencia de cálculo descrita anteriormente, las cuales se describen a continuación:

INPT Carga todos los datos básicos necesarios para el análisis y publica esta misma información.

ACUMH Transforma las cotas de entrepiso a alturas -
sobre el desplante.

FSIM Ejecuta el Análisis Sísmico Estático encon -
trando cortantes y fuerzas sísmicas totales.

MASS Calcula las masas a partir de los pesos por -
nivel y obtiene la suma de rigideces de entre
piso en cada dirección del edificio.

VDIR Reparte en los marcos el cortante directo de
acuerdo con las rigideces.

CTOR Calcula los centros de rigidez de los niveles.

PASCO Calcula la posición del cortante en cada ni-
vel.

MTOR Corrige los cortantes por efecto de torsión.

DECONT Obtiene fuerzas sísmicas en los marcos a par-
tir de los cortantes corregidos.

OUTPT Salida de resultados.

MNPGM Controla todas las rutinas del programa.

A) TIPO DE TERRENO.

El tipo de terreno donde se construirá el edificio es - Compresible (Zona III) y se obtuvo del estudio de Mecánica - de Suelos.

B) COEFICIENTES SISMICOS Y FACTORES DE DUCTILIDAD.

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, el coeficiente sísmico para estructuras - del grupo B según su uso y localizadas en terreno compresible es:

$c = 0.24$ (para nuestra estructura, "c" es igual en ambos sen - tidos).

Las estructuras del grupo B son aquellas destinadas a habitación, despachos, estacionamiento, etc., donde no existen frecuentes aglomeraciones de personas.

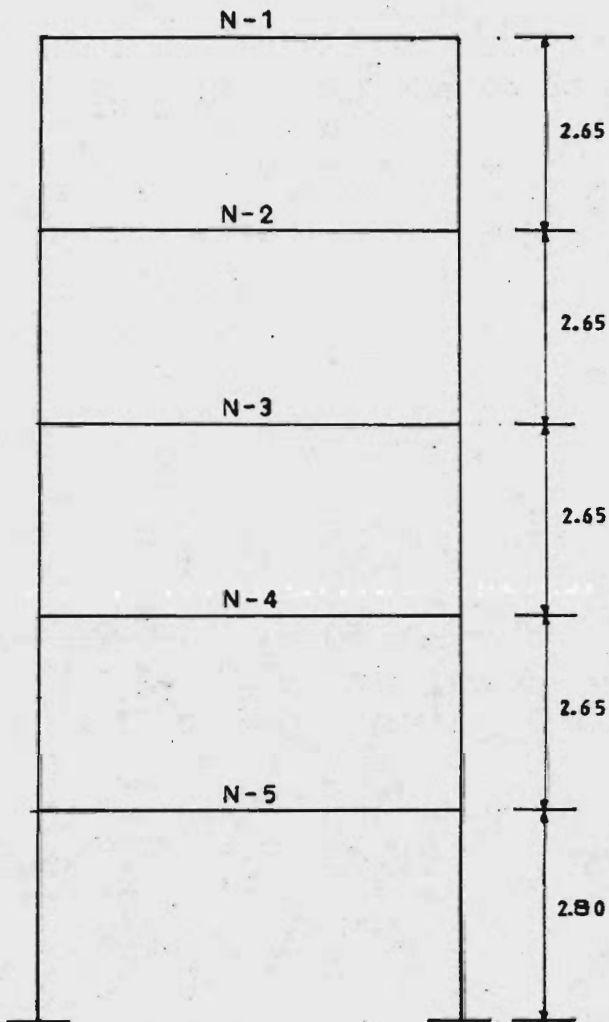
El Factor de Ductilidad depende del tipo de elementos - estructurales que proporcionen la resistencia del edificio - (en ocasiones los coeficientes de ductilidad son diferentes para los dos sentidos), para nuestra estructura el coeficiente de ductilidad en ambos sentidos será:

$Q = 4.0$ (esto se debe a que la resistencia del edificio la - proporcionan marcos rígidos de acero no contraventeados).

C) NUMERO DE NIVELES.

El número de niveles del edificio es de 5.

Se deben numerar los niveles para cada marco empezando del nivel de azotea y avanzando secuencialmente hacia abajo. Ver fig. II-1.



REPRESENTACION DE NIVELES

FIG. II-1

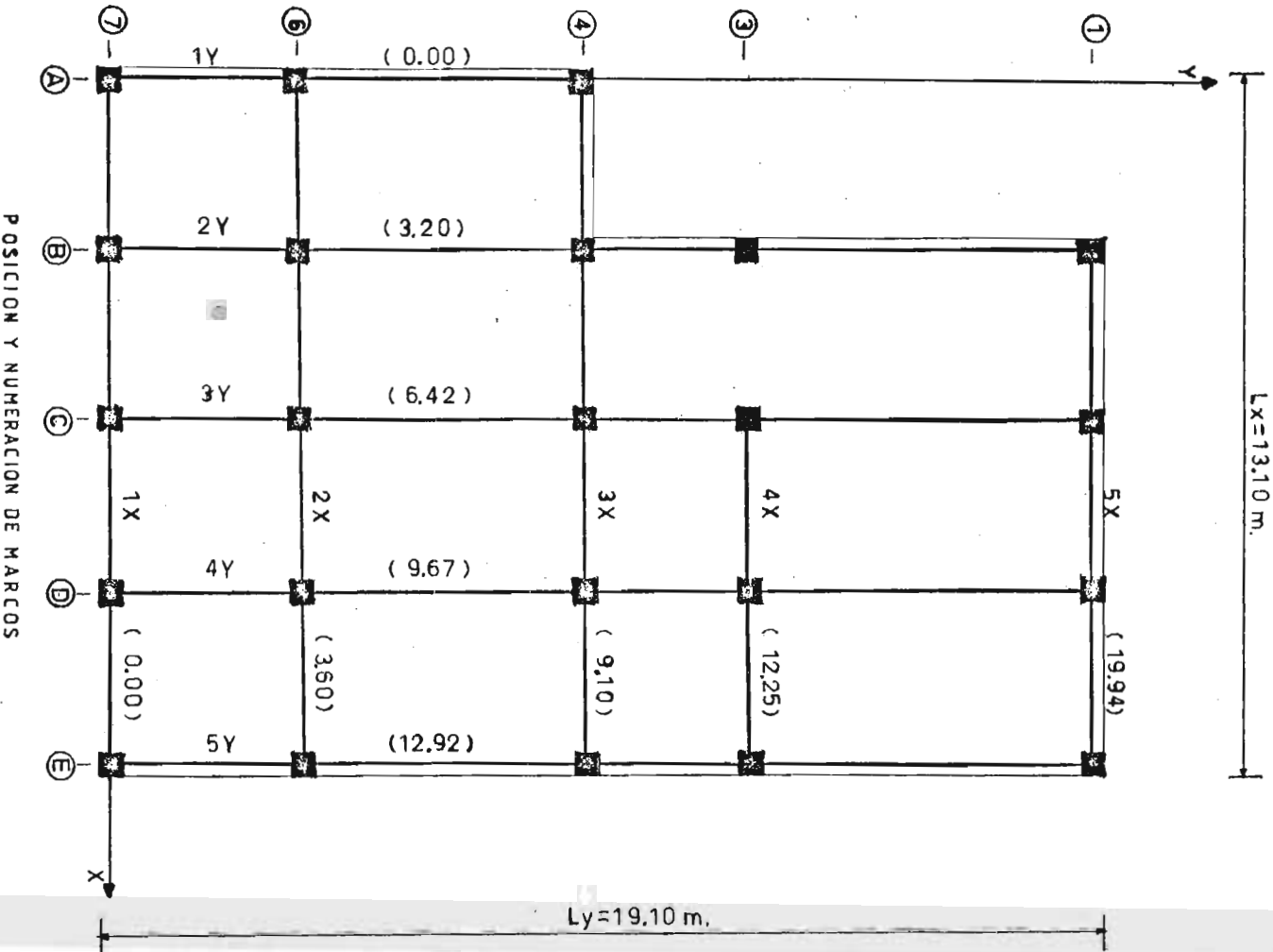
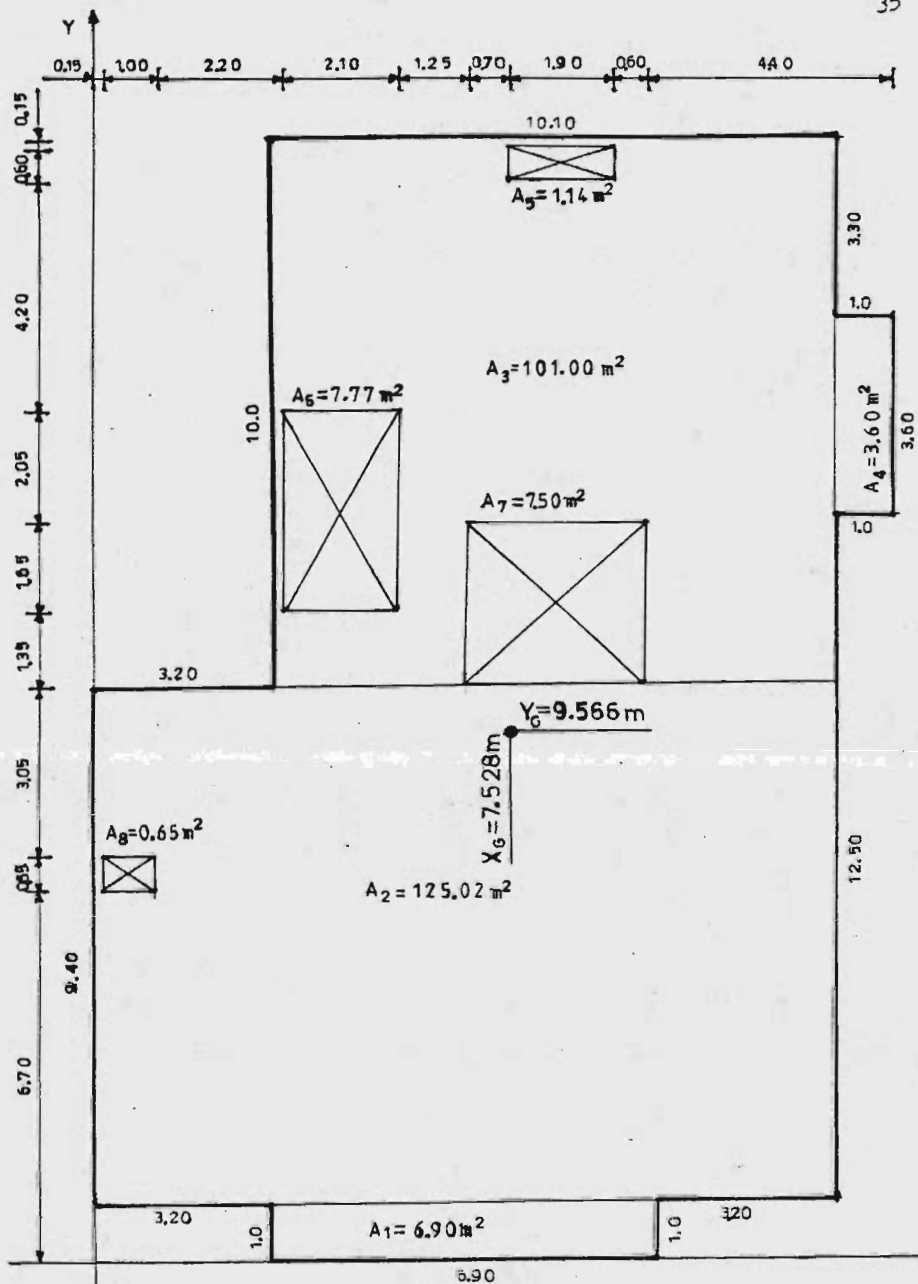


FIG. II-2

POSICION Y NUMERACION DE MARCOS



PLANTA TIPO
LOCALIZACION DEL CENTRO DE GRAVEDAD

FIG. II-3

D) NUMERO DE MARCOS.

El número de marcos paralelos al eje X es de 5 y el número de marcos paralelos al eje Y es también de 5. La numeración de los marcos en planta puede observarse en fig. II-2.

E) POSICION DE LOS MARCOS.

Esta es la distancia que los marcos guardan con respecto a los ejes X e Y. Ver fig. II-2.

F) PESOS POR NIVEL.

PLANTA TIPO

$$\text{Area} = 217.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Longitud de muros de block de concreto} = 56.48 \text{ m.}$$

$$\text{Longitud de muros de siporex} = 51.65 \text{ m.}$$

Losa	$217.4 \times 0.355 =$	77.18 Ton
Muros de block de concreto	$56.48 \times 0.415 =$	23.44 "
Muros de siporex	$51.65 \times 0.290 =$	<u>14.98 "</u>
Peso Total de Planta Tipo		115.60 Ton

PLANTA AZOTEA

$$\text{Area} = 217.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Longitud de muros de block de concreto} = 8.20 \text{ m.}$$

$$\text{Longitud de pretilas de block de concreto} = 84.10 \text{ m.}$$

Losa	$217.4 \times 0.585 =$	127.18 Ton
Muros de block de concreto	$8.20 \times 0.450 =$	3.70 "
Pretilas de block de concreto	$84.10 \times 0.216 =$	<u>18.17 "</u>
		149.05 Ton

Tanque Elevado	Peso propio	10.0 Ton
	Agua	4.5 "
	C. Viva (Tapa)	0.5 "
	C. Viva (Tanque)	<u>3.6 "</u>
		18.6 Ton

Peso Total de Planta Azotea $149.05 + 18.6 = \underline{167.65 \text{ Ton}}$

G) CENTROS DE GRAVEDAD DE CADA NIVEL.

Para el cálculo de los centros de gravedad nos sirve de referencia la fig. II-3.

$$X_G = \frac{X_1A_1 + X_2A_2 + X_3A_3 + X_4A_4 - X_5A_5 - X_6A_6 - X_7A_7 - X_8A_8}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 - A_5 - A_6 - A_7 - A_8}$$

$$X_G = \frac{6.65(6.90) + 6.65(125.02) + 8.25(101.00) + 13.80(3.60) - 8.35(1.14) - 4.40(7.77) - 8.30(9.60) - 0.65(0.65)}{6.90 + 125.02 + 101.00 + 3.60 - 1.14 - 7.77 - 9.60 - 0.65} = \underline{7.528}$$

$$Y_G = \frac{Y_1A_1 + Y_2A_2 + Y_3A_3 + Y_4A_4 - Y_5A_5 - Y_6A_6 - Y_7A_7 - Y_8A_8}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 - A_5 - A_6 - A_7 - A_8}$$

$$Y_G = \frac{0.5(6.90) + 5.70(125.02) + 15.40(101.00) + 15.30(3.60) - 19.95(1.14) - 13.60(7.77) - 11.90(9.60) - 7.025(0.65)}{6.90 + 125.02 + 101.00 + 3.60 - 1.14 - 7.77 - 9.60 - 0.65} = \underline{9.566}$$

PLANTA TIPO: $X_G = 7.528 \text{ m}$ $Y_G = 9.566 \text{ m}$

Azotea Peso = 149.05 Ton $\bar{x} = 7.528$ m $\bar{y} = 9.566$ m

Tanque Peso = 18.60 Ton $\bar{x} = 4.300$ m $\bar{y} = 14.30$ m

$$X_G = \frac{P_a(\bar{x}_a) + P_t(\bar{x}_t)}{P_a + P_t}$$

$$X_G = \frac{149.05(7.528) + 18.60(4.300)}{167.65} = 7.170$$

$$Y_G = \frac{P_a(\bar{y}_a) + P_t(\bar{y}_t)}{P_a + P_t}$$

$$Y_G = \frac{149.05(9.566) + 18.60(14.30)}{167.65} = 10.091$$

PLANTA AZOTEA: $X_G = 7.170$ m $Y_G = 10.091$ m

H) ALTURAS DE CADA ENTREPISO.

Nivel	Altura
1	2.65 m
2	2.65 m
3	2.65 m
4	2.65 m
5	2.80 m

Ver fig. II-1.

I) RIGIDECES DE CADA MARCO POR NIVEL.

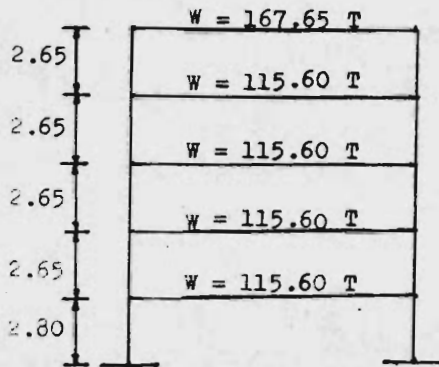
Para calcular las rigideces se hará primeramente, el predimensionamiento de los elementos que forman cada uno de los marcos.

ANÁLISIS SÍSMICO PARA PREDIMENSIONAMIENTO.

De acuerdo con el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal:

Coefficiente sísmico básico, $c = 0.24$.

Factor de Ductilidad, $Q = 4.0$.



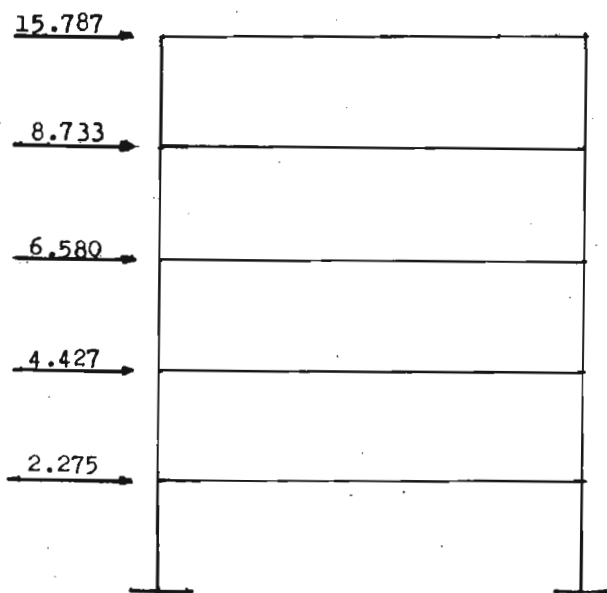
Nivel	W_i	h_i	$W_i h_i$	F_i	V_i
5	167.65	13.40	2246.51	15.787	15.787
4	115.60	10.75	1242.70	8.733	24.520
3	115.60	8.10	936.36	6.580	31.100
2	115.60	5.45	630.02	4.427	35.527
1	<u>115.60</u>	2.80	<u>323.68</u>	2.275	37.802
	630.05		5379.27		

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} c \sum W_i$$

donde:

$$c = \frac{c}{Q} \quad \begin{array}{l} \text{(coeficiente sísmico básico)} \\ \text{(Factor de Ductilidad)} \end{array}$$

Comprobación: $V_{base} = c \sum W_i = 0.06(630.05) = 37.80$



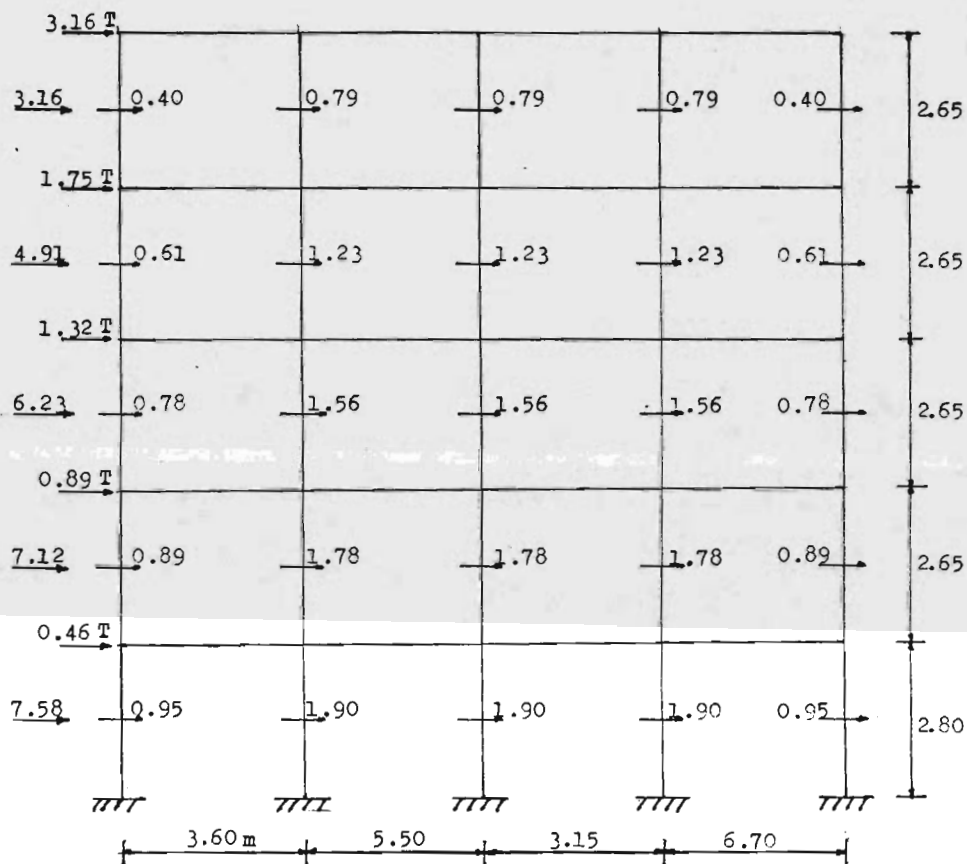
Las fuerzas arriba mostradas son las aplicadas para todo el edificio en cada dirección, por lo que habrá que dividir las entre 5 para obtener las fuerzas aplicadas para cada marco, puesto que son 5 marcos en cada dirección.

Para un análisis preliminar de una estructura, los métodos aproximados son muy útiles. En general estos métodos no son satisfactorios para un análisis definitivo.

Para el análisis de carga horizontal podemos utilizar cualquiera de los métodos aproximados (del voladizo, del Portal, del Factor, de Bowman, etc.).

En nuestro análisis preliminar para carga vertical utilizaremos el método de Cross (8 ciclos) y para carga horizontal el método del Portal. Se eligió el marco D de los ejes letras y el marco 6 de los ejes números.

CARGA HORIZONTAL (MARCO EJE D)



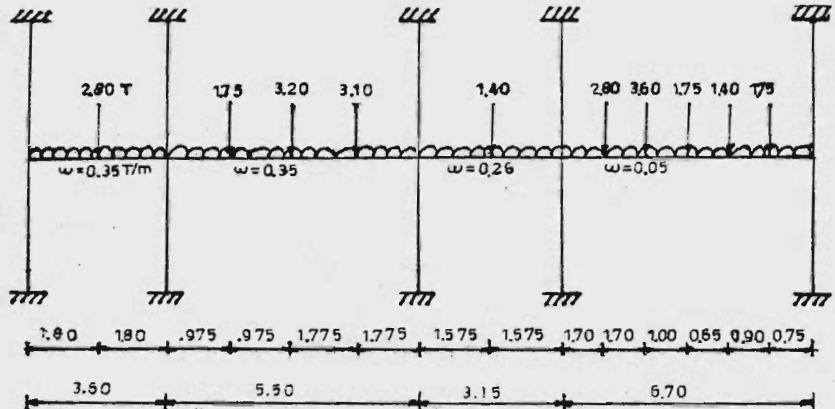
ELEMENTOS MECANICOS (CARGA HORIZONTAL)

MARCO EJE D

M=-0,53	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	
V=0,29 M=0,53 P=0,29 M=0,53 M=-1,34		V=0,19 M=1,05 P=-0,10 M=1,05 M=-1,34		V=0,33 M=1,05 P=0,14 M=1,05 M=-1,34		V=0,16 M=1,05 P=-0,17 M=1,05 M=-1,34		M=0,53 P=-0,16 M=0,53
V=0,74 M=0,81 P=1,03 M=0,81 M=-1,84		V=0,49 M=1,63 P=-0,35 M=1,63 M=-1,85		V=0,85 M=1,63 P=0,50 M=1,63 M=-1,85		V=0,40 M=1,63 P=-0,62 M=1,63 M=-1,84		M=0,81 P=-0,56 M=0,81
V=1,03 M=1,03 P=2,06 M=1,03 M=-2,21		V=0,67 M=2,07 P=-0,71 M=2,07 M=-2,21		V=1,17 M=2,07 P=1,00 M=2,07 M=-2,21		V=0,55 M=2,07 P=-1,24 M=2,07 M=-2,21		M=1,03 P=-1,11 M=1,03
V=1,23 M=1,18 P=3,29 M=1,18 M=-2,51		V=0,81 M=2,36 P=-1,13 M=2,36 M=-2,51		V=1,41 M=2,36 P=1,60 M=2,36 M=-2,51		V=0,66 M=2,36 P=-1,99 M=2,36 M=-2,51		M=1,18 P=-1,77 M=1,18
V=1,39 M=1,33 P=4,68 M=1,33		V=0,91 M=2,66 P=-1,61 M=2,66		V=1,59 M=2,66 P=2,28 M=2,66		V=0,75 M=2,66 P=-2,83 M=2,66		M=1,33 P=-2,52 M=1,33

NIVEL TIPO (CARGA VERTICAL)

MARCO EJE D



FD	.333	.25	.25	.25	.25	.25	.25	.333
M _e	1.64	-1.64	5.84	-5.08	0.77	-0.77	7.27	-8.23
V _i	2.03	-2.03	5.47	-4.51	1.11	-1.11	5.17	-6.47
M _f (V)	0.70	-3.01	5.40	-4.18	1.17	-2.22	6.62	-6.22
M _f (CS)	-0.35		-1.19		1.50		-2.20	3.11
M _f (CI)	-0.35		-1.19		1.50		-2.20	3.11
V _f	1.39	-2.67	5.69	-4.29	0.78	-1.44	5.23	-6.41
M(*)	1.24		3.33		—		6.11	
\bar{X}	1.80		2.13		—		3.40	

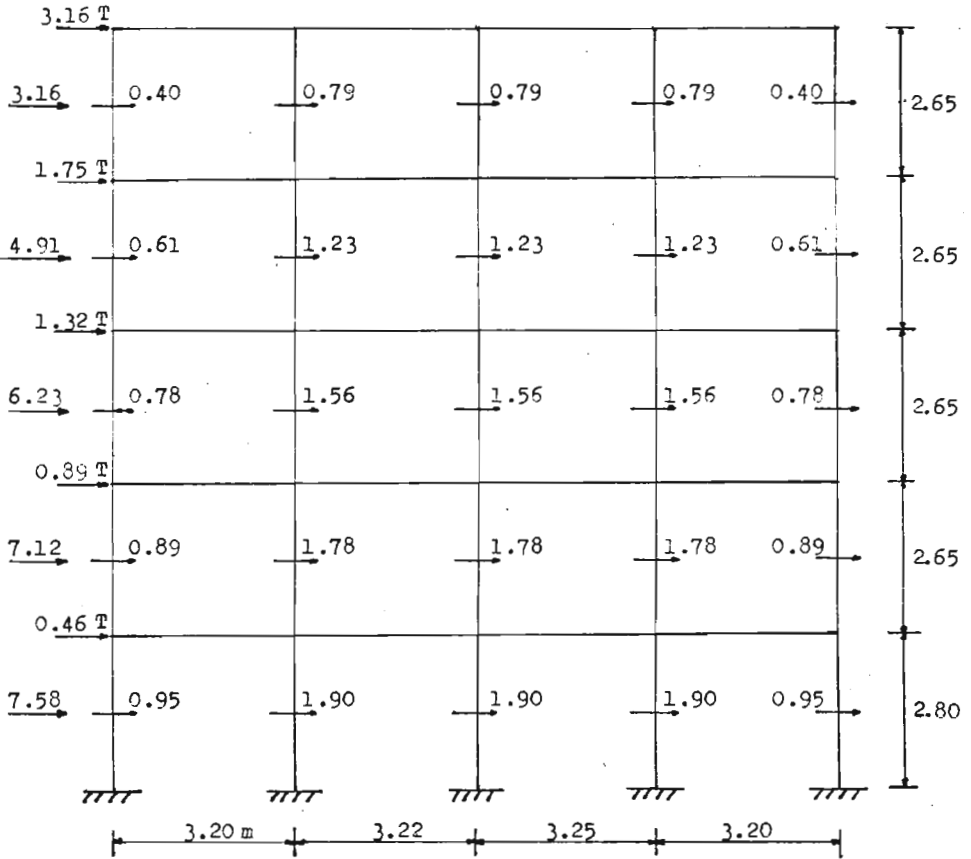
NIVEL AZOTEA (CARGA VERTICAL)

MARCO EJE D



FD	0.50	.333	.333		.333	.333	.333	.333		0.50
Me	1.70	-1.70	4.71		-4.71	0.82	-0.82	6.97		-7.18
Vi	1.92	-1.92	3.79		-3.79	1.14	-1.14	5.05		-5.49
(V) Mf	0.54	-3.22	4.47		-3.31	1.29	-2.92	6.04		-4.37
(C) Mf	-0.54		-1.25			2.03		-3.12		4.37
Vf	1.18	-2.66	4.00		-3.58	0.62	-1.66	5.30		-5.24
M(+)	1.50		3.23					6.08		
\bar{x}	1.80		3.70					3.40		

CARGA HORIZONTAL (MARCO EJE 6)



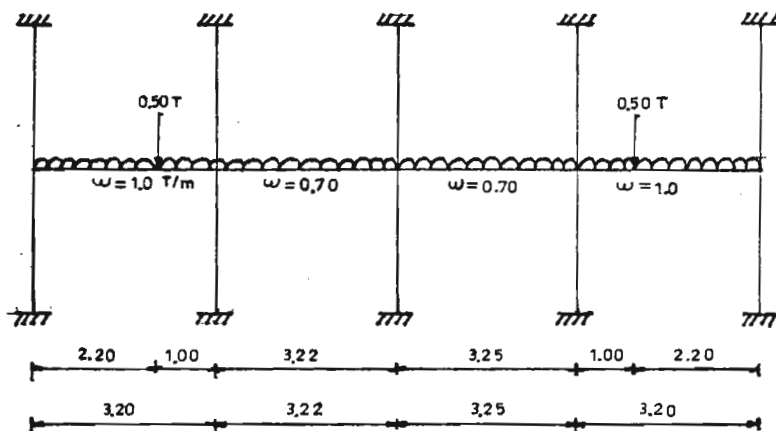
ELEMENTOS MECANICOS (CARGA HORIZONTAL)

MARCO EJE 6

M=-0,53	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	M=-0,52	M=-0,53	
V=0,33 M=0,53 P=0,33 M=0,53 M=-1,34		V=0,33 M=1,05 P=0,00 M=1,05 M=-1,34		V=0,32 M=1,05 P=-0,01 M=1,05 M=-1,34		V=0,33 M=1,05 P=0,01 M=1,05 M=-1,34		M=0,53 P=-0,33 M=0,53
V=0,84 M=0,81 P=1,17 M=0,81 M=-1,84		V=0,83 M=1,63 P=-0,01 M=1,63 M=-1,85		V=0,82 M=1,63 P=-0,02 M=1,63 M=-1,85		V=0,84 M=1,63 P=0,03 M=1,63 M=-1,84		M=0,81 P=-1,17 M=0,81
V=1,15 M=1,03 P=2,32 M=1,03 M=-2,21		V=1,15 M=2,07 P=-0,01 M=2,07 M=-2,21		V=1,14 M=2,07 P=-0,03 M=2,07 M=-2,21		V=1,15 M=2,07 P=0,04 M=2,07 M=-2,21		M=1,03 P=-2,32 M=1,03
V=1,38 M=1,18 P=3,70 M=1,18 M=-2,51		V=1,38 M=2,36 P=-0,01 M=2,36 M=-2,51		V=1,36 M=2,36 P=-0,05 M=2,36 M=-2,51		V=1,38 M=2,36 P=0,06 M=2,36 M=-2,51		M=1,18 P=-3,70 M=1,18
V=1,57 M=1,33 P=5,27 M=1,33		V=1,56 M=2,66 P=-0,02 M=2,66		V=1,54 M=2,66 P=-0,07 M=2,66		V=1,57 M=2,66 P=0,07 M=2,66		M=1,33 P=-5,27 M=1,33

NIVEL TIPO (CARGA VERTICAL)

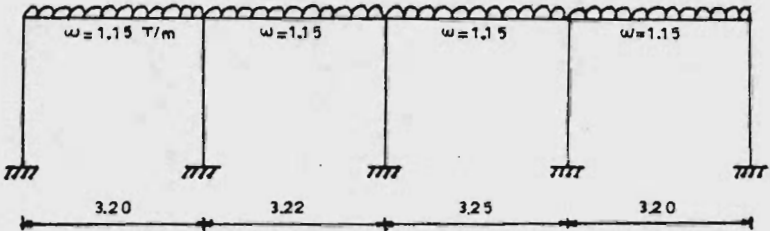
MARCO EJE 6



FD	.333	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	.333
Me	0,96	-1,09	0,60	-0,60	0,62	-0,62	1,09	-0,96
Vi	1,76	-1,94	1,13	-1,13	1,14	-1,14	1,94	-1,76
Mf(V)	0,70	-1,10	0,76	-0,52	0,53	-0,78	1,10	-0,69
Mf(CS)	-0,35		0,17		-0,01		-0,16	0,35
Mf(CI)	-0,35		0,17		-0,01		-0,16	0,35
Vf	1,63	-2,06	1,20	-1,06	1,06	-1,22	2,07	-1,63
M(*)	0,62		0,27		0,29		0,53	
\bar{x}	1,54		1,61		1,63		1,66	

NIVEL AZOTEA (CARGA VERTICAL)

MARCO EJE 6



FD	0.50	.333	.333	.333	.333	.333	.333	0.50
Me	0.98	-0.98	0.99	-0.99	1.01	-1.01	0.98	-0.98
V _i	1.84	-1.84	1.85	-1.85	1.87	-1.87	1.84	-1.84
(V) M _f	0.51	-1.15	1.07	-0.96	0.97	-1.09	1.16	-0.51
(C1) M _f	-0.51		0.08		-0.01		-0.07	0.51
V _f	1.64	-2.04	1.88	-1.82	1.83	-1.91	2.04	-1.64
M (*)	0.65		0.47		0.49		0.54	
\bar{x}	1.28		1.61		1.63		1.92	

PREDIMENSIONAMIENTO DE TRABES

TRABES (EJES LETRAS) NIVEL TIPO

Elementos Mecánicos:

Carga Vertical $M = 6.62 \text{ T-m}$
 $V = 6.41 \text{ Ton}$

Carga Vertical + Sismo $M = (6.62 + 2.51) 0.75 = 6.85 \text{ T-m}$
 $V = (6.41 + 1.59) 0.75 = 6.00 \text{ Ton}$

Se propone sección IPC: Patines 6" x 5/16"

Alma 11 3/8" x 3/16"

Propiedades de la sección:

$A = 37.95 \text{ cm}^2$, $I_x = 6287.49 \text{ cm}^4$, $S_x = 412.56 \text{ cm}^3$, $r_t = 4.03 \text{ cm}$

$$f_b = \frac{M}{S_x} = \frac{6.85 \times 10^5}{412.56} = 1660.36 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{l}{r_t} = \frac{170}{4.03} = 42.18 < 53 \quad \text{por lo que:}$$

$$F_b = 0.66 F_y = 0.66 (1520) = 1669.80 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_b}{F_b} = \frac{1660.36}{1669.80} = 0.99 < 1.0 \quad \text{Se acepta}$$

TRABES (EJES LETRAS)

NIVEL AZOTEA

Elementos Mecánicos:

Carga Vertical $M = 6.04 \text{ T-m}$ $V = 5.30 \text{ Ton}$ Carga Vertical + Sismo $M = (6.04 + 0.53) 0.75 = 4.93 \text{ T-m}$ $V = (5.30 + 0.33) 0.75 = 4.22 \text{ Ton}$ Se propone sección IPC: Patines $6'' \times 5/16''$ Alma $11 \frac{3}{8}'' \times 3/16''$

Propiedades de la sección:

 $A = 37.95 \text{ cm}^2$, $I_x = 6287.49 \text{ cm}^4$, $S_x = 412.56 \text{ cm}^3$, $r_t = 4.03 \text{ cm}$

$$f_b = \frac{M}{S_x} = \frac{6.04 \times 10^5}{412.56} = 1464.03 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{l}{r_t} = \frac{170}{4.03} = 42.18 < 53$$

$$F_b = 0.66 F_y = 0.66 (1520) = 1669.80 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_b}{F_b} = \frac{1464.03}{1669.80} = 0.88 < 1.0 \quad \text{Se acepta}$$

TRABES (EJES NUMEROS)

NIVEL TIPO

Elementos Mecánicos:

Carga Vertical

$$M = 1.10 \text{ T-m}$$

$$V = 2.06 \text{ Ton}$$

Carga Vertical + Sismo

$$M = (1.10 + 2.51) 0.75 = 2.71 \text{ T-m}$$

$$V = (2.06 + 1.57) 0.75 = 2.72 \text{ Ton}$$

Se propone sección IPC: Patines 4" x 5/16"

Alma 9 3/8" x 3/16"

Propiedades de la sección:

$$A = 27.47 \text{ cm}^2, I_x = 2977.28 \text{ cm}^4, S_x = 234.43 \text{ cm}^3, r_t = 2.64 \text{ cm}$$

$$f_b = \frac{M}{S_x} = \frac{2.71 \times 10^5}{234.43} = 1556.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{l}{r_t} = \frac{220}{2.64} = 83.33 > 53 \quad \text{por lo que:}$$

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (l/r_t)^2}{1530 \times 10^3} \right] F_y = 1273.79 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_b}{F_b} = \frac{1556.00}{1273.79} = 0.91 \quad \text{Se acepta}$$

TRABES (EJES NUMEROS)

NIVEL AZOTEA

Elementos Mecánicos:

Carga Vertical $M = 1.16 \text{ T-m}$ $V = 2.04 \text{ Ton}$ Carga Vertical + Sismo $M = (1.16 + 0.53) 0.75 = 1.27 \text{ T-m}$ $V = (2.04 + 0.33) 0.75 = 1.78 \text{ Ton}$

Se propone sección IPC: Patines 4" x 1/4"

Alma 9 1/2" x 3/16"

Propiedades de la sección:

 $A = 24.40 \text{ cm}^2$, $I_x = 2536.00 \text{ cm}^4$, $S_x = 199.69 \text{ cm}^3$, $r_t = 2.58 \text{ cm}$

$$f_b = \frac{M}{S_x} = \frac{1.27 \times 10^5}{199.69} = 635.99 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{l}{r_t} = \frac{320}{2.58} = 124.03 > 119 \quad \text{por lo que:}$$

$$F_b = \frac{170 \times 10^3}{(l/r_t)^2} = 776.95 \text{ Kg/cm}^2 \quad \delta$$

$$F_b = \frac{12 \times 10^3}{I_d/A_f} = 669.66 \text{ Kg/cm}^2 \quad (\text{Se elige el valor mayor})$$

$$\frac{f_b}{F_b} = \frac{635.99}{776.95} = 0.82 \quad \text{Se acepta}$$

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

COLUMNAS NIVELES 1, 2 y 3

Area Tributaria = 14.80 m²/nivel

P = 38.5 Ton (hasta Planta Baja)

Elementos Mecánicos:

Carga Vert.	CV + Sismo X	CV + Sismo Y
Mx=3.11 T-m	Mx=(3.11+2.66)0.75=4.33	Mx=(3.11)0.75=2.33
My=3.11 T-m	Ky=(3.11)0.75=2.33	Ky=(3.11+2.66)0.75=4.33
P=38.5 Ton	P=(38.5+5.27)0.75=32.83	P=(38.5+5.27)0.75=32.83

Se propone sección "Cajón": Patines 8" x 5/16"

Almas 13 3/8" x 5/16"

Propiedades de la sección:

Area = 86.19 cm², Ix = 14936.18 cm⁴, Iy = 5451.54 cm⁴,

Sx = 840.05 cm³, Sy = 536.57 cm³, rx = 13.16 cm, ry = 7.95 cm

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{38.5 \times 10^3}{86.19} = 446.68 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{bx} = \frac{Mx}{Sx} = \frac{3.11 \times 10^5}{840.05} = 370.21 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{by} = \frac{My}{Sy} = \frac{3.11 \times 10^5}{536.57} = 579.61 \text{ Kg/cm}^2$$

Suponiendo Kx = 2.0 y Ky = 1.0

$$\frac{K_x I_x}{r_x} = \frac{2.0 (280)}{13.16} = 42.55 \text{ (Rige)}$$

$$P_a = 1332 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{K_y I_y}{r_y} = \frac{1.0 (280)}{7.95} = 35.22$$

$$F'_{ex} = 5671 \text{ Kg/cm}^2, F'_{ey} = 8559 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{446.68}{1332} = 0.34 > 0.15$$

Lo anterior implica que deben cumplirse las siguientes dos - condiciones:

$$1) \quad \frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_{ex}}\right) F_{bx}} + \frac{C_{my} f_{by}}{\left(1 - \frac{f_a}{F_{ey}}\right) F_{by}} \leq 1.0$$

Tomando $C_{mx} = 1.0$ y $C_{my} = 1.0$

$$\frac{446.68}{1332} + \frac{1.0 (370.21)}{\left(1 - \frac{446.68}{5671}\right) 1520} + \frac{1.0 (579.61)}{\left(1 - \frac{446.68}{8559}\right) 1520} = 1.0$$

$$2) \quad \frac{f_a}{F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

$$\frac{446.68}{1520} + \frac{370.21}{1520} + \frac{579.61}{1520} = 0.92$$

Como se cumplen las dos condiciones, se acepta la sección - propuesta.

COLUMNAS NIVELES 4 y 5

Area Tributaria = 14.80 m²/nivel

P = 16.43 Ton

Elementos Mecánicos:

Carga Vert.	CV + Sismo X	CV + Sismo Y
Mx=2.20 T-m	Mx=(2.20+1.63)0.75=2.87	Mx=(2.20)0.75=1.65
My=2.20 T-m	My=(2.20)0.75=1.65	My=(2.20+1.63)0.75=2.37
P=16.43 Ton	P=(16.43+1.17)0.75=13.20	P=(16.43+1.17)0.75=13.20

Se propone sección "Cajón": Patines 6" x 5/16"

Almas 11 3/8" x 5/16"

Propiedades de la sección:

Area = 70.06 cm², I_x = 8522.26 cm⁴, I_y = 2366.66 cm⁴,
 S_x = 559.20 cm³, S_y = 310.59 cm³, r_x = 11.03 cm, r_y = 5.81 cm

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{16.43 \times 10^3}{70.06} = 234.51 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{bx} = \frac{M_x}{S_x} = \frac{2.20 \times 10^5}{559.20} = 234.51 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{by} = \frac{M_y}{S_y} = \frac{2.20 \times 10^5}{310.59} = 708.33 \text{ Kg/cm}^2$$

Suponiendo K_x = 2.0 y K_y = 1.0

$$\frac{K_x I_x}{r_x} = \frac{2.0 (265)}{11.03} = 48.05 \text{ (Rige)}$$

$$F_a = 1303 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{K_y I_y}{r_y} = \frac{1.0 (265)}{5.81} = 45.61$$

$$F'_{ex} = 4551 \text{ Kg/cm}^2, F'_{ey} = 4955 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{234.51}{1303} = 0.18 > 0.15$$

Lo anterior implica que deben cumplirse las siguientes dos - condiciones:

$$1) \quad \frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{mx} f_{bx}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ex}}) F_{bx}} + \frac{C_{my} f_{by}}{(1 - \frac{f_a}{F_{ey}}) F_{by}} \leq 1.0$$

Tomando $C_{mx} = 1.0$ y $C_{my} = 1.0$

$$\frac{234.51}{1303} + \frac{1.0 (393.42)}{(1 - \frac{234.51}{4551}) 1520} + \frac{1.0 (708.33)}{(1 - \frac{234.51}{4955}) 1520} = 0.94$$

$$2) \quad \frac{f_a}{.6F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0$$

$$\frac{234.51}{1520} + \frac{393.42}{1520} + \frac{708.33}{1520} = 0.88$$

Como se cumplen las dos condiciones, se acepta la sección - propuesta.

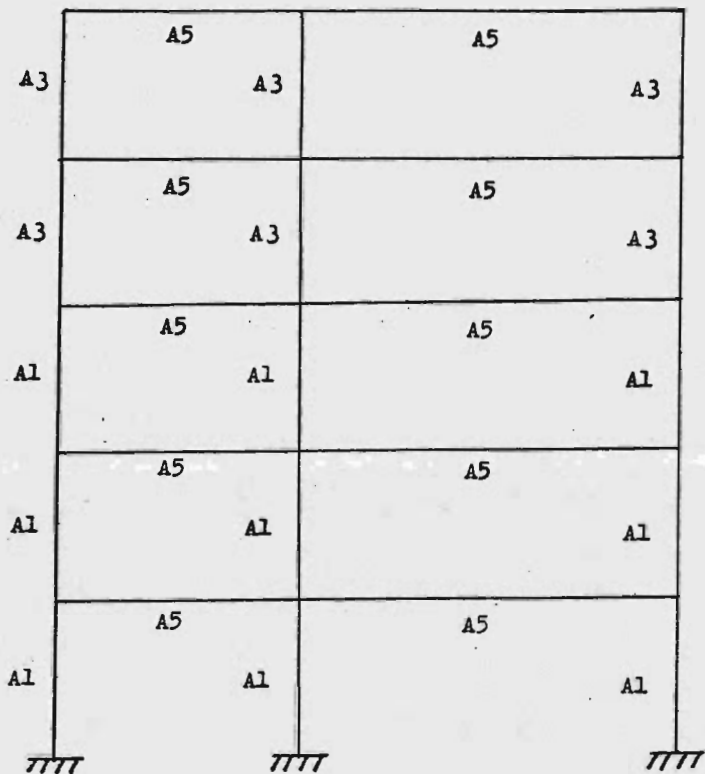
PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

A1	I = 0.000149362 A = 0.008619
A2	I = 0.000054515 A = 0.008619
A3	I = 0.000085223 A = 0.007006
A4	I = 0.000023667 A = 0.007006
A5	I = 0.000062875 A = 0.003795
A6	I = 0.000029773 A = 0.002747
A7	I = 0.000025360 A = 0.002440

I = Inercia en m^4

A = Area en m^2

MARCO EJE A
PROPIEDADES DE LAS SECCIONES



MARCOS EJES B Y C
 PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

A3	A5 A3	A5 A3	A5 A3	A5 A3
A3	A5 A3	A5 A3	A5 A3	A5 A3
A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1
A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1
A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1	A5 A1

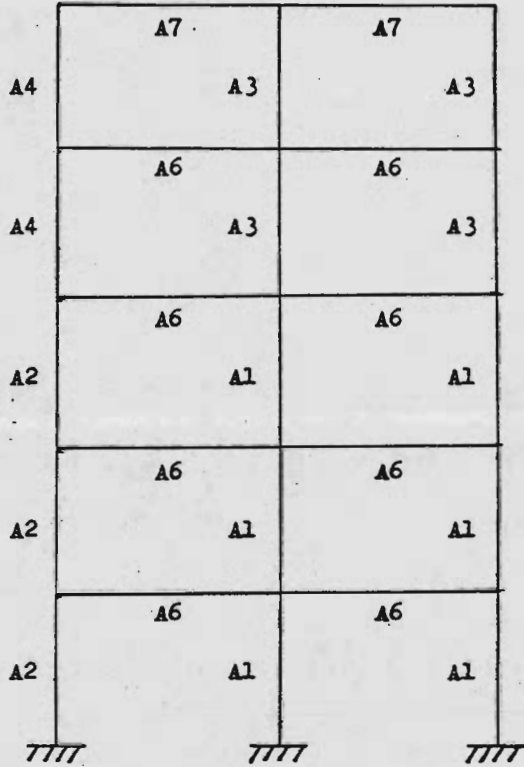
MARCOS EJES D Y E
 . PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

A3	A5 A3	A5 A4	A5 A4	A5 A4
A3	A5 A3	A5 A4	A5 A4	A5 A4
A1	A5 A1	A5 A2	A5 A2	A5 A2
A1	A5 A1	A5 A2	A5 A2	A5 A2
A1	A5 A1	A5 A2	A5 A2	A5 A2
TTTT	TTTT	TTTT	TTTT	TTTT

MARCO EJE 1
PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

	A7	A7	A7
A3	A3	A3	A3
	A6	A6	A6
A3	A3	A3	A3
	A6	A6	A6
A1	A1	A1	A1
	A6	A6	A6
A1	A1	A1	A1
	A6	A6	A6
A1	A1	A1	A1
	////	////	////

MARCO EJE 3
PROPIEDADES DE LAS SECCIONES



MARCO EJE 4
PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

A4	A7 A4	A7 A4	A7 A3	A7 A3
A4	A6 A4	A6 A4	A6 A3	A6 A3
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A1	A6 A1
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A1	A6 A1
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A1	A6 A1

MARCOS EJES 6 Y 7
 PROPIEDADES DE LAS SECCIONES

A4	A7 A4	A7 A4	A7 A4	A7 A4
A4	A6 A4	A6 A4	A6 A4	A6 A4
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2
A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2	A6 A2
	////	////	////	////

CALCULO DE RIGIDECES

Para calcular las rigideces usaremos las Formulas de Wilbur. Estas formulas son aplicadas a marcos regulares formados por piezas de momento de inercia constante.

Como las columnas están empotradas en la cimentación, aplicaremos las siguientes expresiones:

Para el primer entrepiso:

$$R_1 = \frac{48 E}{h_1 \left(\frac{4h_1}{Kc_1} + \frac{h_1 + h_2}{K_{t1}} + \frac{Kc_1}{12} \right)}$$

Para el segundo entrepiso:

$$R_2 = \frac{48 E}{h_2 \left(\frac{4h_2}{Kc_2} + \frac{h_1 + h_2}{K_{t2}} + \frac{h_2 + h_3}{\frac{Kc_1}{12} + K_{t2}} \right)}$$

Para entrepisos intermedios:

$$R_n = \frac{48 E}{h_n \left(\frac{4h_n}{Kc_n} + \frac{h_m + h_n}{K_{tm}} + \frac{h_n + h_o}{K_{tn}} \right)}$$

En estas ecuaciones:

R_n = rigidez del entrepiso en cuestión.

K_{tn} = rigidez (I/L) de traveses del nivel sobre el entrepiso n.

Kc_n = rigidez (I/L) de columnas del entrepiso n.

m, n, o = índices que identifican tres niveles consecutivos de abajo hacia arriba.

h_n = altura del entrepiso n.

MARCOS EJES 6(2X) Y 7(1X)

RIGIDECES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 265}{97.36} + \frac{280 + 265}{36.87 + \frac{97.36}{12}} \right)} = 1524.18 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{102.87} + \frac{280 + 265}{36.87 + \frac{97.36}{12}} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 1033.78 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{102.87} + \frac{265 + 265}{36.87} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 973.98 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{44.66} + \frac{265 + 265}{36.87} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 724.74 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{44.66} + \frac{265 + 265}{36.67} + \frac{265}{31.41} \right)} = 817.20 \text{ T/m}$$

MARCO EJE 4(3X)

RIGIDECES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{165.10} + 36.87 + \frac{165.10}{12} \right)} = 2051.46 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{174.45} + 36.87 + \frac{165.10}{12} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 1218.54 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{174.45} + \frac{265 + 265}{36.87} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 1092.23 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{91.11} + \frac{265 + 265}{36.87} + \frac{265 + 265}{36.87} \right)} = 941.90 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{91.11} + \frac{265 + 265}{36.87} + \frac{265}{31.41} \right)} = 1104.27 \text{ T/m}$$

MARCO EJE 3(4X)

RIGIDEZES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{126.16} + \frac{280 + 265}{18.32} + \frac{126.16}{12} \right)} = 1295.93 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{133.3} + \frac{280 + 265}{18.32} + \frac{126.16}{12} + \frac{265 + 265}{18.32} \right)} = 681.88 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{133.3} + \frac{265 + 265}{18.32} + \frac{265 + 265}{18.32} \right)} = 577.97 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{73.25} + \frac{265 + 265}{18.32} + \frac{265 + 265}{18.32} \right)} = 525.83 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{73.25} + \frac{265 + 265}{18.32} + \frac{265}{15.61} \right)} = 630.00 \text{ T/m}$$

MARCO EJE 1(5X)

RIGIDECES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{213.37} + \frac{280 + 265}{27.48 + \frac{213.37}{12}} \right)} = 2082.08 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{225.45} + \frac{280 + 265}{27.48 + \frac{213.37}{12}} + \frac{265 + 265}{27.48} \right)} = 1055.73 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{225.45} + \frac{265 + 265}{27.48} + \frac{265 + 265}{27.48} \right)} = 878.97 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{128.63} + \frac{265 + 265}{27.48} + \frac{265 + 265}{27.48} \right)} = 812.53 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{128.63} + \frac{265 + 265}{27.48} + \frac{265}{23.41} \right)} = 979.16 \text{ T/m}$$

MARCO EJE A(1Y)

RIGIDEZES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{160.03} + \frac{280 + 265}{28.89} + \frac{160.03}{12} \right)} = 1808.55 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{169.09} + \frac{280 + 265}{28.89} + \frac{265 + 265}{12} + \frac{265 + 265}{28.89} \right)} = 1013.77 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{169.09} + \frac{265 + 265}{28.89} + \frac{265 + 265}{28.89} \right)} = 885.43 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{96.48} + \frac{265 + 265}{28.89} + \frac{265 + 265}{28.89} \right)} = 797.81 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{96.48} + \frac{265 + 265}{28.89} + \frac{265}{28.89} \right)} = 987.87 \text{ T/m}$$

MARCOS EJES B(2Y) Y C(3Y)

RIGIDECES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{232.84} + \frac{280 + 265}{58.24} + \frac{232.84}{12} \right)} = 3043.25 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{246.02} + \frac{280 + 265}{58.27} + \frac{232.84}{12} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1862.03 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{246.02} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1689.88 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{137.57} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1468.31 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{137.57} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265}{58.24} \right)} = 1781.16 \text{ T/m}$$

MARCOS EJES D(4Y) Y E(5Y)

RIGIDEZES:

$$R_1 = \frac{48 \times 2100}{280 \left(\frac{4 \times 280}{165.10} + \frac{280 + 265}{58.24 + \frac{165.10}{12}} \right)} = 2508.13 \text{ T/m}$$

$$R_2 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{174.45} + \frac{280 + 265}{58.24 + \frac{165.10}{12}} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1672.27 \text{ T/m}$$

$$R_3 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{174.45} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1566.84 \text{ T/m}$$

$$R_4 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{91.11} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265 + 265}{58.24} \right)} = 1274.94 \text{ T/m}$$

$$R_5 = \frac{48 \times 2100}{265 \left(\frac{4 \times 265}{91.11} + \frac{265 + 265}{58.24} + \frac{265}{58.24} \right)} = 1504.38 \text{ T/m}$$

J) LONGITUDES MÁXIMAS POR PISO.

Se refiere este inciso a las longitudes máximas de losa en las direcciones X e Y en cada uno de los niveles.

Nivel	Lx	Ly
1	13.1	19.1
2	13.1	19.1
3	13.1	19.1
4	13.1	19.1
5	13.1	19.1

Después de alimentar a la computadora con los datos obtenidos de los incisos A) a J), ésta se encarga de realizar el Análisis Sísmico Estático del edificio y reporta como resultados sobre todos y cada uno de los niveles de los marcos que componen la estructura, los siguientes valores:

- Vdirecto - Cortante Sísmico Directo.
- Vad - Cortante Sísmico Adicional (generado por torsión).
- Vfinal - Cortante Sísmico Final (suma algebraica de - Vdirecto + Vad).
- Fsísmica - Fuerza Sísmica.

De estos valores, la Fsísmica será la que consideraremos para cargar los marcos con el fin de que sean analizados por carga horizontal.

A continuación se muestran los listados de computadora que contienen los resultados del Análisis Sísmico. Después de estos listados aparecen los marcos con la aplicación de sus respectivas cargas horizontales.

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.

DIVISION SISTEMAS

FECHA: 22-03-78

ANALISIS SISMICO TORSIONAL

ESTRUCTURA * EDIFICIO ANGEL URRAZA Y CALLE 8 *

TERRENO COMPRESIBLE

PISOS	S	COEF X	.240	COEF Y	.240	MARCOS X	S	MARCOS Y	S
FACT DUCT X		4.000		FACT DUCT Y	4.000	AO		.060	

NIVEL	MI	MI	XG	YG
1	157.650	2.650	7.170	10.091
2	115.600	2.650	7.528	9.566
3	115.600	2.650	7.528	9.566
4	115.600	2.650	7.528	9.566
5	115.600	2.800	7.528	9.566

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 DIVISION SISTEMAS

TEL 526038

ANALISIS SISMICO TORSIONAL

ESTRUCTURA * EDIFICIO ANGEL UPRAZA Y CALLE 8 *

MARCOS PARALELOS A EJE X

MARCO 1 DISTANCIA A EJE X .000

NIVEL RIGIDEZ

1	817.200
2	724.740
3	973.980
4	1033.780
5	1524.180

MARCO 2 DISTANCIA A EJE X 3.600

NIVEL RIGIDEZ

1	817.200
2	724.740
3	973.980
4	1033.780
5	1524.180

MARCO 3 DISTANCIA A EJE X 9.100

NIVEL RIGIDEZ

1	1104.270
2	941.930
3	1092.230
4	1218.540
5	2051.460

MARCO 4 DISTANCIA A EJE X 12.250

NIVEL RIGIDEZ

1	630.000
2	525.880
3	577.970
4	681.880
5	1295.930

MARCO 5 DISTANCIA A EJE X 18.940

NIVEL RIGIDEZ

1	979.160
2	812.530
3	878.970
4	1055.730
5	2082.080

MARCOS PARALELOS A EJE Y

MARCO 1 DISTANCIA A EJE Y .000

NIVEL RIGIDEZ

1	987.870
2	797.810
3	885.430
4	1013.770
5	1838.550

MARCO 2 DISTANCIA A EJE Y 3.200

NIVEL RIGIDEZ

1	1781.160		
2	1468.310		
3	1689.880		
4	1862.030		
5	3043.250		
MARCO 3	DISTANCIA A EJE Y	6.420	
NIVEL	RIGIDEZ		

1	1781.160		
2	1468.310		
3	1689.880		
4	1862.030		
5	3043.250		
MARCO 4	DISTANCIA A EJE Y	9.670	
NIVEL	RIGIDEZ		

1	1504.380		
2	1274.940		
3	1566.840		
4	1672.270		
5	2508.110		
MARCO 5	DISTANCIA A EJE Y	12.920	
NIVEL	RIGIDEZ		

1	1504.380		
2	1274.940		
3	1566.840		
4	1672.270		
5	2508.110		

NIVEL LONGITUDES MAXIMAS POR PISO LY

1	13.100	19.100
2	13.100	19.100
3	13.100	19.100
4	13.100	19.100
5	13.100	19.100

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 DIVISION SISTEMAS
 TFI 5250718

ANALISIS SISMICO TORSIONAL

ESTRUCTURA

• EDIFICIO ANGEL URRAZA Y CALLE 8 •

FUERZAS Y CORTANTES SISMICOS POR ANALISIS ESTATICO DIRECCION X

NIVEL	FI	VI
1	15.787	15.787
2	-8.733	24.521
3	6.580	31.101
4	4.427	35.528
5	2.275	37.803

FUERZAS Y CORTANTES SISMICOS POR ANALISIS ESTATICO DIRECCION Y

NIVEL	FI	VI
1	15.787	15.787
2	8.733	24.521
3	6.580	31.101
4	4.427	35.528
5	2.275	37.803

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 DIVISION SISTEMAS

TEL: 5250338

ANALISIS SISMICO TORSIONAL

ESTRUCTURA ° EDIFICIO ANGEL URRAZA Y CALLE 8 °

SOLUCION POR ANALISIS ESTADICO

CORTANTES FINALES MARCOS X

MARCO NO. 1

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	2.967	.298	3.265	3.265
2	4.765	.481	5.246	1.981
3	6.736	.259	6.995	1.749
4	7.311	.595	7.906	.911
5	6.796	1.297	8.193	.187

MARCO NO. 2

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	2.967	.179	3.147	3.147
2	4.765	.286	5.050	1.904
3	6.736	.146	6.882	1.832
4	7.311	.348	7.659	-.775
5	6.796	.799	7.595	-.062

MARCO NO. 3

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	4.010	.013	4.023	4.023
2	6.192	.072	6.264	2.241
3	7.654	.363	7.917	1.653
4	8.618	.220	8.838	.921
5	9.148	.051	9.198	.360

MARCO NO. 4

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	2.288	.339	2.627	2.627
2	3.459	.248	4.004	1.377
3	3.997	.918	4.915	.912
4	4.822	.887	5.709	-.799
5	5.779	.571	6.350	.641

MARCO NO. 5

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	3.555	1.621	5.177	5.177
2	5.342	2.506	7.847	2.671
3	6.079	3.741	9.819	1.972
4	7.466	3.552	11.019	1.529

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 DIVISION SISTEMAS
 TEL. 5250338

ANALISIS SISMICO TORSIONAL

ESTRUCTURA = EDIFICIO ANGEL URRAZA Y CALLE 8 º

SOLUCION POR ANALISIS ESTADICO

CORTANTES FINALES MARCOS Y

MARCO NO. 1

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	2.063	.287	2.351	2.351
2	3.113	.402	3.515	1.165
3	3.722	.547	4.268	.753
4	4.456	.554	5.011	.742
5	5.295	.428	5.724	.713

MARCO NO. 2

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	3.720	.273	3.993	3.993
2	5.759	.394	6.123	2.130
3	7.103	.565	7.668	1.546
4	8.185	.545	8.730	1.062
5	8.910	.374	9.285	.554

MARCO NO. 3

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	3.720	.026	3.746	3.746
2	5.729	.045	5.774	2.027
3	7.103	.084	7.187	1.413
4	8.185	.069	8.255	1.067
5	8.910	.026	8.936	.661

MARCO NO. 4

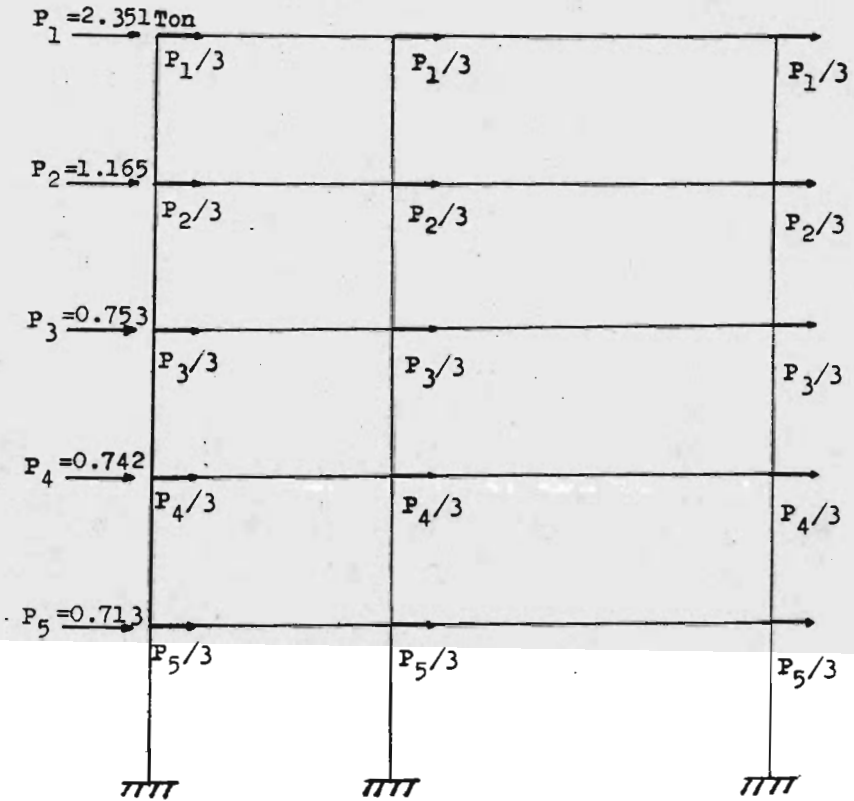
NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	3.142	.401	3.543	3.543
2	4.975	.637	5.612	2.069
3	6.586	.733	7.319	1.707
4	7.351	.900	8.251	.932
5	7.344	1.097	8.440	.189

MARCO NO. 5

NIVEL	VDIRECTO	VADIC	V FINAL	F SISM
1	3.142	.848	3.990	3.990
2	4.975	1.367	6.341	2.351
3	6.586	1.618	8.204	1.863
4	7.351	1.952	9.303	1.099

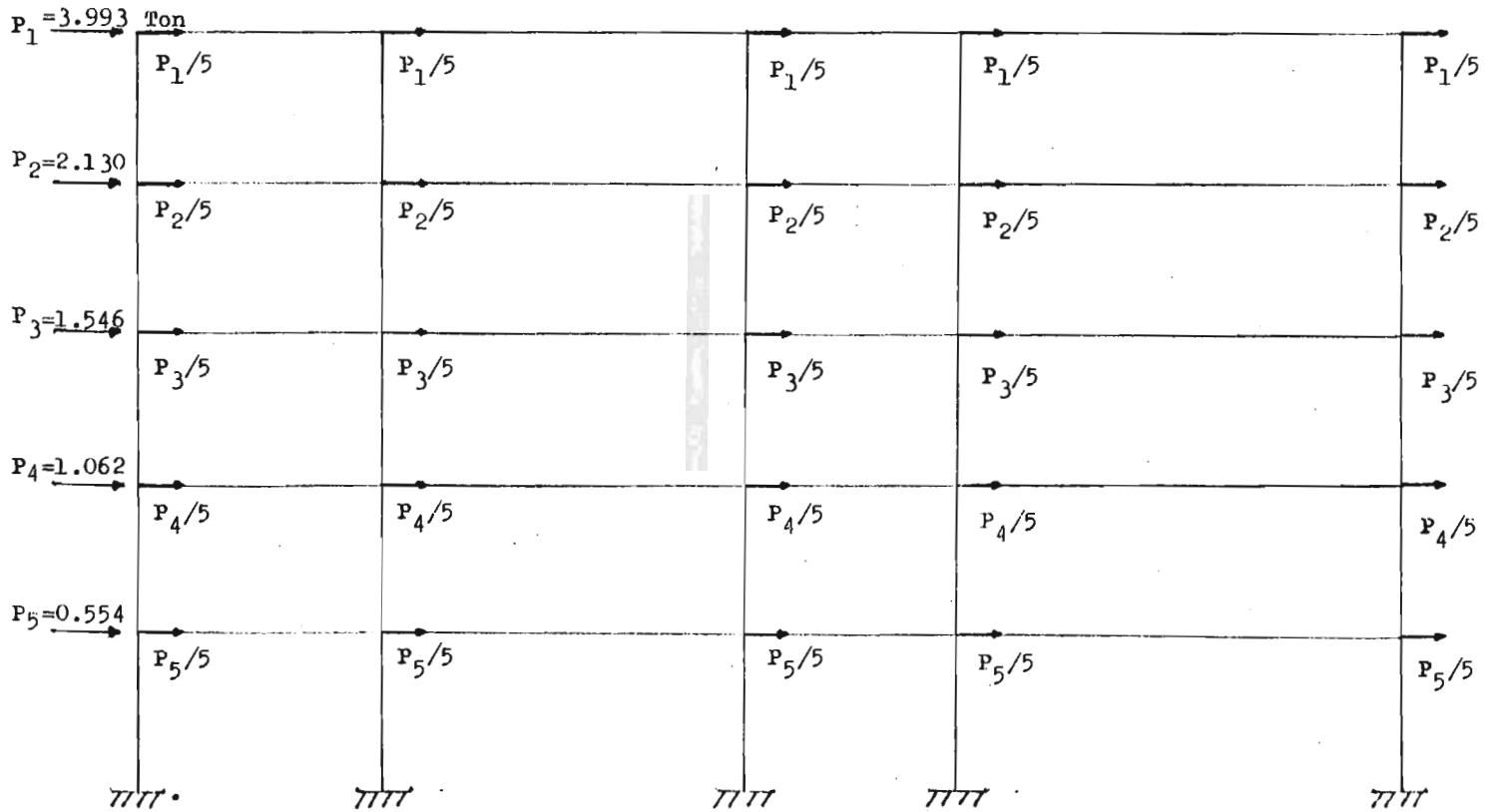
MARCO EJE 4

SISMO



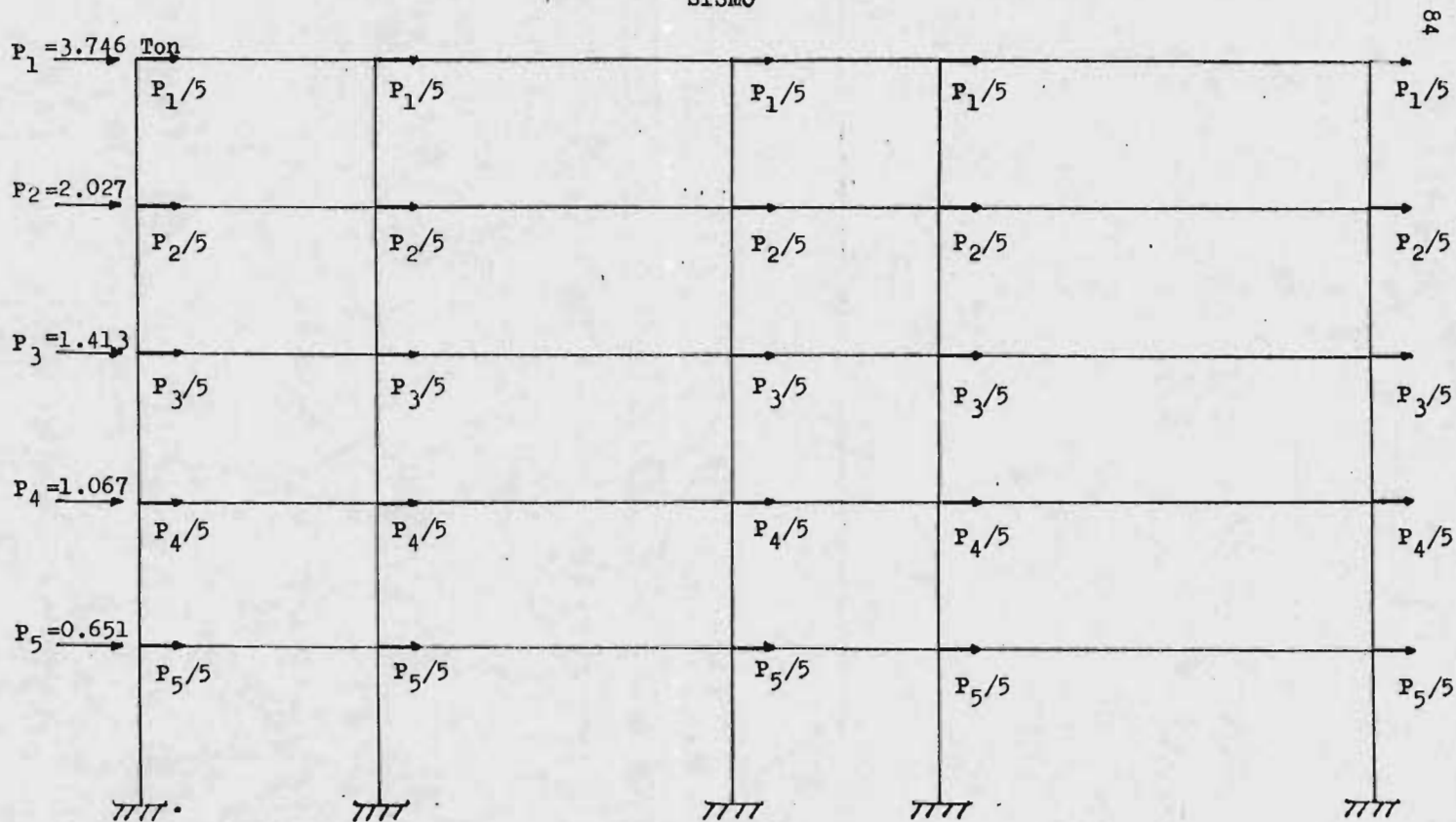
MARCO EJE B

SISMO



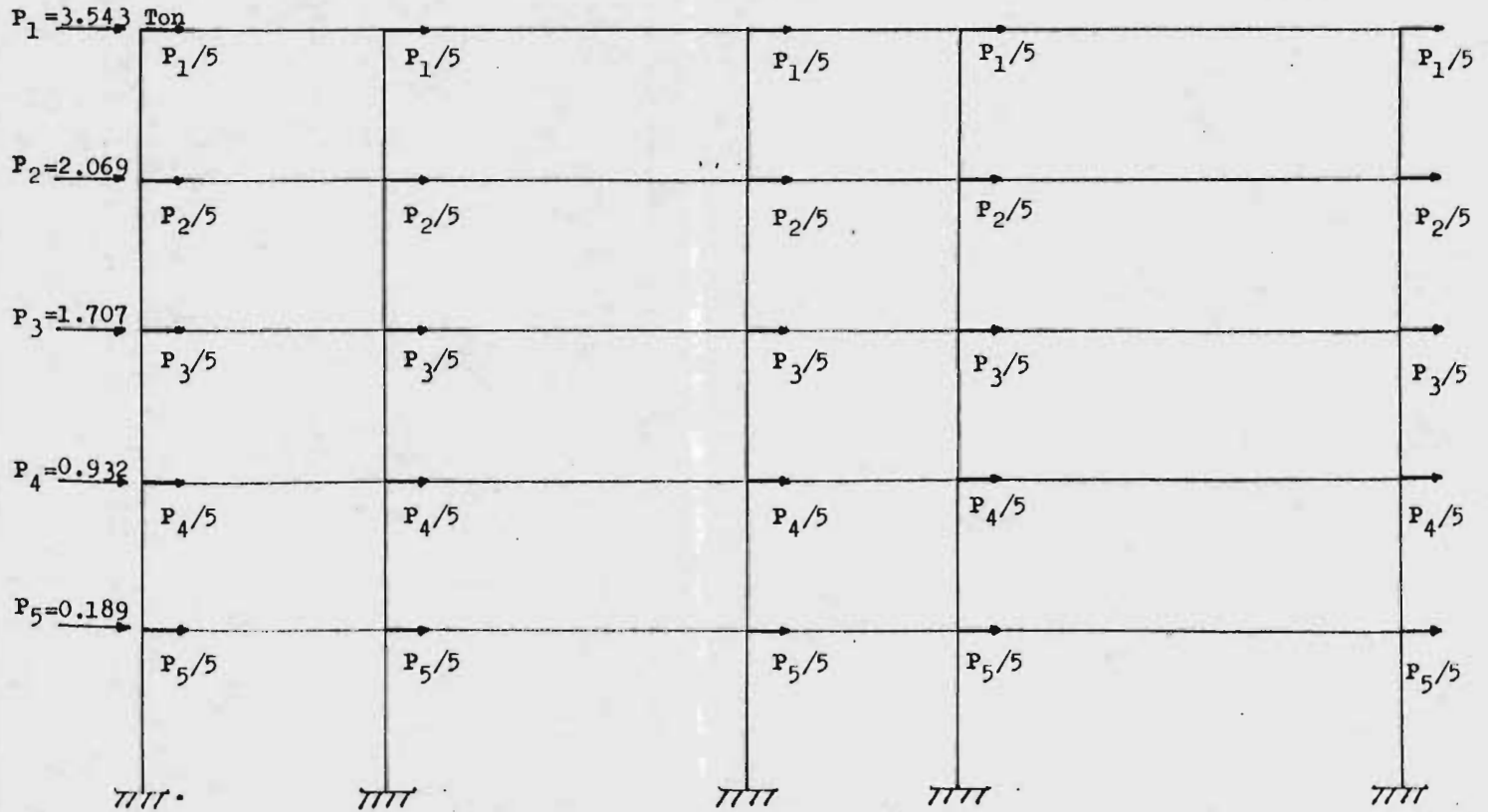
MARCO EJE C

SISMO



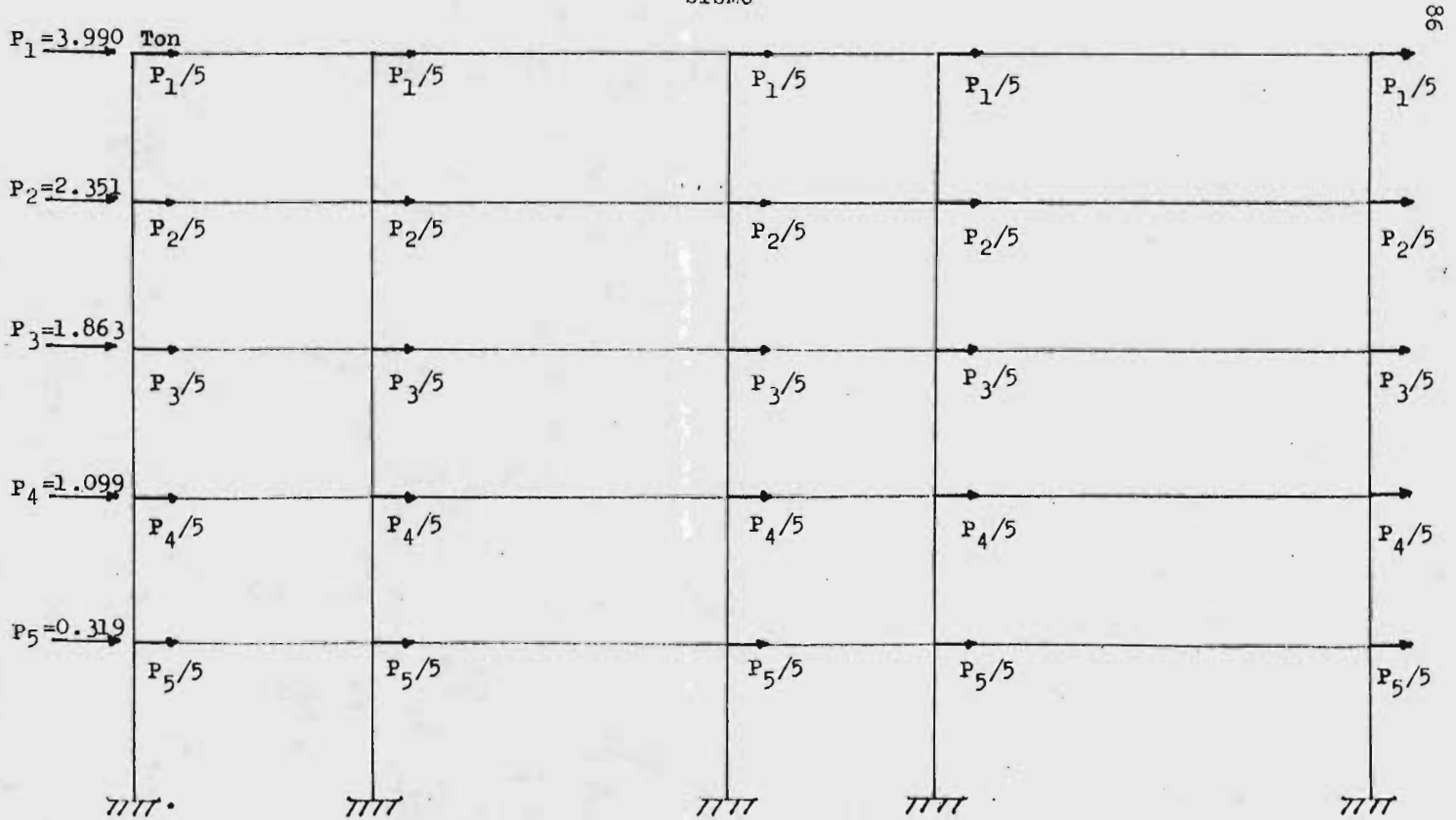
MARCO EJE D

SISMO



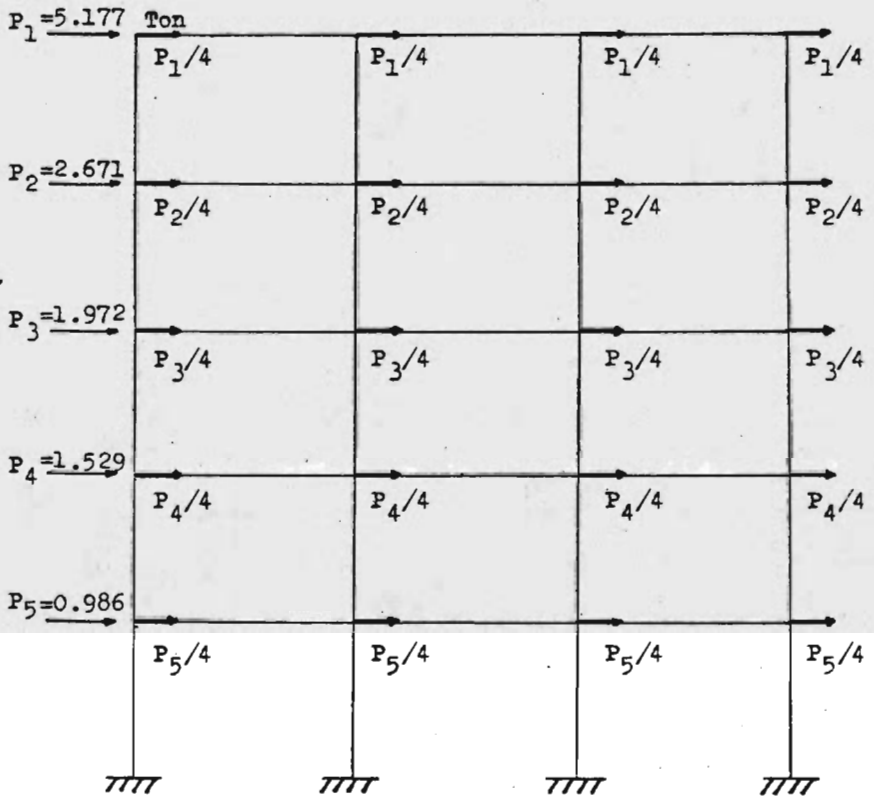
MARCO EJE E

SISMO



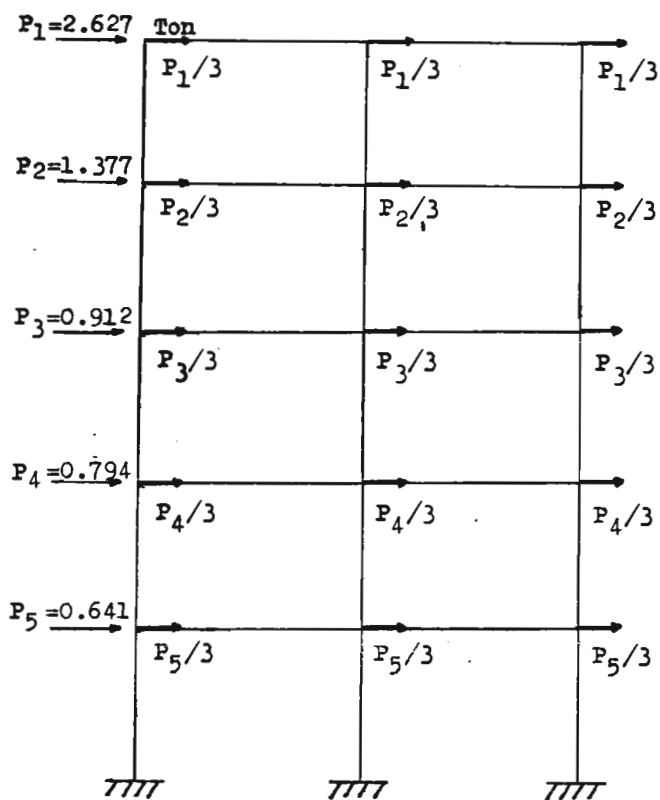
MARCO EJE 1

SISMO



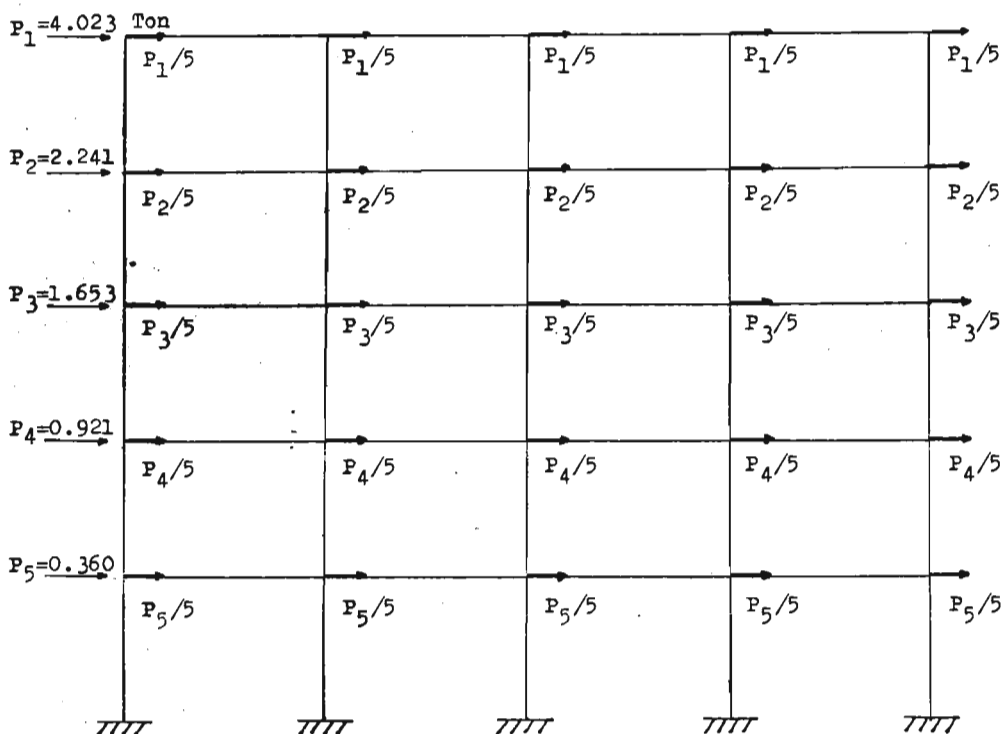
MARCO EJE 3

SISMO



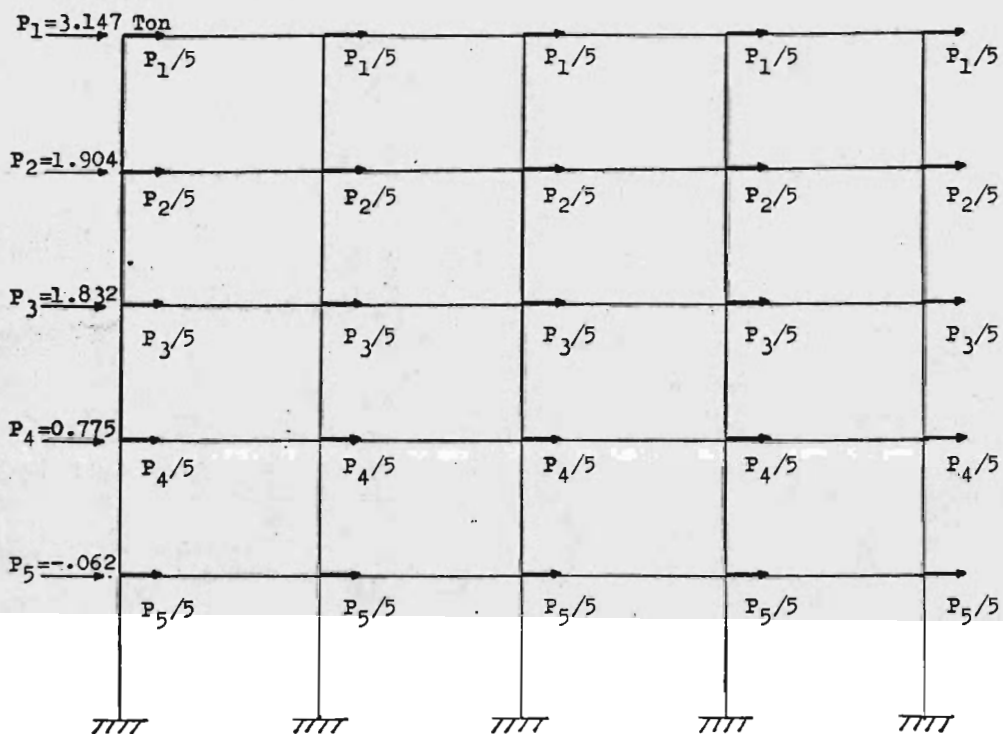
MARCO EJE 4

SISMO



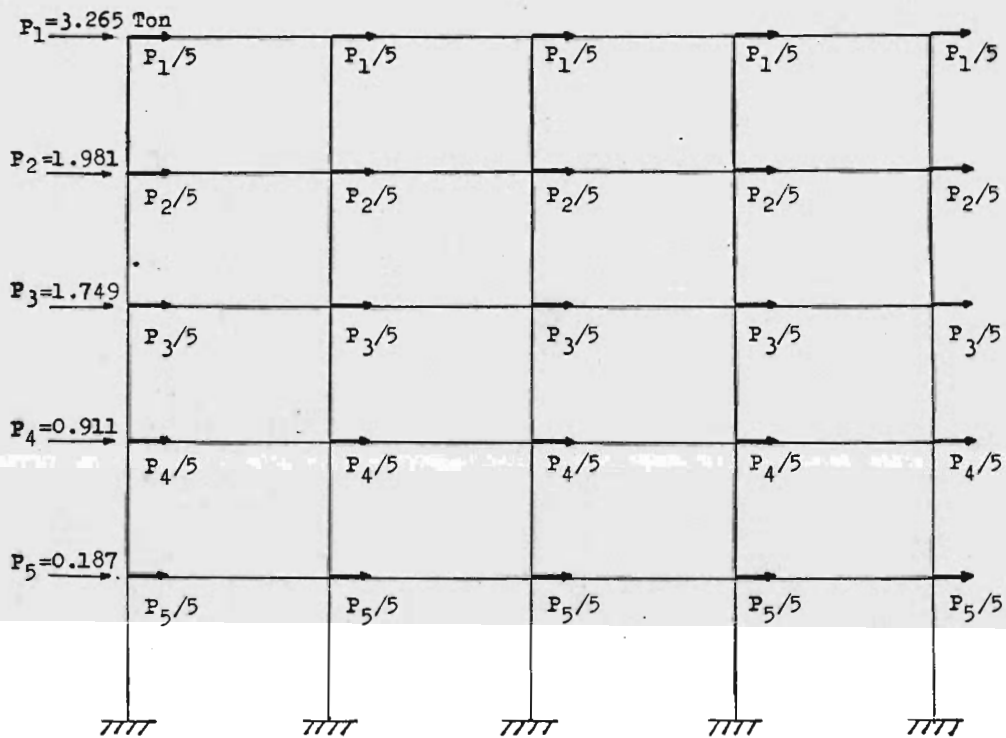
MARCO EJE 6

SISMO



MARCO EJE 7

SISMO



CAPITULO III

ANALISIS DE LA SUPERESTRUCTURA

III. ANALISIS DE LA SUPERESTRUCTURA

El análisis de la superestructura, tanto por carga vertical como por carga horizontal, se llevará a cabo a través de la aplicación de un programa de computadora de usos generales. Este programa es sumamente práctico ya que brinda un alto grado de exactitud en los resultados, una gran facilidad de aplicación y sobre todo, un ahorro considerable de tiempo.

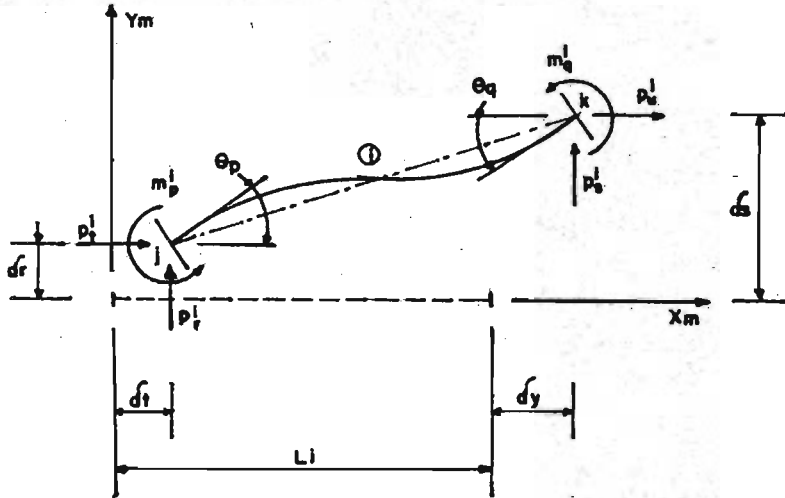
III.1. Fundamentos del Programa de Computadora.

El programa de computadora emplea en el análisis de marcos, el Método Matricial de Rigideces para estructuras hiperestáticas planas, el cual involucra una serie de relaciones (esfuerzos - deformaciones del material), con las que se pueden determinar las deformaciones en todos los puntos nodales y los elementos mecánicos de momento flexionante, fuerza cortante y fuerza axial en los extremos de cada uno de los miembros que forman el marco.

En la aplicación del método, es necesario determinar primeramente los componentes independientes de los desplazamientos (angulares y lineales) que se desconocen, por medio de las relaciones esfuerzo - deformación del material; una vez determinados éstos, las fuerzas internas de la estructura se pueden expresar en función de dichos desplazamientos.

Por cada componente de desplazamiento desconocida, se establece una ecuación de equilibrio en función de las fuerzas externas conocidas, de los desplazamientos desconocidos, de la rigidez de la estructura conocida y de las fuerzas in-

ternas desconocidas, las cuales están expresadas en función de los desplazamientos calculados. Ver la siguiente figura.



DESPLAZAMIENTOS TÍPICOS EN UNA BARRA CON LOS EXTREMOS EMPOTRADOS
FIG. III-1

El sistema de ecuaciones que se forma es:

$$m_p^i = K_{pp}^i \theta_p + K_{pq}^i \theta_q + K_{pr}^i \delta_r + K_{ps}^i \delta_s$$

$$m_q^i = K_{qp}^i \theta_p + K_{qq}^i \theta_q + K_{qr}^i \delta_r + K_{qs}^i \delta_s$$

$$p_r^i = K_{rp}^i \theta_p + K_{rq}^i \theta_q + K_{rr}^i \delta_r + K_{rs}^i \delta_s$$

$$p_s^i = K_{sp}^i \theta_p + K_{sq}^i \theta_q + K_{sr}^i \delta_r + K_{ss}^i \delta_s$$

$$p_t^i = K_{tt}^i \delta_t + K_{tu}^i \delta_u$$

$$p_u^i = K_{ut}^i \delta_t + K_{uu}^i \delta_u$$

Las ecuaciones anteriores se pueden expresar en forma matricial como:

$$[m]_i = [K]_i [\delta]_i$$

donde:

- $[m]_i$ Matriz de las reacciones en los nodos para mantener el equilibrio de la barra i debido a la aplicación de desplazamientos sobre la misma barra.
- $[K]_i$ Matriz de rigideces de la barra i .
- $[\delta]_i$ Matriz de los diferentes desplazamientos que se originan en la barra i debido a cargas externas.

De este sistema de ecuaciones se desconocen las deformaciones que sufre la barra debido a las cargas externas que son aplicadas a la estructura; entonces, para determinar dichas deformaciones es necesario resolver el sistema de ecuaciones que se muestra a continuación:

$$[Sc] [\Delta c] = [JLc] \Rightarrow [\Delta c] = [Sc]^{-1} [JLc]$$

donde:

- $[Sc]$ Matriz de rigideces de la estructura.
- $[\Delta c]$ Matriz de deformaciones de la estructura, las cuales se originan por las cargas externas aplicadas sobre dicha estructura.
- $[JLc]$ Matriz formada por las reacciones nodales (momentos y fuerzas en desequilibrio sobre nodos) debidas a cargas externas sobre la estructura.

Una vez determinadas las deformaciones que se originan en toda la estructura, se está en condiciones de determinar los elementos mecánicos en los nodos de cada barra que componen a la estructura aplicando las siguientes ecuaciones:

$$[M]_i = [m]_i + [Fm]_i$$

que es exactamente igual a:

$$[M]_i = [K]_i [\delta]_i + [Fm]_i$$

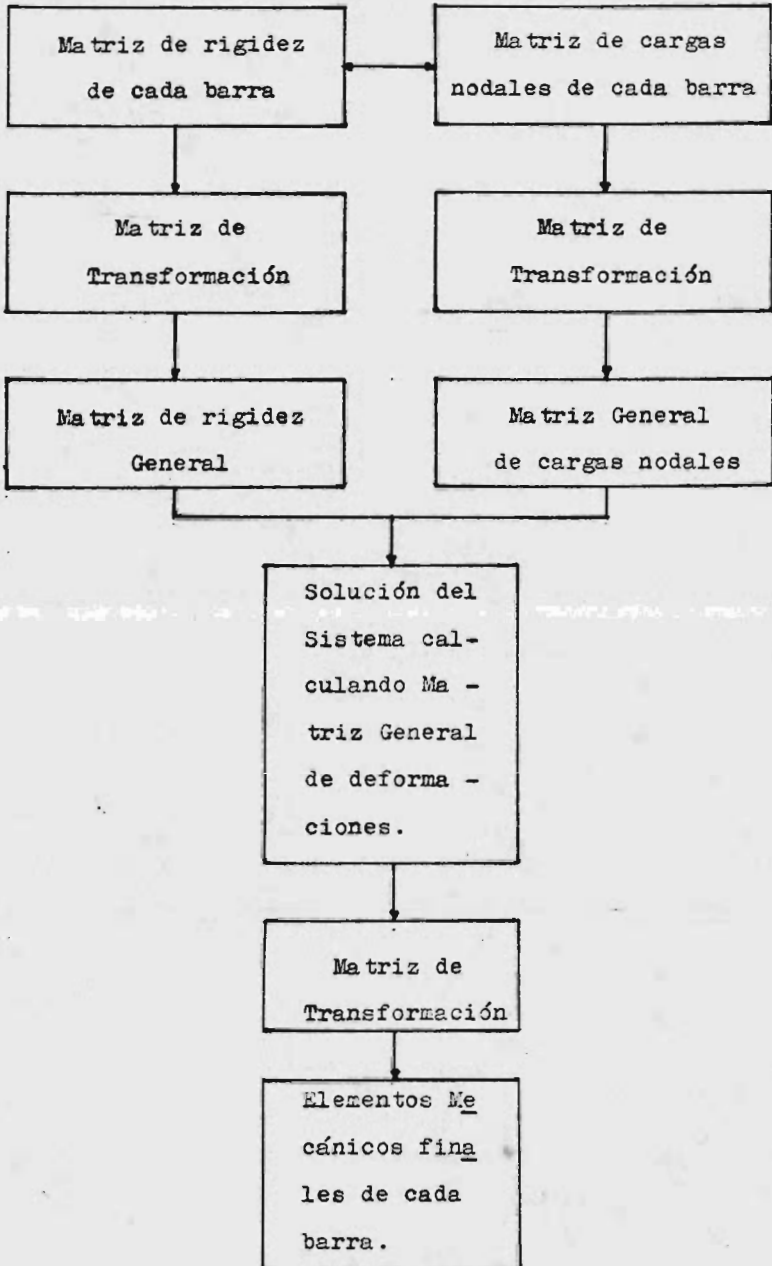
donde:

$[M]_i$ Matriz de reacciones finales sobre los nodos de la barra i .

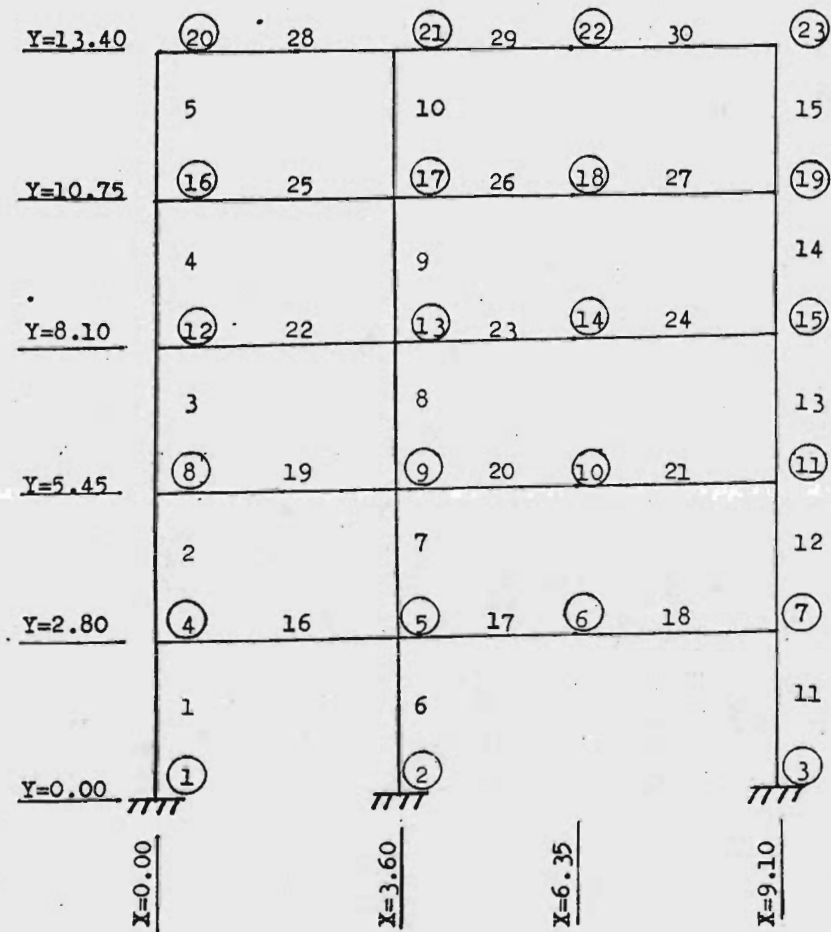
$[Fm]_i$ Matriz de reacciones en los nodos de la barra i debidas a las cargas externas sobre la misma barra.

Para solucionar el sistema de ecuaciones, es necesario que todos los elementos que integran a cada una de las matrices estén referenciados a un mismo sistema de ejes coordenados. Para ello, se deben nomenclaturar las barras y los nodos de la estructura logrando automáticamente la localización de los ejes locales; después se establecen los ejes generales por medio de los cosenos directores que definen la matriz de transformación y que a su vez referenciará a cada barra de la estructura.

Se presenta enseguida un diagrama de flujo que en forma general nos representa la secuencia de cálculo.



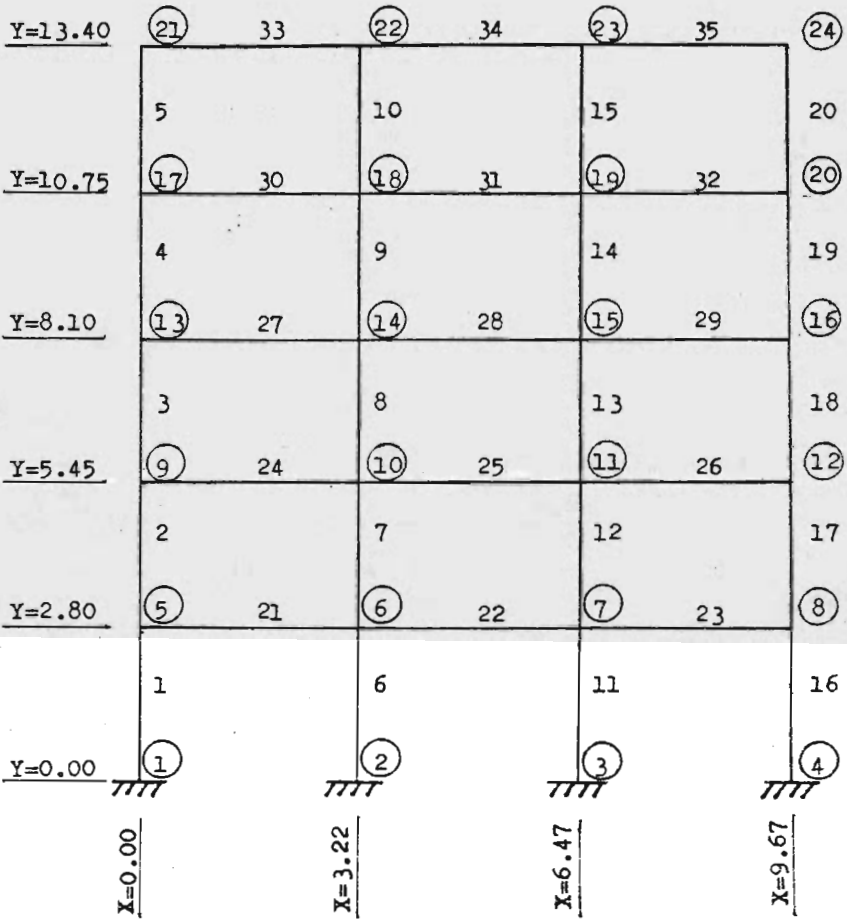
MARCO EJE A
COORDENADAS Y NUMERACION DE NODOS Y BARRAS



MARCOS EJES B C D Y E
 COORDENADAS Y NUMERACION DE NODOS Y BARRAS

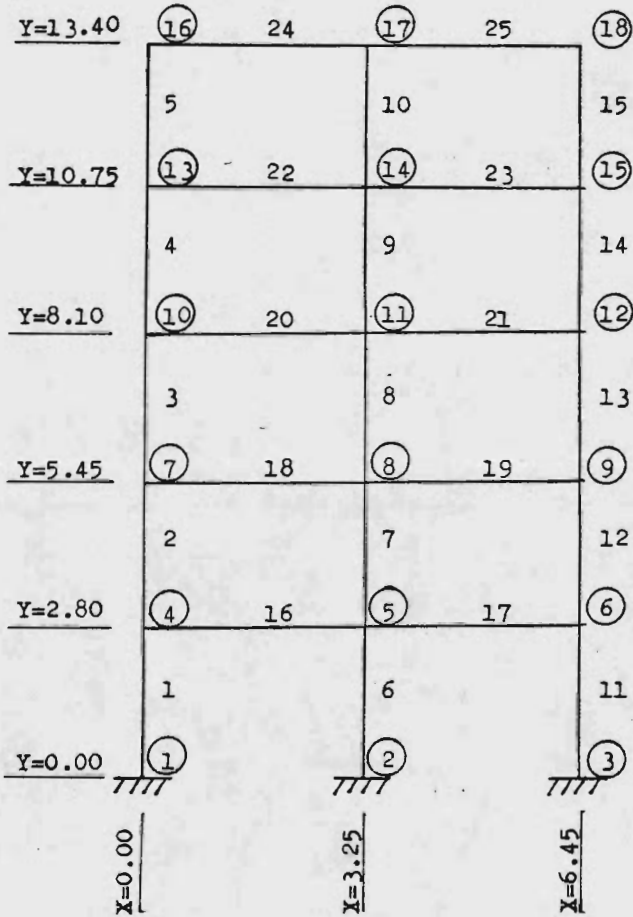
Y=13.40	(34)	50	(35)	51	(36)	52	(37)	53	(38)	54	(39)	55	(40)
	5		10				15		20				25
Y=10.75	(27)	44	(28)	45	(29)	46	(30)	47	(31)	48	(32)	49	(33)
	4		9				14		19				24
Y=8.10	(20)	38	(21)	39	(22)	40	(23)	41	(24)	42	(25)	43	(26)
	3		8				13		18				23
Y=5.45	(13)	32	(14)	33	(15)	34	(16)	35	(17)	36	(18)	37	(19)
	2		7				12		17				22
Y=2.80	(6)	26	(7)	27	(8)	28	(9)	29	(10)	30	(11)	31	(12)
	1		6				11		16				21
Y=0.00	(1)		(2)				(3)		(4)				(5)
	X=0.00		X=3.60		X=6.35		X=9.10		X=12.25		X=15.65		X=18.95

MARCO EJE 1
COORDENADAS Y NUMERACION DE NODOS Y BARRAS



MARCO EJE 3

COORDENADAS Y NUMERACION DE NODOS Y BARRAS



MARCOS EJES 4 6 Y 7
COORDENADAS Y NUMERACION DE NODOS Y BARRAS

Y=13.40	(26)	42	(27)	43	(28)	44	(29)	45	(30)
	5		10		15		20		25
Y=10.75	(21)	38	(22)	39	(23)	40	(24)	41	(25)
	4		9		14		19		24
Y=8.10	(16)	34	(17)	35	(18)	36	(19)	37	(20)
	3		8		13		18		23
Y=5.45	(11)	30	(12)	31	(13)	32	(14)	33	(15)
	2		7		12		17		22
Y=2.80	(6)	26	(7)	27	(8)	28	(9)	29	(10)
	1		6		11		16		21
Y=0.00	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)
	X=0.00		X=3.20		X=6.42		X=9.67		X=12.87

III.2. Datos para el Análisis de Marcos.

Para poder realizar el análisis de marcos, el programa de computadora correspondiente requiere del conocimiento de ciertos datos. A continuación se enumeran dichos datos tomando como ejemplo al Marco Eje A.

DATOS GENERALES

Número de barras = 30

Número de nodos = 29

Número de condiciones de carga = 2

Módulo de Elasticidad global = 21000000. (En Ton/m^2)

DATOS DE NODOS

Nodo Número	Coordenadas (En m)		Tipo de Apoyo (1 = fijo) (0 = libre)		
	X	Y	M	Y	X
1	0.0	0.0	1	1	1
2	3.60	0.0	1	1	1
3	9.10	0.0	1	1	1
4	0.0	2.80	0	0	0
5	3.60	2.80	0	0	0
6	6.35	2.80	0	0	0
7	9.10	2.80	0	0	0
8	0.0	5.45	0	0	0
9	3.60	5.45	0	0	0
10	6.35	5.45	0	0	0
11	9.10	5.45	0	0	0
12	0.0	8.10	0	0	0
13	3.60	8.10	0	0	0
14	6.35	8.10	0	0	0
15	9.10	8.10	0	0	0
16	0.0	10.75	0	0	0
17	3.60	10.75	0	0	0
18	6.35	10.75	0	0	0
19	9.10	10.75	0	0	0

Nodo Número	Coordenadas		Tipo de Apoyo		
	X	Y	M	Y	X
20	0.0	13.40	0	0	0
21	3.60	13.40	0	0	0
22	6.35	13.40	0	0	0
23	9.10	13.40	0	0	0

DATOS DE BARRAS

Barra Número	Incidencia		Tipo Barra	Inercia (m ⁴)	Area (m ²)
	J	K			
1	1	4	0	.00014940	.00862000
2	4	8	0	.00014940	.00862000
3	8	12	0	.00014940	.00862000
4	12	16	0	.00008520	.00701000
5	16	20	0	.00008520	.00701000
6	2	5	0	.00014940	.00862000
7	5	9	0	.00014940	.00862000
8	9	13	0	.00014940	.00862000
9	13	17	0	.00008520	.00701000
10	17	21	0	.00008520	.00701000
11	3	7	0	.00014940	.00862000
12	7	11	0	.00014940	.00862000
13	11	15	0	.00014940	.00862000
14	15	19	0	.00008520	.00701000
15	19	23	0	.00008520	.00701000
16	4	5	0	.00006290	.00380000
17	5	6	0	.00006290	.00380000
18	6	7	0	.00006290	.00380000
19	8	9	0	.00006290	.00380000
20	9	10	0	.00006290	.00380000
21	10	11	0	.00006290	.00380000
22	12	13	0	.00006290	.00380000
23	13	14	0	.00006290	.00380000
24	14	15	0	.00006290	.00380000
25	16	17	0	.00006290	.00380000
26	17	18	0	.00006290	.00380000
27	18	19	0	.00006290	.00380000

Barra Número	Incidencia		Tipo Barra	Inercia (m ⁴)	Area (m ²)
	J	K			
28	20	21	0	.00006290	.00380000
29	21	22	0	.00006290	.00380000
30	22	23	0	.00006290	.00380000

donde:

J = Nodo inicial

K = Nodo final

Barra Tipo 0 = Barra normal

DATOS DE CARGAS EN BARRAS (Condición 1: Carga Vertical)

Barra No.	Carga (Ton/m)	Inicio (m)	Final (m)	Angulo
16	0.470	0.0	3.60	0.0
17	0.470	0.0	2.75	0.0
18	0.470	0.0	2.75	0.0
19	0.470	0.0	3.60	0.0
20	0.470	0.0	2.75	0.0
21	0.470	0.0	2.75	0.0
22	0.470	0.0	3.60	0.0
23	0.470	0.0	2.75	0.0
24	0.470	0.0	2.75	0.0
25	0.470	0.0	3.60	0.0
26	0.470	0.0	2.75	0.0
27	0.470	0.0	2.75	0.0
16	1.400	1.80	1.80	0.0
19	1.400	1.80	1.80	0.0
22	1.400	1.80	1.80	0.0
25	1.400	1.80	1.80	0.0
17	0.850	0.975	0.975	0.0
20	0.850	0.975	0.975	0.0
23	0.850	0.975	0.975	0.0
26	0.850	0.975	0.975	0.0
17	1.700	1.95	1.95	0.0
20	1.700	1.95	1.95	0.0
23	1.700	1.95	1.95	0.0
26	1.700	1.95	1.95	0.0

Barra No.	Carga (Ton/m)	Inicio (m)	Final (m)	Angulo
17	0.500	2.60	2.60	0.0
20	0.500	2.60	2.60	0.0
23	0.500	2.60	2.60	0.0
26	0.500	2.60	2.60	0.0
18	1.400	0.975	0.975	0.0
21	1.400	0.975	0.975	0.0
24	1.400	0.975	0.975	0.0
27	1.400	0.975	0.975	0.0
28	0.270	0.0	3.60	0.0
29	0.270	0.0	2.75	0.0
30	0.270	0.0	2.75	0.0
28	1.800	1.80	1.80	0.0
29	1.800	1.85	1.85	0.0
29	0.600	2.65	2.65	0.0
30	1.800	0.90	0.90	0.0

Inicio y Final se refieren en la tabla anterior, a las distancias donde empiezan y terminan las cargas de las barras especificadas tomando como punto de partida al nodo inicial de la barra.

DATOS DE CARGAS EN NODOS (Condición 1: Carga Vertical)

Nodo No.	Momento (Ton-m)	F.Vert. (Ton)	F.Hor. (Ton)
7	0.60	-1.00	0.0

(Condición 2: Sismo)

Nodo No.	Momento (Ton-m)	F.Vert. (Ton)	F.Hor. (Ton)
20	0.0	0.0	0.78
21	0.0	0.0	0.78
23	0.0	0.0	0.78
16	0.0	0.0	0.39
17	0.0	0.0	0.39
19	0.0	0.0	0.39
12	0.0	0.0	0.25
13	0.0	0.0	0.25
15	0.0	0.0	0.25
8	0.0	0.0	0.25

Nodo No.	Momento (Ton-m)	F.Vert. (Ton)	F.Hor. (Ton)
9	0.0	0.0	0.25
11	0.0	0.0	0.25
4	0.0	0.0	0.24
5	0.0	0.0	0.24
7	0.0	0.0	0.24

donde:

F.Vert. = Fuerza Vertical

F.Hor. = Fuerza Horizontal

DATOS DE COMBINACIONES DE CARGAS

(Carga Vertical + Sismo) 0.75 = Carga (1 + 2) 0.75

(Carga Vertical - Sismo) 0.75 = Carga (1 - 2) 0.75

Con el punto anterior completamos todos los datos necesarios para iniciar el análisis de marcos.

La numeración de nodos y barras de cada marco, aparecen en este capítulo. Las propiedades de las secciones de cada uno de los elementos de los marcos, así como las cargas aplicadas, se muestran en el capítulo II titulado Solicitaciones de Carga.

III.3. Obtención de Elementos Mecánicos.

Una vez alimentada la computadora con los datos mencionados anteriormente, ésta equilibra los marcos por medio del método Matricial de Rigideces (descrito con anterioridad) tomando en cuenta los efectos combinados de todas las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir simultáneamente, esto es con la finalidad de obtener una estructura segura.

Las cargas básicas con las cuales se cargan los marcos son:

1. Carga Vertical (CV)
2. Sismo (S)

Estas serán combinadas por la computadora de la siguiente forma:

3. (CV + S) 0.75
4. (CV - S) 0.75

Tomando como base los datos obtenidos para cada marco, se realizó el análisis por computadora de cada uno de ellos.

A continuación se muestra el listado del análisis por computadora del Marco Eje A.

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 900-603 TELS 520138 Y 5258102
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

PLANE-FRAME AND TRUSS ANALYSIS
 STRUCTURE DATA FOR JOB NO. 6
 N 30 NU 23 NL 2 E 6 21000000.000

JOINT	IRR	IVR	IHR	X-COORDINATE	Y-COORDINATE
1	1	1	1	.000	.000
2	1	1	1	3.600	.000
3	1	1	1	9.100	.000
4	0	0	0	.000	2.800
5	0	0	0	3.600	2.800
6	0	0	0	6.350	2.800
7	0	0	0	9.100	2.800
8	0	0	0	.000	5.450
9	0	0	0	3.600	5.450
10	0	0	0	6.350	5.450
11	0	0	0	9.100	5.450
12	0	0	0	.000	8.100
13	0	0	0	3.600	8.100
14	0	0	0	6.350	8.100
15	0	0	0	9.100	8.100
16	0	0	0	.000	10.750
17	0	0	0	3.600	10.750
18	0	0	0	6.350	10.750
19	0	0	0	9.100	10.750
20	0	0	0	.000	13.400
21	0	0	0	3.600	13.400
22	0	0	0	6.350	13.400
23	0	0	0	9.100	13.400

SISTEMAS MATEMÁTICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASO DE LA REFORMA 400-603 TELE 5250338 Y 5252102
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

MEM NO	J	K	4	INERTIA	MEMBER DATA	AREA	MODULUS	LENGTH	TYPE
1	1		4	.00014940	.00862000	21000000.000	2.800	0	
2	4		8	.00014940	.00862000	21000000.000	2.650	0	
3	8	12	16	.00014940	.00862000	21000000.000	2.450	0	
4	12	16	20	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
5	16	20	24	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
6	20	24	28	.00014940	.00862000	21000000.000	2.800	0	
7	24	28	32	.00014940	.00862000	21000000.000	2.800	0	
8	9	13	17	.00014940	.00862000	21000000.000	2.650	0	
9	13	17	21	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
10	17	21	25	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
11	21	25	29	.00014940	.00862000	21000000.000	2.800	0	
12	7	11	15	.00014940	.00862000	21000000.000	2.650	0	
13	11	15	19	.00014940	.00862000	21000000.000	2.650	0	
14	15	19	23	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
15	19	23	27	.00008520	.00701000	21000000.000	2.650	0	
16	4	5	6	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
17	5	6	7	.00006290	.00380000	21000000.000	3.750	0	
18	6	7	8	.00006290	.00380000	21000000.000	3.750	0	
19	7	8	9	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
20	8	9	10	.00006290	.00380000	21000000.000	2.750	0	
21	10	11	12	.00006290	.00380000	21000000.000	2.750	0	
22	12	13	14	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
23	13	14	15	.00006290	.00380000	21000000.000	3.750	0	
24	14	15	16	.00006290	.00380000	21000000.000	2.750	0	
25	16	17	18	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
26	17	18	19	.00006290	.00380000	21000000.000	3.750	0	
27	18	19	20	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
28	20	21	22	.00006290	.00380000	21000000.000	3.600	0	
29	21	22	23	.00006290	.00380000	21000000.000	2.750	0	
30	22	23	24	.00006290	.00380000	21000000.000	2.750	0	

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5256302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

INPUT DATA FOR LOADS NUMBER 1

MEMBER	LOAD	X BEGIN	X END	ALPHA
16	.470	.000	3.600	.000
17	.470	.000	2.750	.000
18	.470	.000	2.750	.000
19	.470	.000	3.600	.000
20	.470	.000	2.750	.000
21	.470	.000	2.750	.000
22	.470	.000	3.600	.000
23	.470	.000	2.750	.000
24	.470	.000	2.750	.000
25	.470	.000	3.600	.000
26	.470	.000	2.750	.000
27	.470	.000	2.750	.000
16	1.400	1.800	1.800	.000
17	1.400	1.800	1.800	.000
22	1.400	1.800	1.800	.000
23	1.400	1.800	1.800	.000
24	.850	.975	.975	.000
25	.850	.975	.975	.000
26	.850	.975	.975	.000
27	.850	.975	.975	.000
16	1.950	1.950	1.950	.000
17	1.950	1.950	1.950	.000
22	1.950	1.950	1.950	.000
23	1.950	1.950	1.950	.000
24	1.700	1.950	1.950	.000
25	1.700	1.950	1.950	.000
26	5.000	2.600	2.600	.000
27	5.000	2.600	2.600	.000
28	5.000	2.600	2.600	.000
29	5.000	2.600	2.600	.000
30	5.000	2.600	2.600	.000
31	5.000	2.600	2.600	.000
32	1.400	.975	.975	.000
33	1.400	.975	.975	.000
34	1.400	.975	.975	.000
35	1.400	.975	.975	.000
36	.270	.000	3.600	.000
37	.270	.000	3.600	.000
38	.270	.000	3.600	.000
39	1.800	1.800	1.800	.000
40	1.800	1.800	1.800	.000
41	1.800	1.800	1.800	.000
42	1.800	1.800	1.800	.000
43	1.800	1.800	1.800	.000

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

JOINT INPUT LOADS FOR LOADING - I

	MOMENT	VERT FORCE	HOR FORCE
7	.60	-1.00	.00

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

JOINT DEFLECTIONS AND ROTATIONS FOR LOADING 1

J	ROTATION	VERT DEFL	HORZ DEFL
1	.0000000	.0000000	.0000000
2	.0000000	.0000000	.0000000
3	.0000000	.0000000	.0000000
4	-.0000870	-.0001113	-.0000435
5	.0003344	.0004077	.0000375
6	.0001032	-.0015255	-.0000170
7	.0003761	-.0002639	.0000031
8	-.0001213	-.0001955	.0000215
9	.0002059	.0007721	.0000314
10	.0001825	-.0037051	.0000203
11	.0001676	-.0004337	.0000190
12	-.0001656	-.0002574	.0001891
13	.0002589	.0009370	.0001324
14	.0002059	-.0040178	.0001787
15	.0002653	-.0005874	.0001639
16	-.0001616	-.0003066	.0003176
17	.0003241	.0011155	.0001252
18	.0002177	-.0042145	.0003499
19	.0003222	-.0006742	.0003717
20	-.0002840	-.0003284	.0004500
21	.0002857	-.0011263	.0002732
22	.0000332	-.0045785	.0001125
23	.0009269	-.0007238	.0002515

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

JOINT INPUT LOADS FOR LOADING 2

J	MOMENT	VERT FORCE	HOR FORCE
20	.00	.00	.78
21	.00	.00	.78
23	.00	.00	.78
16	.00	.00	.39
17	.00	.00	.39
19	.00	.00	.39
12	.00	.00	.25
13	.00	.00	.25
15	.00	.00	.25
8	.00	.00	.25
9	.00	.00	.25
11	.00	.00	.25
4	.00	.00	.24
5	.00	.00	.24
7	.00	.00	.24

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-403 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

JOINT DEFLECTIONS AND ROTATIONS FOR LOADING - 2
 J ROTATION VERT DEFL HORZ DEFL

1	.0000000	.0000000	.0000000
2	.0000000	.0000000	.0000000
3	.0000000	.0000000	.0000000
4	-.0015025	-.0001075	.0031776
5	-.0013344	-.0000563	.0031815
6	.0007304	.0001204	.0031729
7	-.0015847	-.0000512	.0031644
8	-.0016497	-.0001846	.0081051
9	-.0015070	-.0000562	.0081056
10	.0008089	.0000541	.0081055
11	-.0017199	-.0000884	.0081053
12	.0015248	.0002349	.0129298
13	-.0013366	-.0001217	.0129272
14	.0007370	.0000610	.0129340
15	-.0015992	-.0001132	.0129409
16	-.0011733	-.0002678	.0174254
17	.0019000	.0001376	.0174264
18	.0005627	.0000330	.0174261
19	-.0012425	-.0001299	.0174298
20	-.0007151	-.0002786	.0204958
21	.0005344	.0001436	.0204900
22	.0003230	.0000201	.0205000
23	-.0007582	-.0001359	.0205099

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
PASAD DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

LOADING COMBINATIONS

LOADS
COEFFICIENTS .750 .750

LOADS
COEFFICIENTS .750 -.750

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELES 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

SUPPORT REACTIONS SUMMARY

JOINT	LOAD	MOMENT REACT	VERT REACT	HORZ REACT
1	1	-2.299	7.198	-.283
	2	4.262	-6.948	-1.842
	3	2.972	-.187	-1.169
	4	-3.431	10.210	-1.594

JOINT	LOAD	MOMENT REACT	VERT REACT	HORZ REACT
2	1	-.614	26.355	-2.626
	2	4.655	3.642	-2.260
	3	3.031	22.498	-1.225
	4	-3.952	17.035	2.164

JOINT	LOAD	MOMENT REACT	VERT REACT	HORZ REACT
3	1	2.852	16.412	-.910
	2	4.047	3.307	-1.622
	3	3.674	14.789	-1.899
	4	-2.396	-9.829	5.34

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
PASAD DE LA REFORMA 600-603 TELS 5250338 Y 5258302
DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL URRAZA

SUPPORT REACTIONS TOTALS

LOAD	MOME SUM	VERT SUM	HORZ SUM
1	-0.062	49.965	.000
2	12.965	.000	-5.724
3	9.677	37.474	-4.293
4	-9.770	37.474	4.293

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 402-603 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

MARCO EJE A EDIFICIO ANGEL UPRAZA

FINAL END ACTIONS

MEMBER	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
MEMBER 1	1	-299	-394	-283	-283	-7.198	-7.198
	2	4.262	.825	1.842	-1.842	-6.948	6.948
	3	2.972	.301	1.169	-1.169	.187	-.187
	4	-3.421	-1.042	-1.594	1.594	-10.610	10.610
MEMBER 2	1	-525	-606	-427	-427	5.748	-5.748
	2	2.187	1.838	1.519	-1.519	-5.273	5.273
	3	1.246	.924	.819	-.819	.357	-.357
	4	-2.034	-1.833	-1.459	1.459	6.264	-6.264
MEMBER 3	1	.613	-622	.430	.430	-4.227	4.227
	2	1.517	1.820	1.259	-1.259	-3.436	3.436
	3	.750	.899	.622	-.622	.593	-.593
	4	-1.526	-1.832	-1.267	1.267	-5.747	5.747
MEMBER 4	1	-469	-463	-352	.352	2.734	-2.734
	2	1.178	1.649	1.067	-1.067	-1.807	1.807
	3	.532	.889	.536	-.536	.695	-.695
	4	-1.235	-1.584	-1.064	1.064	3.406	-3.406
MEMBER 5	1	.694	.859	.586	-.586	-1.210	1.210
	2	.559	1.178	.656	-.656	-.616	.616
	3	-.101	.239	.052	-.052	.446	-.446
	4	.946	1.528	.931	-.931	-1.370	1.370
MEMBER 6	1	-.614	-1.140	-.626	.626	26.355	-26.355
	2	4.635	1.672	2.260	-2.260	3.642	-3.642
	3	3.033	.899	1.225	-1.225	22.498	-22.498
	4	-3.952	-2.108	-2.164	2.164	17.035	-17.035
MEMBER 7	1	1.443	-1.378	-1.064	1.064	20.795	-20.795

	2	3.326	2.911	2.354	-2.354	2.729	-2.729	
	3	1.913	1.150	-.967	-.967	17.643	-17.643	
	4	3.577	3.216	-2.564	2.564	13.550	-13.550	
MEMBER	8	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		-1.248	-1.466	-1.024	1.024	15.364	-15.364
	2		2.616	3.012	2.124	-2.124	1.740	-1.740
	3		1.176	1.160	-.825	-.825	12.828	-12.828
	4		-2.098	-3.359	-2.361	2.361	10.218	-10.218
MEMBER	9	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		-1.023	-1.064	-.788	-.788	9.913	-9.913
	2		1.910	2.368	1.614	-1.614	-.892	-.892
	3		-.662	-.981	-.620	-.620	8.096	-8.096
	4		-2.203	-2.672	-1.802	1.802	6.773	-6.773
MEMBER	10	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		-1.462	-1.680	-1.186	1.186	4.491	-4.491
	2		1.272	1.911	1.201	-1.201	-.279	-.279
	3		-.142	-.174	-.012	-.012	3.578	-3.578
	4		-2.050	-2.693	-1.790	1.790	3.159	-3.159
MEMBER	11	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		-.853	-1.696	-.910	-.910	16.412	-16.412
	2		4.047	4.496	1.622	-1.622	3.307	-3.307
	3		3.674	1.643	1.899	-1.899	14.789	-14.789
	4		2.596	-.900	-.534	-.534	9.829	-9.829
MEMBER	12	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		2.224	1.729	1.491	-1.491	12.296	-12.296
	2		1.660	1.347	1.138	-1.138	2.542	-2.542
	3		2.918	2.307	1.972	-1.972	11.129	-11.129
	4		-.417	-.286	-.265	-.265	7.315	-7.315
MEMBER	13	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		1.811	2.042	-1.454	-1.454	9.120	-9.120
	2		1.031	1.317	-.886	-.886	1.696	-1.696
	3		2.171	2.519	1.755	-1.755	8.112	-8.112
	4		-.585	-.548	-.426	-.426	5.568	-5.568
MEMBER	14	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
	1		1.471	1.549	1.140	-1.140	5.937	-5.937
	2		-.865	1.347	-.835	-.835	-.925	-.925
	3		1.752	2.172	1.484	-1.484	5.147	-5.147
	4		-.454	-.152	-.229	-.229	1.759	-3.759

MEMBER	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
MEMBER 15	1	1.948	2.355	1.772	1.177	2.756	2.756
	2	-3.329	.983	-	-4.95	.337	-.337
	3	1.702	2.803	1.700	-1.700	2.320	-2.320
	4	1.208	1.529	.957	-	1.814	-1.814
MEMBER 16	1	1.019	-1.364	1.450	1.642	-.144	.144
	2	-3.082	-2.956	-1.677	1.677	-1.085	.085
	3	-1.547	-3.241	-1.70	2.489	-.172	.172
	4	3.076	1.194	2.346	-.027	-0.044	.044
MEMBER 17	1	1.947	2.109	3.019	-.424	-.582	.582
	2	-2.042	-.051	-.764	.764	.247	-.247
	3	1.429	1.536	2.366	.891	-.251	.251
	4	4.491	1.627	3.512	-.255	-.621	.621
MEMBER 18	1	-2.109	-3.319	-.424	3.116	-.582	.582
	2	.061	-2.163	-.764	-.764	.247	-.247
	3	-1.536	-4.112	-.891	2.911	-.251	.251
	4	-1.627	-.867	.255	1.764	-.621	.621
MEMBER 19	1	1.124	1.214	1.521	1.571	-.003	.003
	2	-3.355	-3.251	-1.835	1.835	-.012	.012
	3	-1.674	-3.349	-.236	2.555	-.012	.012
	4	3.352	1.527	2.517	-.198	-.007	.007
MEMBER 20	1	3.840	2.052	3.859	4.83	.037	-.037
	2	-2.276	-.051	-.846	-.846	.005	-.005
	3	1.173	1.500	2.250	-.997	-.032	.032
	4	4.587	1.577	3.529	-.272	.024	-.024
MEMBER 21	1	-2.252	-3.530	-.483	3.476	.032	-.032
	2	.051	-2.378	-.846	-.846	.005	-.005
	3	-1.500	-4.438	-.997	3.015	-.032	.032
	4	-1.577	.371	2.2	1.747	.024	-.024
MEMBER 22	1	1.091	-1.282	1.493	1.599	.078	-.078
	2	-2.998	-2.665	-1.629	1.629	.058	-.058

		3	-1.831 3.063	-1.119 1.167	2.347	2.421 -0.22	.402	-1.023
MEMBER	23	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	3.775	-2.097	3.852	.490	-.314	-.314
		2	-2.057	-.062	-.771	.771	-.200	.200
		3	1.288	-1.526	2.311	.946	-.086	-.086
		4	4.774	1.620	3.467	-.210	.386	-.386
MEMBER	24	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	-2.097	-3.514	-.490	3.183	.314	-.314
		2	-.062	-2.182	-.771	.771	-.200	.200
		3	-1.526	-4.272	-.946	2.965	.086	-.086
		4	-1.620	-.999	.210	1.809	.386	-.386
MEMBER	25	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	3.157	-3.237	-1.524	-1.568	-.234	.234
		2	-2.208	-2.081	-1.191	1.191	-.023	.023
		3	-.788	-2.439	-.249	2.070	-.193	.193
		4	2.524	-.633	2.036	-.293	.156	-.156
MEMBER	26	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	3.760	2.117	3.854	.489	-.632	.632
		2	-1.559	-.058	-.588	.588	-.048	.048
		3	1.650	1.544	2.449	-.808	-.510	.510
		4	3.989	1.632	3.332	-.075	-.438	.438
MEMBER	27	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	2.117	-3.489	-.489	3.181	-.632	.632
		2	-.058	-1.676	-.588	.588	-.048	.048
		3	-1.544	-3.874	-.808	2.827	-.510	.510
		4	1.632	1.366	-.075	1.945	-.438	.438
MEMBER	28	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	.859	-1.492	1.210	1.562	.586	-.586
		2	-1.178	-1.040	-.616	-.616	.128	-.128
		3	-.239	-1.899	.446	1.633	.536	-.536
		4	1.528	-.339	1.370	1.709	.343	-.343
MEMBER	29	LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K
		1	3.172	2.132	-2.929	.213	-1.272	1.272
		2	-.872	-.056	-.337	-.337	-.289	.289
		3	1.725	1.595	1.944	.413	1.112	-1.112
		4	3.233	1.619	2.450	-.093	-.545	1.545
		LOAD	MOMENT J	MOMENT K	SHEAR J	SHEAR K	AXIAL J	AXIAL K

III.4. Interpretación de los listados de computadora.

Se proporciona enseguida, el significado de cada uno de los identificadores que aparecen en los listados, con el fin de facilitar la interpretación de los mismos. (Ver listado - del Marco Eje A).

DATOS GENERALES:

M	Número de barras.
NJ	Número de nodos.
NL	Número de condiciones de carga.
E	Módulo de elasticidad global.

DATOS DE NODOS:

JOINT	Nodo.
IRR	Grado de libertad para rotación.
IVR	Grado de libertad para desplazamiento vertical.
IHR	Grado de libertad para desplazamiento horizontal.

Para los tres casos anteriores de grados de libertad, cuando la clave es 0 debe entenderse libre, - cuando la clave es 1 debe entenderse restringido.

DATOS DE BARRAS:

J	Nodo inicial.
K	Nodo final.
TYPE	Tipo de barra.

Los tipos de barra pueden ser:

TYPE 0 = barra normal

TYPE 1 = barra articulada en J

TYPE 2 = barra articulada en K

TYPE 3 = barra articulada en J y K

INERTIA Inercia de la sección.

AREA Area de la sección.

MODULUS Módulo de elasticidad.

LENGTH Longitud de la barra.

DATOS DE CARGAS EN BARRAS:

MEMBER Barra en que se aplica la carga.

LOAD Carga.

X BEGIN Cota a la cual comienza a existir una carga (medida desde el nodo inicial J).

X END Cota a la cual deja de existir una carga (medida desde el nodo inicial J).

ALPHA Angulo que se forma entre la línea de acción de una carga y la normal a la barra en donde ésta se aplica.

DATOS DE CARGAS EN NODOS:

J Nodo en que se aplica la carga.

MOMENT Momento aplicado.

VERT FORCE Fuerza vertical aplicada.

HORZ FORCE Fuerza horizontal aplicada.

DEFORMACIONES DE LOS NODOS:

J	Nodo deformado.
ROTATION	Giro.
VERT DEFL	Deflexión vertical.
HORZ DEFL	Deflexión horizontal.

COMBINACIONES DE CARGA:

LOADS	Identificación de las cargas - por combinar.
COEFFICIENTS	Coefficientes de cada una de - las cargas por combinar.

REACCIONES EN LOS APOYOS:

JOINT	Nodo en el cual se produce - la reacción.
LOAD	Condición de carga (carga <u>bá</u> sica o combinación de carga).
MOME REACT	Reacción de momento.
VERT REACT	Reacción vertical.
HORZ REACT	Reacción horizontal.

SUMA DE REACCIONES DE TODOS LOS APOYOS:

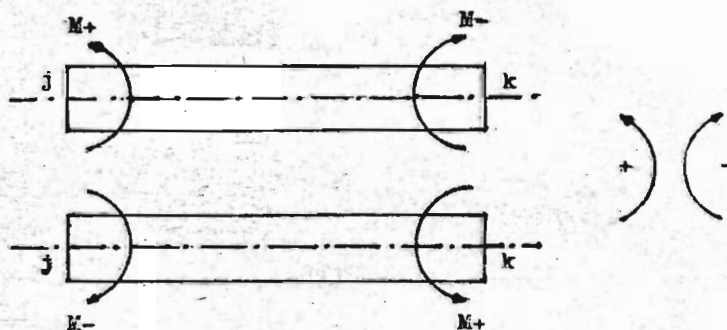
LOAD	Condición de carga (carga <u>bá</u> sica o combinación de carga).
MOME SUM	Suma de reacciones de momen- to.
VERT SUM	Suma de reacciones vertica- les.
HORZ SUM	Suma de reacciones <u>horizonta</u> les.

ELEMENTOS MECANICOS:

MEMBER	Identificación de la barra.
LOAD	Condición de carga (carga básica o combinación de carga).
MOMENT J	Momento en el extremo inicial de la barra.
MOMENT K	Momento en el extremo final de la barra.
SHEAR J	Cortante en el extremo inicial de la barra.
SHEAR K	Cortante en el extremo final de la barra.
AXIAL J	Fuerza axial en el extremo inicial de la barra.
AXIAL K	Fuerza axial en el extremo final de la barra.

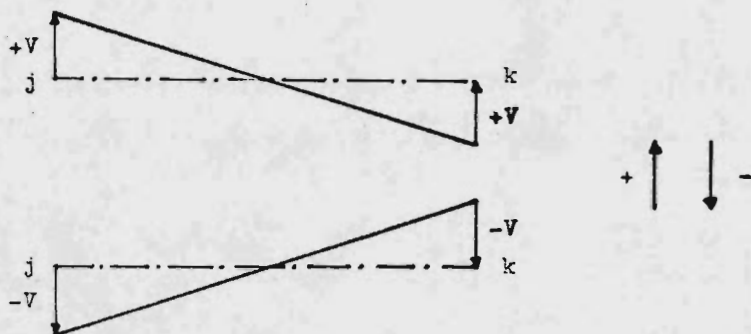
A continuación se muestran en forma esquemática, los elementos mecánicos para su correcta interpretación:

a) Momentos Flexionantes.

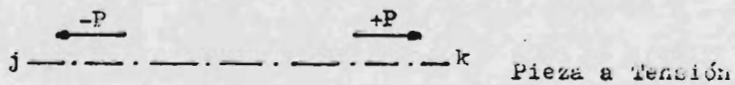
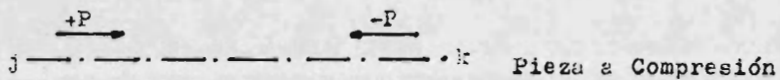


Nota: Tensión siempre del lado de la flecha.

b) Fuerzas Cortantes.



c) Fuerzas Axiales.



CAPITULO IV

DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA

IV. DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA

El objeto del diseño es fijar las características y materiales de las estructuras y sus elementos, para que cumplan en forma segura y adecuada la función para la cual fueron proyectadas.

El diseño de toda estructura, se puede realizar basado en las consideraciones de dos estados límite: estado límite de falla y estado límite de servicio.

Un estado límite es la etapa en el comportamiento a partir de la cual una estructura, o parte de ella, deja de cumplir con alguna función para la cual fué proyectada.

Los estados límite de falla corresponden al agotamiento definitivo de la capacidad de carga de la estructura ó de alguno de sus miembros, o por el contrario, que la estructura sufra daños irreversibles que afecten su resistencia ante la aplicación de nuevas cargas, sin haber agotado su capacidad de carga con la primera aplicación. El estado límite de falla se subdivide en:

- a) Falla Dúctil. Es cuando la capacidad de carga de una sección, elemento ó estructura, permanezca constante para deformaciones notablemente mayores que las existentes cuando se alcanza el estado límite.
- b) Falla Frágil. Es cuando la capacidad de carga de la sección, elemento ó estructura, se reduzca bruscamente al alcanzar el estado límite.

Los estados límite de servicio se presentan cuando la estructura llega a estados de deformaciones, agrietamientos, vi

braciones ó daños que afecten su comportamiento, pero no su capacidad de carga. En otras palabras, se considera que el material estudiado trabaja dentro de un rango de esfuerzos, tales que, cuando se suprime dicho material queda sometido únicamente a los esfuerzos que tenía cuando no se le había aplicado carga. El diseño por estado límite de servicio, se conoce más comúnmente como diseño por teoría elástica.

Prácticamente, el diseño al límite de falla ó a la ruptura proporciona secciones más esbeltas y económicas que el diseño al límite de servicio, puesto que aprovecha hasta en un 50% más la capacidad del concreto.

El diseño de nuestra estructura se realizará respetando las especificaciones que señalan los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Construcciones para el D.F., y las normas complementarias al mismo.
- El AISC para los elementos de acero.

Para fines de diseño de cada pieza, se escogieron de los listados de computadora los elementos mecánicos de la condición más desfavorable.

Teniendo los elementos mecánicos procederemos a diseñar las piezas que componen cada marco, pero sin olvidar que en la mayoría de las veces es mejor tipificar piezas y sólo diseñar la que tenga las condiciones más críticas. Lo anterior es con el fin de evitar una gran cantidad de secciones, que traería como consecuencia un encarecimiento y mayor dificultad en la construcción de la obra.

Debido a que el procedimiento de diseño para cada tipo de elemento estructural es el mismo, sólo mostraremos el diseño detallado de una pieza de cada tipo y posteriormente un

resumen en forma tabular del diseño de todas las piezas.

El edificio estará constituido por elementos estructurales metálicos. Lo anterior se debe a que el terreno donde se va a construir el edificio tiene baja capacidad de carga, por lo que es conveniente emplear dicha solución metálica cuya característica principal es el bajo peso de la estructura comparado con soluciones a base de elementos de concreto, ya sean colados en sitio o prefabricados.

Las traveses serán de alma abierta, ya que dan un menor peso por metro que cualquier otro tipo de trabe. Las columnas serán de tipo cajón. Tanto traveses como columnas se diseñarán por medio de la teoría elástica.

El sistema de piso que se usará en este edificio, será el comercialmente llamado "losacero", el cual combina las características de la lámina de acero galvanizada y acanalada con las del concreto, permitiendo el logro de altos niveles de eficiencia estructural y arquitectónica. Algunas de las ventajas de este sistema son:

- a) La ligereza del sistema losacero dá como resultado una menor inercia en el caso de fuerzas sísmicas, pues al ser menor el peso de las masas en movimiento, el efecto de las fuerzas horizontales disminuye.
- b) Usando este sistema, se puede reducir el tiempo de construcción hasta en un 50%, permitiendo un ahorro extraordinario en todos los conceptos relativos a la construcción, además de tener el inmueble en servicio productivo anticipadamente. Como ejemplo mencionaremos que la losacero se emplea como cimbra, eliminando de esta forma el tiempo que se utilizaría para cimbrar y descimbrar.

c) Con el sistema losacero se ahorra aproximadamente un 30% de concreto, en comparación con otros sistemas, reflejándose esto, en la economía de la construcción.

En lo que respecta a las conexiones que se emplearán - para unir a los elementos estructurales diremos que serán - soldadas, ya que presentan muchas ventajas sobre las conexiones remachadas o atornilladas. Algunas de estas ventajas son:

- a) El uso de la soldadura permite grandes ahorros en el peso de acero a utilizar, ya que elimina un gran porcentaje de placas de unión y empalme.
- b) Las estructuras soldadas son más rígidas, ya que los miembros normalmente están soldados uno al otro.
- c) La soldadura tiene una zona de aplicación mayor que el remachado o atornillado.

IV.1. Columnas.

Para el diseño de las columnas, primeramente calcularemos los factores de amplificación "K". Ver fig. IV-1.

EJES NUMEROS (Columna Extrema)

	$I_T=25360$		
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x=4.12 \\ y=1.14 \end{cases}$	
$Ic_x=85223$ $Ic_y=23667$	$Lc=2.65$		$Kx=2.30$ $Ky=1.45$
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x=7.02 \\ y=1.95 \end{cases}$	
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x=7.02 \\ y=1.95 \end{cases}$	
$Ic_x=85223$ $Ic_y=23667$	$Lc=2.65$		$Kx=2.75$ $Ky=1.72$
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x=9.66 \\ y=3.22 \end{cases}$	
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x=9.66 \\ y=3.22 \end{cases}$	
$Ic_x=149362$ $Ic_y=54515$	$Lc=2.65$		$Kx=3.15$ $Ky=2.00$
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x=12.31 \\ y=4.49 \end{cases}$	
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x=12.31 \\ y=4.49 \end{cases}$	
$Ic_x=149362$ $Ic_y=54515$	$Lc=2.65$		$Kx=3.25$ $Ky=2.40$
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x=11.98 \\ y=4.37 \end{cases}$	
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x=11.98 \\ y=4.37 \end{cases}$	
$Ic_x=149362$ $Ic_y=54515$	$Lc=2.80$		$Kx=1.95$ $Ky=1.65$



Kx



Ky

$$G = \frac{\sum \frac{Ic}{Lc}}{\sum \frac{I_T}{L_T}}$$

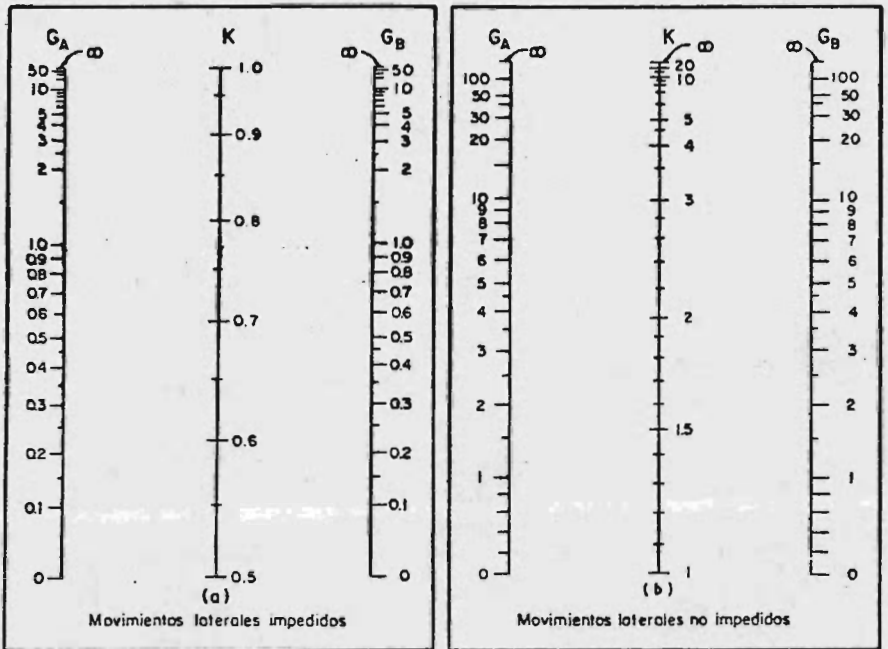
EJES NUMEROS (Columna Central)

	$I_T=25360$		
$I_{c_x}=85223$ $I_{c_y}=23667$	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x = 2.06 \\ y = 0.57 \end{cases}$	$K_x=1.95$ $K_y=1.25$
	$L_c=2.65$		
$I_{c_x}=85223$ $I_{c_y}=23667$	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x = 7.02 \\ y = 0.97 \end{cases}$	$K_x=2.40$ $K_y=1.40$
	$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x = 7.02 \\ y = 0.97 \end{cases}$	
$I_{c_x}=85223$ $I_{c_y}=23667$	$L_c=2.65$		
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x = 4.83 \\ y = 1.61 \end{cases}$	$K_x=2.30$ $K_y=1.55$
$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x = 4.83 \\ y = 1.61 \end{cases}$		
$I_{c_x}=149362$ $I_{c_y}=54515$	$L_c=2.65$		
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x = 6.15 \\ y = 2.25 \end{cases}$	$K_x=2.40$ $K_y=1.65$
$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x = 6.15 \\ y = 2.25 \end{cases}$		
$I_{c_x}=149362$ $I_{c_y}=54515$	$L_c=2.65$		
	$I_T=29773$	$G_A \begin{cases} x = 5.99 \\ y = 2.19 \end{cases}$	$K_x=1.75$ $K_y=1.45$
$L_T=3.25$	$G_B \begin{cases} x = 5.99 \\ y = 2.19 \end{cases}$		
$I_{c_x}=149362$ $I_{c_y}=54515$	$L_c=2.80$		
		$G_A \begin{cases} x = 1.0 \\ y = 1.0 \end{cases}$	
TTT			

Se adoptará para Ejes Números:

$K_x = 2.40$ (promedio de todos los K_x)

$K_y = 1.60$ (promedio de todos los K_y)



$$G = \frac{\sum (I_c / L_c)}{\sum (I_t / L_t)}$$

I_c, I_t , momentos de inercia de columnas y traveses, respectivamente, alrededor de un eje perpendicular al plano de pandeo

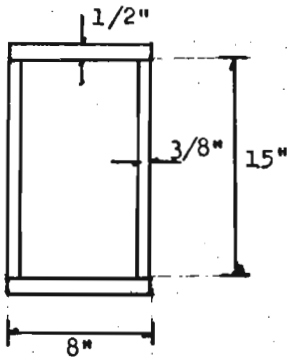
L_c, L_t , longitudes de columnas y traveses, respectivamente, entre puntos soportados lateralmente

G_A, G_B , valores de G para los extremos A y B de la columna en consideración

Nomogramas para determinar longitudes efectivas, KL , de miembros flexocomprimidos

FIG. IV-1

DISEÑO DE COLUMNA EN EL CRUCE DE LOS EJES C Y I



Elementos Mecánicos:

$$M_x = 6.16 \text{ T-m}$$

$$M_y = 4.79 \text{ T-m}$$

$$P = 37.39 \text{ Ton}$$

$$K_x = 2.40 \quad K_y = 1.60$$

$$L_x = 260 \text{ cm} \quad L_y = 260 \text{ cm}$$

Proponiendo sección "Cajón": Almas 15" x 3/8"

Patines 8" x 1/2"

Propiedades: $A=124.19 \text{ cm}^2$, $I_x=28786.74 \text{ cm}^4$, $I_y=731456 \text{ cm}^4$,
 $S_x=1416.67 \text{ cm}^3$, $S_y=719.94 \text{ cm}^3$, $r_x=15.22 \text{ cm}$,
 $r_y=7.67 \text{ cm}$.

Calculando el esfuerzo de compresión:

$$f_a = \frac{P}{A} = \frac{37.39 \times 10^3}{124.19} = 301 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{K_x L_x}{r_x} = \frac{2.40 \times 260}{15.22} = 41.0$$

$$\frac{K_y L_y}{r_y} = \frac{1.60 \times 260}{7.67} = 54.2 \text{ (Rige)} \quad F_a = 1264 \text{ Kg/cm}^2$$

De las 2 expresiones anteriores: $F'_{ex} = 6237 \text{ Kg/cm}^2$ y

$$F'_{ey} = 3570 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{301}{1265} = 0.23 > 0.15$$

Lo anterior implica que deben cumplirse las siguientes
 dos condiciones:

$$1) \frac{f_a}{F_a} + \frac{C_{m_x} f_{b_x}}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_{e_x}}\right) F_{b_x}} + \frac{C_{m_y} f_{b_y}}{\left(1 - \frac{f_a}{F'_{e_y}}\right) F_{b_y}} \leq 1.0 \quad y$$

$$2) \frac{f_a}{\phi F_y} + \frac{f_{b_x}}{F_{b_x}} + \frac{f_{b_y}}{F_{b_y}} \leq 1.0$$

Calculando los esfuerzos de flexión en ambos sentidos:

$$f_{b_x} = \frac{M_x}{S_x} = \frac{6.16 \times 10^5}{1416.67} = 435 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{b_y} = \frac{M_y}{S_y} = \frac{4.74 \times 10^5}{717.94} = 665 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_{b_x} = F_{b_y} = 1520 \text{ Kg/cm}^2$$

$$C_{m_x} = C_{m_y} = 1.0$$

$$1) \frac{301}{1264} + \frac{1.0 (435)}{\left(1 - \frac{301}{6237}\right) 1520} + \frac{1.0 (665)}{\left(1 - \frac{301}{3570}\right) 1520} = 1.0$$

$$2) \frac{301}{1520} + \frac{435}{1520} + \frac{665}{1520} = 0.92$$

Como se cumplen las 2 condiciones, se acepta la sección propuesta.

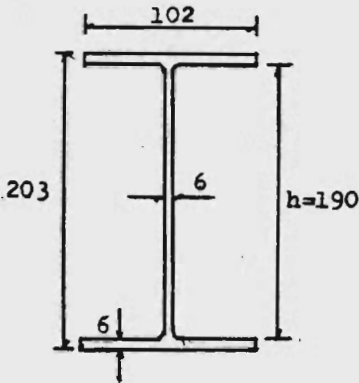
A continuación se presenta la tabla de resumen del diseño de las columnas.

RESUMEN DEL DISEÑO DE LAS COLUMNAS

ENTRE- PISO	COLUMNA	SECCION (4 Placas en cajon)	SENTIDO	MOMENTO (Ton-m)	CARGA (Ton)	A (cm ²)	I (cm ⁴)	S (cm ³)	r (cm)	INTER- ACCION.
1 2 3	C-1 y C-2	15" x 3/8" + 8" x 1/2"	X	6.16	37.39	124.19	28786.74	1416.67	15.22	1.018
			Y	4.79			7314.56	719.94	7.67	
	C-3	13" x 3/8" + 8" x 5/16"	X	4.86	32.26	86.19	14936.18	840.05	13.16	0.954
			Y	1.81			5451.54	536.57	7.95	
	C-4	11 3/8" x 5/16" + 10" x 5/16"	X	4.53	27.34	86.19	12076.62	792.43	11.84	0.860
Y			0.93	8246.06			649.30	9.78		
C-5	12" x 5/16" + 10" x 1/4"	X	0.30	24.30	82.66	12693.16	768.82	12.39	0.813	
		Y	2.46			8413.63	662.49	10.09		
C-6	14" x 3/8" + 8" x 1/2"	X	3.96	30.89	119.35	24647.84	1293.85	14.37	0.986	
		Y	0.00			6945.32	683.59	7.63		
4 5	C-1a	11 1/4" x 3/8" + 8" x 3/8"	X	2.94	10.41	93.14	12144.41	796.88	11.42	1.035
			Y	5.79			5485.92	539.95	7.67	
	C-2a	11 3/8" x 5/16" + 8" x 5/16"	X	7.01	16.06	28.12	10299.44	675.82	11.48	1.031
			Y	1.08			4802.33	472.67	7.84	
	C-3a	9 1/2" x 1/4" + 8" x 1/4"	X	1.66	18.45	56.45	5444.61	428.71	9.82	0.832
Y			1.40	3487.02			343.21	7.86		
C-5a										
C-6a										
C-6a	14 1/2" x 3/8" + 8" x 1/4"	X	5.77	17.52	95.97	16987.34	891.72	13.30	0.948	
		Y	0.00			6241.98	614.37	8.06		

IV.2. Trabes.

DISEÑO DE TRABE T-2 (BARRA 50 DEL MARCO EJE E)



Elementos Mecánicos:

C.Vert. $M = -1.693 \text{ T-m}$ $V = 1.785 \text{ Ton}$ Sismo $M = -1.044 \text{ T-m}$ $V = -0.612 \text{ Ton}$ Diseño $M = 2.053 \text{ T-m}$ $V = 1.798 \text{ Ton}$ $L_b = 180 \text{ cm}$

Proponiendo sección IPR-8"x4"x19.4 Kg/m

Propiedades: $A = 24.71 \text{ cm}^2$, $I_x = 1644 \text{ cm}^4$, $S_x = 162 \text{ cm}^3$

Revisión por flexión:

$$f_b = \frac{M}{S} = \frac{2.053 \times 10^5}{162} = 1267 \text{ Kg/cm}^2$$

Cálculo de r_t :

$$I = \frac{1}{12}(.6)(10.2)^3 + \frac{1}{12}(3.2)(.6)^3 = 53 \text{ cm}^4$$

$$A = (10.2)(.6) + (3.2)(.6) = 8.04 \text{ cm}^2$$

$$r_t = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{53}{8.04}} = 2.56 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{6} h = 32$$

$$\frac{L}{r_t} = \frac{180}{2.56} = 68 < 119 \text{ por lo que}$$

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (L/r_t)^2}{1530 \times 10^3} \right] F_y \quad F_y = 36 \text{ Ksi}$$

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{36 (68)^2}{1530 \times 10^3} \right] 36 \text{ Ksi} = 19.81 \text{ Ksi} = 1393 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{f_b}{F_b} = 0.91 < 1.0 \quad \text{Pasa por flexión.}$$

Revisión por Cortante:

$$\frac{h}{t} = \frac{19.0}{.6} = 31.66 < 60 \Rightarrow F_v = 1020 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_v = \frac{V}{A_w} = \frac{1.798 \times 10^3}{19.0 \times .6} = 158 \text{ Kg/cm}^2$$

$F_v > f_v$ Pasa por cortante.

A continuación se presenta la tabla de resumen del diseño de las traves.

RESUMEN DEL DISEÑO DE LAS TRABES

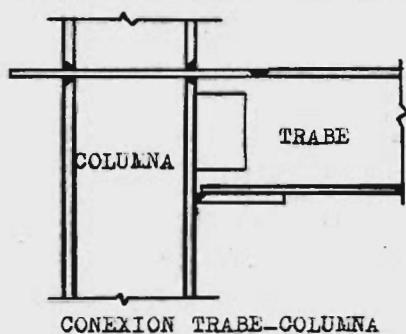
NIVEL	TRABE	SECCION	M (Ton-m)	V (Ton)	Lb (cm)	A (cm ²)	I (cm ⁴)	S (cm ³)	Fb (kg/cm ²)	fb (Kg/cm ²)	INTERAC- CION.
PLANTA TIPO	T-1	IPR-10" x 4" x 17.1	2.256	2.451	110	21.87	2160	172	1518	1312	0.864
	T-2	IPR-8" x 4" x 19.4	2.804	2.126	110	24.71	1644	162	1670	1730	1.036
	T-3 y T-B	IPR-12" x 4" x 20.9	3.291	2.966	180	26.71	3671	243	1670	1354	0.811
	T-4 y T-C	IPR-12" x 4" x 24.6	4.489	3.672	180	31.35	4383	286	1670	1569	0.940
	T-5	IPC-13 ¹ / ₂ " x 3 ³ / ₁₆ " + 5" x 1 ¹ / ₄ "	5.958	5.828	180	32.46	6518	367	1495	1524	1.019
	T-6	IPC-13 ³ / ₈ " x 3 ³ / ₁₆ " + 6" x 5 ¹ / ₁₆ "	7.495	6.518	180	40.37	8866	499	1670	1503	0.900
	T-7	IPC-13 ³ / ₈ " x 3 ³ / ₁₆ " + 8" x 5 ¹ / ₁₆ "	10.475	7.901	180	48.44	11304	636	1610	1648	1.023
	T-A	IPR-6" x 4" x 12.7	1.260	1.800	110	16.13	616	83	1670	1518	0.909
AZOTEA	T-1 y T-A	IPR-6" x 4" x 12.7	1.288	1.131	110	16.13	616	83	1670	1552	0.929
	T-2	IPR-8" x 4" x 14.9	1.844	2.150	110	19.03	1282	127	1670	1451	0.869
	T-3	IPR-8" x 4" x 19.4	2.053	1.798	180	24.71	1644	162	1393	1268	0.910
	T-4	IPR-12" x 4" x 20.9	2.792	2.165	180	26.71	3671	243	1382	1149	0.982
	T-5	IPR-12" x 4" x 28.3	4.892	4.027	180	36.25	4383	350	1389	1398	1.008
	T-6	IPC-11 ¹ / ₂ " x 3 ³ / ₁₆ " + 6" x 1 ¹ / ₄ "	5.576	6.289	180	41.74	6481	414	1397	1347	0.984
	T-7	IPC-13 ¹ / ₄ " x 3 ³ / ₁₆ " + 6" x 1 ¹ / ₄ "	6.673	5.381	180	35.69	7502	422	1518	1531	1.009
	T-8	IPC-13 ¹ / ₄ " x 3 ³ / ₁₆ " + 8" x 3 ³ / ₈ "	11.897	11.232	180	54.74	13103	737	1670	1614	0.966
	T-B	IPR-12" x 6 ¹ / ₂ " x 40.3	6.520	5.860	180	42.64	7254	476	1518	1370	0.902

IV.3. Conexiones.

DISEÑO DE CONEXION DE TRABE T-7 CON COLUMNA C-2

Trabe T-7 (Barras 48-49 Marco Eje C)

Sección: 8" x 5/16" + 13 3/8" x 3/16"



Elementos Mecánicos:

$$M = 10.475 \text{ T-m}$$

$$V = 7.90 \text{ Ton}$$

Se propone un ancho de placa $b=9"$

$$T = \frac{M}{d} = \frac{10.475 \times 10^5}{35.5} = 29507 \text{ Kg}$$

Cálculo del espesor de la placa:

$$e_R = \frac{29507}{22.86 \times 1520} = 0.85 \text{ cm} \quad e_R = 3/8"$$

Proponiendo un cordón de soldadura $e_{\text{sold}} = 5/16"$

Longitud de soldadura:

$$L = \frac{29507}{623} = 47 \text{ cm}$$

Se dejará placa $e=3/8" \times 30 \text{ cm}$ y $e_{\text{sold}}=5/16"$

Por Cortante se propone:

Placa $e=1/4" \times 25 \text{ cm}$ y $e_{\text{sold}}=1/4"$

$$V_R = 25 \times 499 = 12475 \text{ Kg}$$

$V_R > V$ Se acepta placa propuesta.

TABLA DE CONEXIONES			
PLANTA TIPO	L(mm)	e _{sold} (mm)	e ϕ
T-1	150	6	1/4"
T-2	150	6	5/16"
T-3 y T-4	200	6	3/8"
T-5, T-6 y T-7	300	8	3/8"
PLANTA AZOTEA	L(mm)	e _{sold} (mm)	e ϕ
T-1	150	5	1/4"
T-2 y T-3	200	5	1/4"
T-4 y T-5	200	6	3/8"
T-6 y T-7	250	6	5/16"
T-8	300	10	1/2"

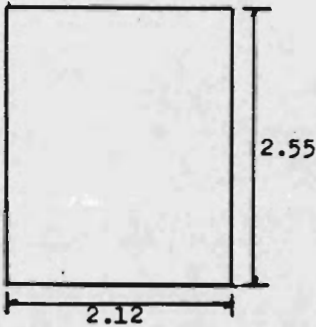
IV.4. Diseño del Tanque.

Losa Tapa:

Impermeabilizante	5 Kg/m ²
Enladrillado	50 "
Relleno	100 "
Carga Reglamento	20 "
Peso Propio	240 "
Carga Viva	<u>100 "</u>

$$W_D = 515 \text{ Kg/m}^2$$

Tablero Aislado (cuatro lados discontinuos)



$$m = \frac{a_1}{a_2} = \frac{2.12}{2.55} = 0.83 \quad 0.8$$

De Tabla IV.1

$$M(+)\text{ claro corto} \quad C = 1070$$

$$M(+)\text{ claro largo} \quad C = 830$$

$$M_U = 1.4 \times 10^{-4} \times W_D \times a_1^2 \times C$$

$$M_U \text{ claro corto} = 0.347 \text{ T-m}$$

$$M_U \text{ claro largo} = 0.269 \text{ T-m}$$

Con losa $h=10$ cm, $d=8$ cm

$$P_{nec} = P_{mín} = 0.002$$

$$A_s = 1.60 \text{ cm}^2/\text{m} \quad V_s \# 2.5 @ 30$$

Se usarán 3 diámetros:

$$V_s \# 2.5 @ 24 \quad \text{en ambos sentidos.}$$

Losa de Fondo:

Impermeabilizante	10 Kg/m ²
Peso Propio (h=15 cm)	360 "
Plafond	30 "
Carga Reglamento	20 "
Carga Viva	<u>1350 "</u>
	$w_D = 1770 \text{ Kg/m}^2$

Revisión del peralte propuesto:

$$\text{Perímetro} = 1168 \text{ cm}$$

$$d = \frac{P}{300} = \frac{1168}{300} = 4 \text{ cm}$$

$$K = 0.034 \sqrt[4]{w_D \times fs} \quad fs = 0.6 F_y$$

$$K = 1.54$$

$$d_{\text{mín}} = 1.54 (d) = 1.54 (4) = 6.2 < 12 \text{ cm} \text{ Se acepta}$$

Revisión de la resistencia a fuerza cortante:

$$V_U = \left(\frac{a_1}{2} - d \right) w_D / \left[1 + \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^6 \right]$$

$$V_U = (212/2 - 12) 0.177 / \left[1 + (212/255)^6 \right] = 1.25 \text{ Ton/m}$$

$$V_{CR} = F_R \times 0.5 \times bd \quad f^*c$$

$$V_{CR} = 0.8 \times 0.5 \times 100 \times 12 \quad 160 = 6.07 \text{ Ton/m} \text{ Bien}$$

Flexión:

$$M_U = 1.192 \text{ T-m}$$

$$p_{\text{nec}} = .0024 \Rightarrow A_s = 2.86 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se usarán Vs # 2.5 @ 15 en ambos lechos y en ambas direcciones.

TABLA IV.1

COEFICIENTES DE MOMENTOS PARA TABLEROS RECTANGULARES, FRANJAS CENTRALES

Para las franjas extremas multiplíquense los coeficientes por 0.60

Tablero	Momento	Clara	Relación de lados corto a largo, $m = a_1/a_2$															
			0		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0			
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
Interior Todos los bordes continuos	Neg. en bordes interiores	corto	998	1018	553	565	489	498	432	438	381	387	333	338	288	292		
		largo	516	544	409	431	391	412	371	388	347	361	320	330	288	292		
	positivo	corto	630	668	312	322	268	276	228	236	192	199	158	164	126	130		
		largo	175	181	139	144	134	139	130	135	128	133	127	131	126	130		
De borde Un lado corto discontinuo	Neg. en bordes interiores	corto	998	1018	568	594	506	533	451	478	403	431	357	388	315	346		
		largo	516	544	409	431	391	412	372	392	350	369	326	341	297	311		
	Neg. en bordes dis. positivo	corto	326	0	258	0	248	0	236	0	222	0	206	0	190	0		
		largo	630	668	329	356	292	306	240	261	202	219	167	181	133	144		
De borde Un lado largo discontinuo	Neg. en bordes interiores	corto	1060	1143	583	624	514	548	453	481	397	420	346	364	297	311		
		largo	587	687	465	545	442	513	411	470	379	426	347	384	315	346		
	Neg. en bordes dis. positivo	corto	651	0	362	0	321	0	283	0	250	0	219	0	190	0		
		largo	751	912	334	366	285	312	241	263	202	218	164	175	129	135		
De esquina Dos lados adyacentes discontinuos	Neg. en bordes interiores	corto	1060	1143	598	653	530	582	471	520	419	464	371	412	324	364		
		largo	600	713	475	564	455	541	429	506	394	457	360	410	324	364		
	Neg. en bordes dis. positivo	corto	651	0	362	0	321	0	277	0	250	0	219	0	190	0		
		largo	326	0	258	0	248	0	236	0	222	0	206	0	190	0		
Aislado cuatro lados dis- continuos	Neg. en bordes discontinuos	corto	751	912	358	416	306	354	259	298	216	247	176	199	137	153		
		largo	191	212	152	168	146	163	142	158	140	156	138	154	137	153		
	positivo	corto	570	0	550	0	530	0	470	0	430	0	380	0	330	0		
		largo	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0	330	0		
positivo	corto	1100	1670	830	1380	800	1330	720	1190	640	1070	570	950	500	830			
	largo	200	250	500	830	500	830	500	830	500	830	500	830	500	830			

Caso I. losa colada monolíticamente con sus apoyos

Caso II. losa no colada monolíticamente con sus apoyos

Los coeficientes multiplicados por $10^{-4} w_a^2$ dan momentos por unidad de anchoPara el caso I, a_1 y a_2 pueden tomarse como los claros libres entre paños de vigas; para el caso II se tomarán como los claros entre ejes, pero sin exceder el claro libre más dos veces el espesor de la losa.

IV.5. Placas Base.

Las placas base se usan para distribuir la carga concentrada de compresión (P) de la columna sobre un área mucho más grande que la sección transversal de dicha columna.

El AISC sugiere el siguiente método para determinar el espesor requerido de la placa, usando un esfuerzo máximo de flexión de $.75 \sigma_y$:

1. Determinar el área mínima de la placa base, $A = P/p$.

Las dimensiones de esta área relativas a las dimensiones de la sección de la columna son $0.95d$ y $0.80b$.

2. Determinar las dimensiones B y D de la placa, de tal forma que las dimensiones m y n sean aproximadamente iguales.

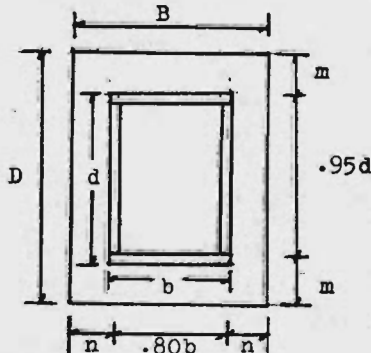
3. Determinar las dimensiones m y n:

$$m = 1/2 (D - 0.95d)$$

$$n = 1/2 (B - 0.80b)$$

4. Usar el valor más grande de m ó n para determinar el espesor (t) de la placa por cualquiera de las siguientes fórmulas (según el caso) :

$$t = m \sqrt{\frac{3p}{\sigma}} , \quad t = n \sqrt{\frac{3p}{\sigma}} , \quad \text{ó} \quad t = \sqrt{\frac{6M}{\sigma}}$$



PLACA BASE
Y
COLUMNA

DISEÑO DE PLACA BASE EN COLUMNA C-3 (PLACA BASE 1)

Elementos Mecánicos:

$$M = 1.06 \text{ T-m}$$

$$P = 40.20 \text{ Ton}$$

$$d = 356 \text{ mm} \quad 0.95d = 338 \text{ mm}$$

$$b = 203 \text{ mm} \quad 0.80b = 163 \text{ mm}$$

Cálculo del área mínima:

$$A_{\text{mín}} = \frac{P}{f'c} = \frac{40200 \text{ Kg}}{0.25(f'c)} = 804 \text{ cm}^2 \quad f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$$

Se propone placa de 50.8 cm x 30.5 cm, cuya área = 1549 cm².

$$p = \frac{40200 \text{ Kg}}{1549 \text{ cm}^2} = 25.95 \text{ Kg/cm}^2 < 0.25 f'c \quad \text{Bien}$$

$$m = 85 \text{ mm}$$

$$n = 71 \text{ mm}$$

Cálculo de la excentricidad:

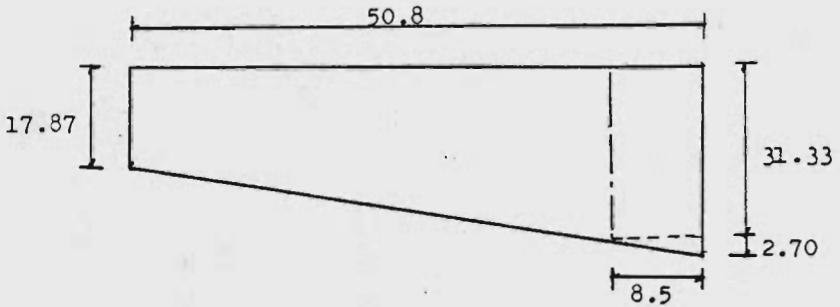
$$e = \frac{M}{P} = \frac{1.06}{40.20} = 0.026 \text{ m} < \frac{D}{6} = 0.085 \text{ por lo que:}$$

$$S = \frac{BD^2}{6} = 13118 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{Pe}{S}$$

$$\sigma_1 = \frac{40200}{1549} + \frac{40200(0.026)}{13118} = 34.03 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{40200}{1549} - \frac{40200(0.026)}{13118} = 17.87 \text{ Kg/cm}^2$$



$$M = \frac{31.33(8.5)^2}{2} + \frac{2.70(8.5)}{2} \left(\frac{2}{3} \right) (8.5) = 1196 \text{ Kg-cm}$$

$$t = \sqrt{\frac{6M}{\sigma}} = \sqrt{\frac{6(1196)}{.75(2530)}} = 1.94 \text{ cm}$$

Se dejará espesor de placa $t = 3/4''$

Cálculo de anclas:

$$V_{\text{máx}} = 2.67 \text{ Ton}$$

$$V_R / \text{ancla } \phi 3/4'' = 4.4 \text{ Kips} = 2.0 \text{ Ton}$$

Dejando 6 anclas en placa base tenemos:

$$V_R \text{ total} = 2.0 \times 6 = 12.0 \text{ Ton} > V_{\text{máx.}}$$

TABLA DE PLACAS BASE				
PLACA BASE	B (mm)	D (mm)	e (plg)	NUM.DE ANCLAS
1	305	508	3/4"	6 $\phi 3/4''$
2	305	508	7/8"	6 $\phi 3/4''$
3	356	406	7/8"	6 $\phi 3/4''$

CAPITULO V

DISEÑO DE LA CIMENTACION

V. DISEÑO DE LA CIMENTACION

En el diseño estructural de una cimentación debe tenerse en cuenta, en el grado en que sean significativos, los factores siguientes:

- a) Resistencia del suelo.
- b) Deformaciones del suelo, inmediatas y diferidas.
- c) Resistencia y rigidez de la subestructura.
- d) Resistencia y rigidez de la superestructura.

En el diseño estructural de una cimentación puede seguirse el procedimiento básico siguiente:

1. Cálculo de fuerzas y momentos transmitidos a la cimentación por la superestructura.
2. Supónganse unas dimensiones para la cimentación (el área de cimentación debe ser tal que bajo las cargas y momentos que la estructura transmite a la subestructura, afectados por el factor de carga correspondiente, no se exceda la resistencia del terreno).
3. Bajo las cargas sin afectar por factores de carga, supóngase una distribución de presiones de contacto entre la subestructura y el suelo.

En el análisis de la cimentación se utilizará un programa de computadora que reúne las mismas características que el programa utilizado en el análisis de marcos planos (ya descrito anteriormente), la diferencia estriba en que en el análisis de marcos sólo se obtienen elementos mecánicos en dos dimensiones, mientras que el programa a utilizar (programa de análisis en el espacio) obtiene elementos mecánicos en tres dimensiones. Además este programa cambia la numeración original de nodos, con el fin de optimizar el ancho de banda; esto último implica ahorro de tiempo del proceso en la computadora.

V.1. Fatigas sobre el terreno.

PESO ENTREPISO

Losacero, capa de compresión y peso propio de estructura metálica.	202 Kg/m ²
Acabados y plafón	55 "
Carga Reglamento	20 "
Carga Viva	<u>230 "</u>
	507 Kg/m ²

$$\text{Area} = 217.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso} = 217.4 \times 507 = \underline{110.2 \text{ Ton}}$$

Muros de block de concreto:

$$h = 2.30 \text{ m } (\omega = 415 \text{ Kg/m}), L = 56.45 \text{ m}$$

$$\text{Peso} = 56.45 \times 415 = \underline{23.4 \text{ Ton}}$$

Muros de siporex:

$$h = 2.50 \text{ m } (\omega = 290 \text{ Kg/m}), L = 52.00 \text{ m}$$

$$\text{Peso} = 52.00 \times 290 = \underline{15.1 \text{ Ton}}$$

Pretilas:

$$h = 1.00 \text{ m } (\omega = 180 \text{ Kg/m}), L = 43.15 \text{ m}$$

$$\text{Peso} = 43.15 \times 180 = \underline{7.8 \text{ Ton}}$$

PESO TOTAL NIVEL TIPO:

$$110.2 + 23.4 + 15.1 + 7.8 = \underline{156.5 \text{ Ton}}$$

$$2 \text{ Niveles Tipo} = 313 \text{ Ton.}$$

PESO AZOTEA (PROVISIONAL)

Losacero, capa de compresión y
peso propio de estructura metá
lica

202 Kg/m²

Relleno y plafón

305 "

Carga Reglamento

20 "

Carga Viva

100 "627 Kg/m²Area = 217.4 m²Peso = 217.4 x 627 = 136.30 Ton

Muros de block de concreto:

h = 2.30 m (415 Kg/m), L = 10.80 m

Peso = 10.80 x 415 = 4.50 Ton

Pretilas:

h = 1.00 m (180 Kg/m), L = 59.65 m

Peso = 59.65 x 180 = 10.70 TonTinacos = 2.5 Ton**PESO TOTAL AZOTEA:**136.30 + 4.50 + 10.70 + 2.5 = 154.00 Ton

PESO CIMENTACION

Contra trabes	172 Ton
Losa Tapa	85 "
Losa de Fondo	<u>130 "</u>
PESO TOTAL CIMENTACION:	387 Ton

PESO TOTAL DEL EDIFICIO (HASTA EL TERCER NIVEL)

Azotea Provisional	154 Ton
2 Niveles Tipo	313 "
Cimentación	<u>387 "</u>
	TOTAL 854 Ton

FATIGA SOBRE EL TERRENO

$$f = \frac{854}{217} = 3.93 \text{ Ton/m}^2$$

$$F_{\text{adm.}} = 4.3 \text{ Ton/m}^2$$

De lo anterior se desprende que se podrá construir hasta el tercer nivel en la primera etapa.

PESO AZOTEA (DEFINITIVA)

Peso unitario 627 Kg/m²

Area = 240.4 m²

Peso = 240.4 x 627 = 150.7 Ton

Pretilos de block:

h = 1.00 m (180 Kg/m), L = 72.15 m

Peso = 72.15 x 180 = 13.0 Ton

Tanque = 15.0 Ton

PESO TOTAL AZOTEA:

150.7 + 13.0 + 15.0 = 178.7 Ton

PESO TOTAL DEL EDIFICIO COMPLETO

Azotea Definitiva 178.7 Ton

4 Niveles Tipo 626.0 "

Cimentación 387.0 "

TOTAL 1191.7 Ton

FATIGA SOBRE EL TERRENO

$$f = \frac{1191.7}{217} = 5.49 \text{ Ton/m}^2 \approx 5.50 \text{ Ton/m}^2$$

V.2. Losa de Cimentación.

DISEÑO DE LOSA DE CIMENTACIÓN

$$\text{Fatiga sobre el terreno} = 5.50 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Peso Propio } 0.25 \times 2.4 = \underline{-0.60} \text{ "}$$

$$W = 4.90 \text{ Ton/m}^2$$

El tablero crítico es:

$$a_1 = 3.20 \text{ m}, a_2 = 5.50 \text{ m.}$$

Revisión del peralte propuesto:

$$d = \frac{1.25 \times 550 + 550 + 2 \times 320}{300} = 6.27 \text{ cm}$$

$$d_{\text{mín}} = 0.034 \sqrt[4]{W \times fs \times a}$$

$$d_{\text{mín}} = 0.034 \sqrt[4]{4900 \times 2000} \times 6.27 = 11.9 \text{ cm}$$

Se tiene $d = 20 \text{ cm} > d_{\text{mín}}$ No hay problema.

Revisión por Cortante:

$$V = (a_1/2 - d) / [1 + (a_1/a_2)^6]$$

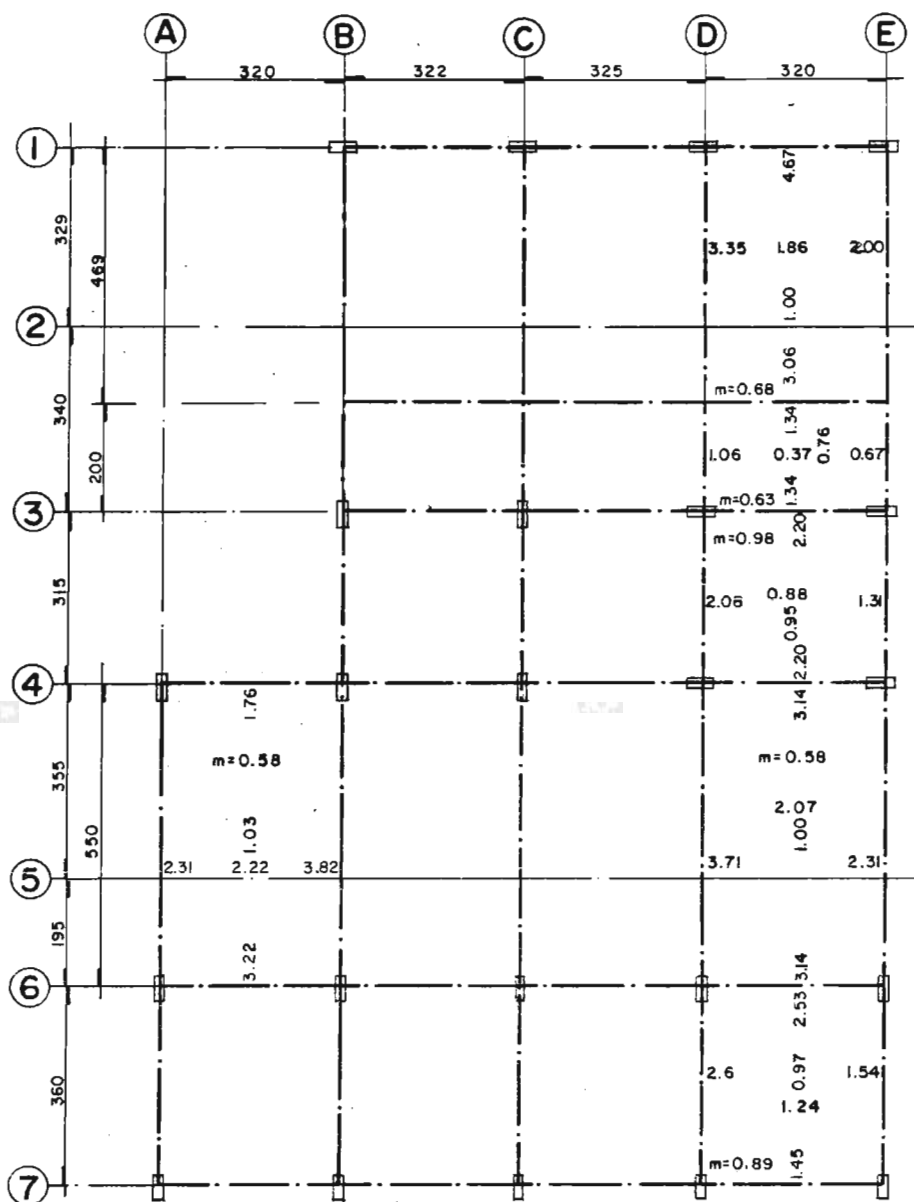
$$V = (3.20/2 - .20) 4.900 / [1 + (3.20/5.50)^6] = 6.60 \text{ Ton/m}$$

$$V_U = 1.4 \times 6.60 = 9.24 \text{ Ton/m}$$

$$V_R = 0.5 F_R \times bd \times f^*c$$

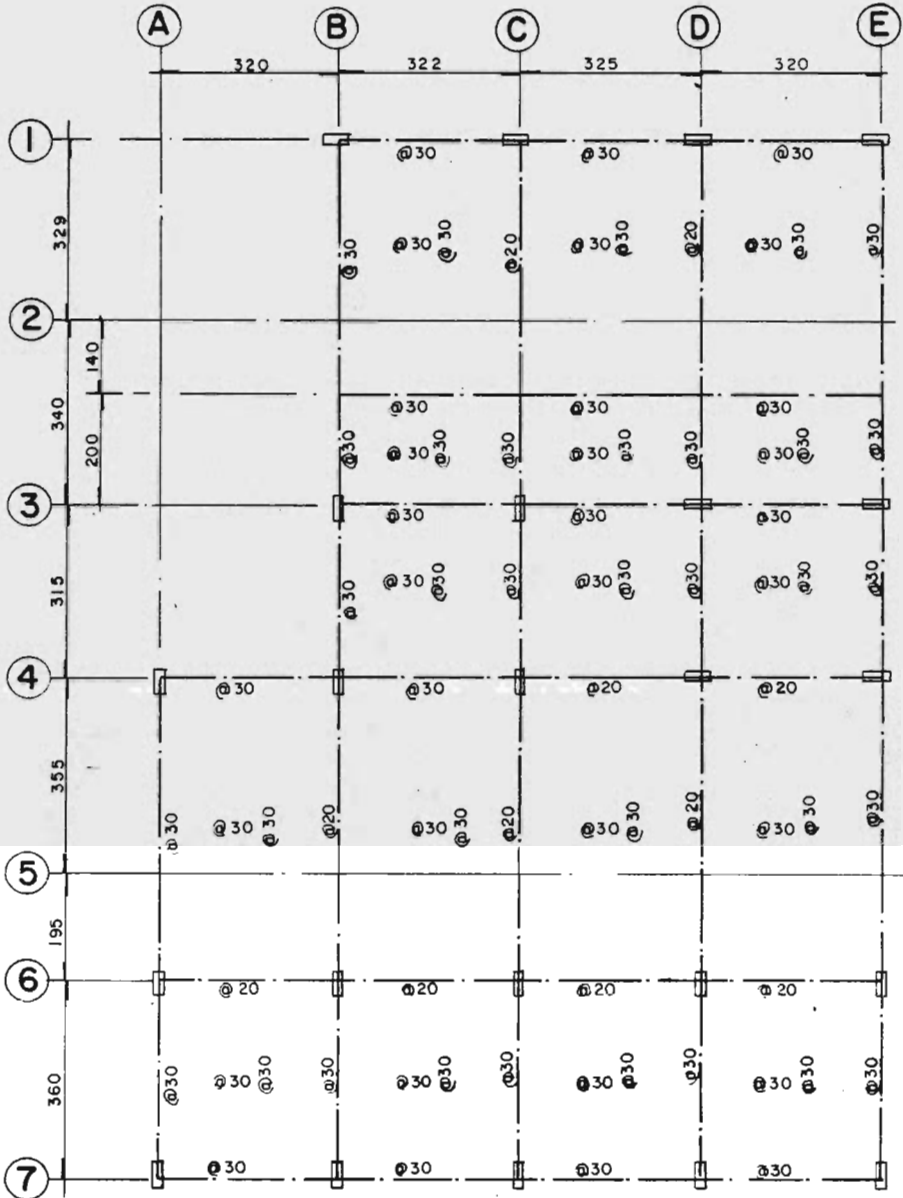
$$V_R = 0.5 \times 0.8 \times 100 \times 20 \times 12.65 = 10.12 \text{ Ton/m}$$

$$V_R > V_U \quad \text{Se acepta.}$$



MOMENTOS DE DISEÑO

PLANTA LOSA DE CIMENTACION



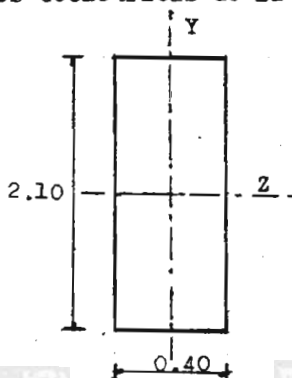
ESPEJOR DE LOSA $h = 25$ cm.
 ARMADO DE LOSA VARS. # 4

ARMADO LOSA DE FONDO, CIMENTACION

V.3. Análisis de la Cimentación.

El análisis de la cimentación se hará idealizándola como una retícula en el espacio apoyada sobre resortes, los cuales poseen una rigidez igual a la que define el módulo de elasticidad del suelo.

Propiedades Geométricas de la Contratrabe:



$$A = 0.840 \text{ m}^2$$

$$I_z = 0.308700 \text{ m}^4$$

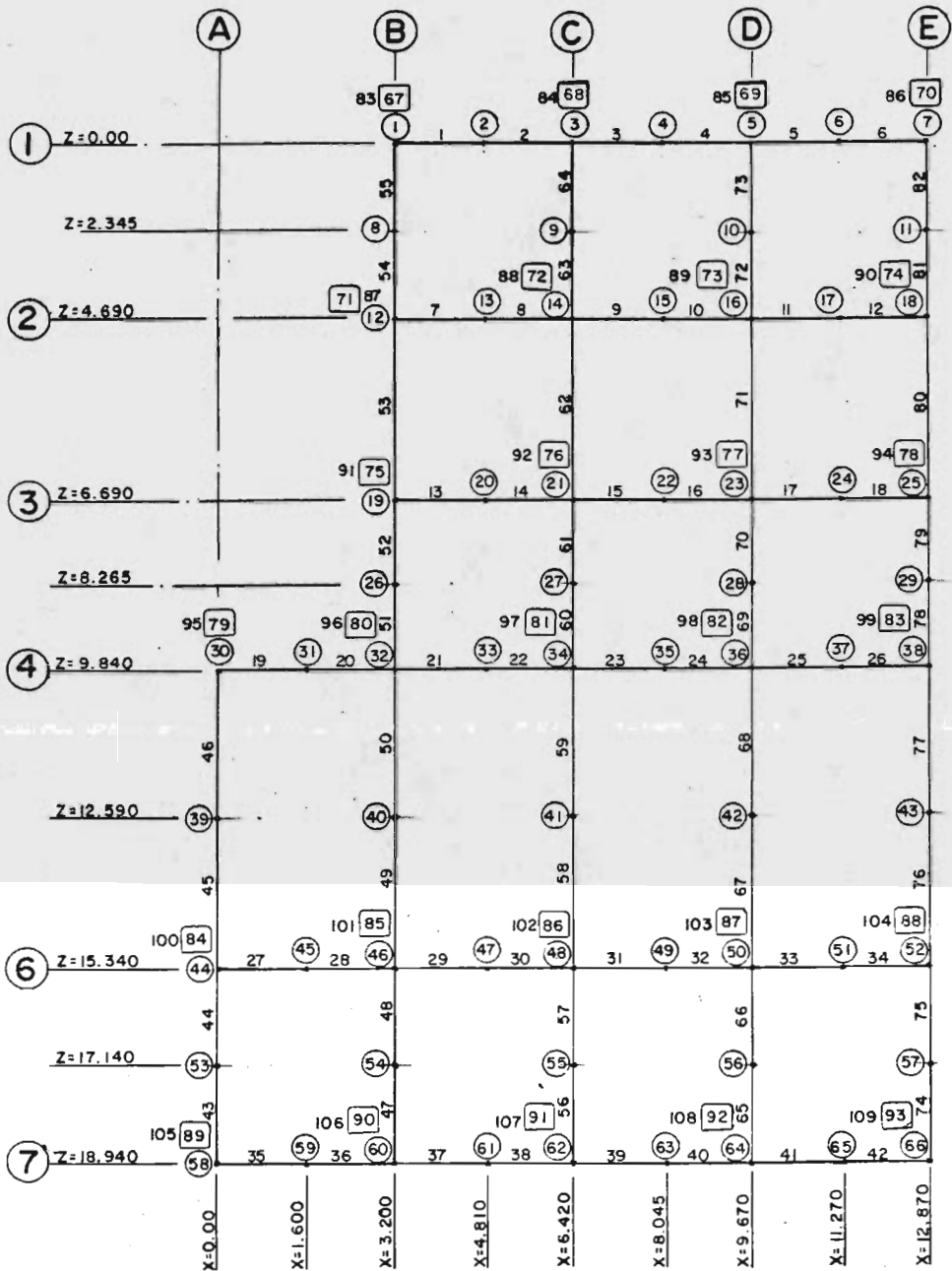
$$I_y = 0.011200 \text{ m}^4$$

Cálculo de la Inercia Torsionante = I_x :

$$I_{\text{tor}} = \frac{ht^3}{3} \beta ; \quad \frac{h}{t} = \frac{2.10}{0.40} = 5.25 \Rightarrow \beta = 0.879$$

$$I_{\text{tor}} = \frac{(2.10)(0.40)^3}{3} (0.879) = 0.039379 \text{ m}^4$$

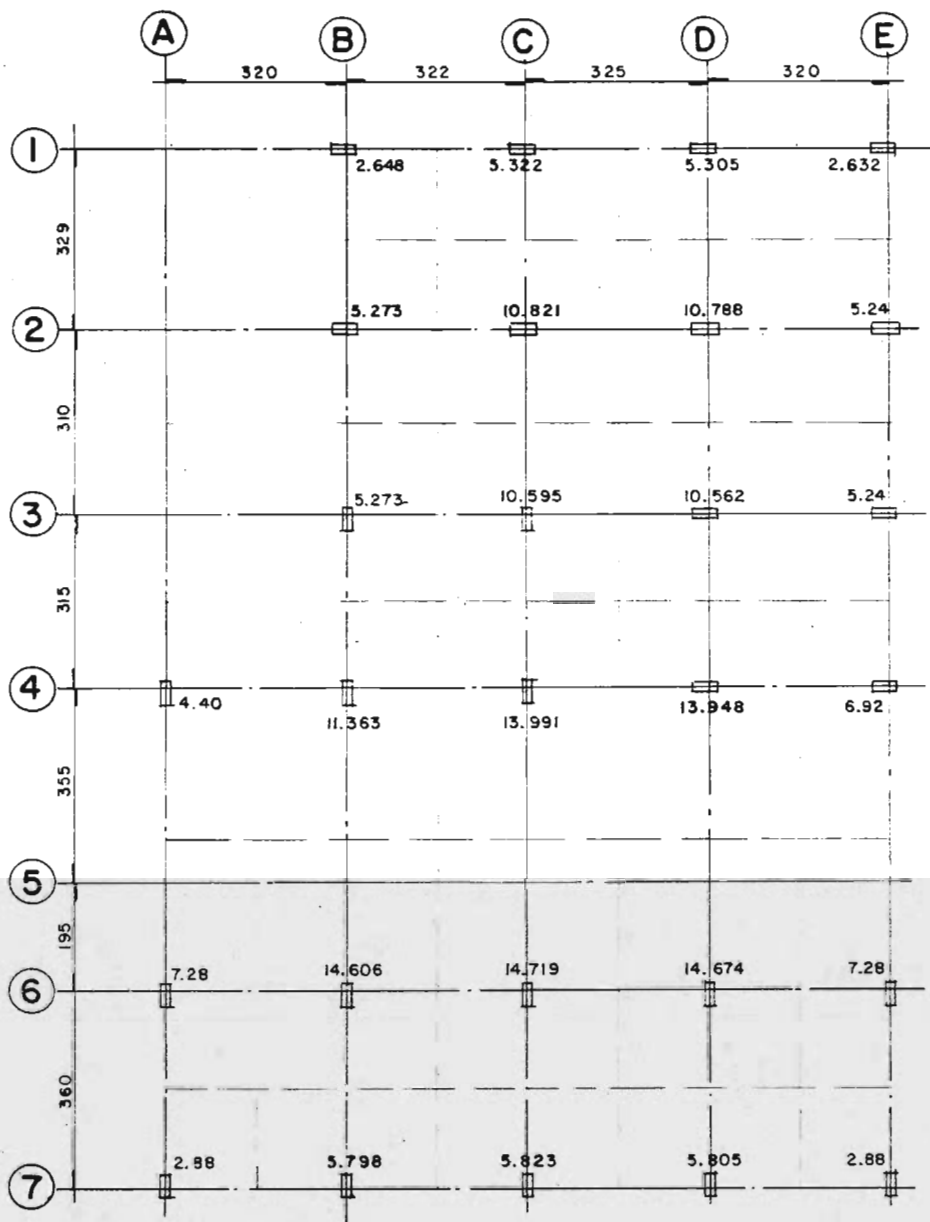
Enseguida se presentan los datos complementarios para la realización del análisis por computadora de la cimentación.



□ = APOYO

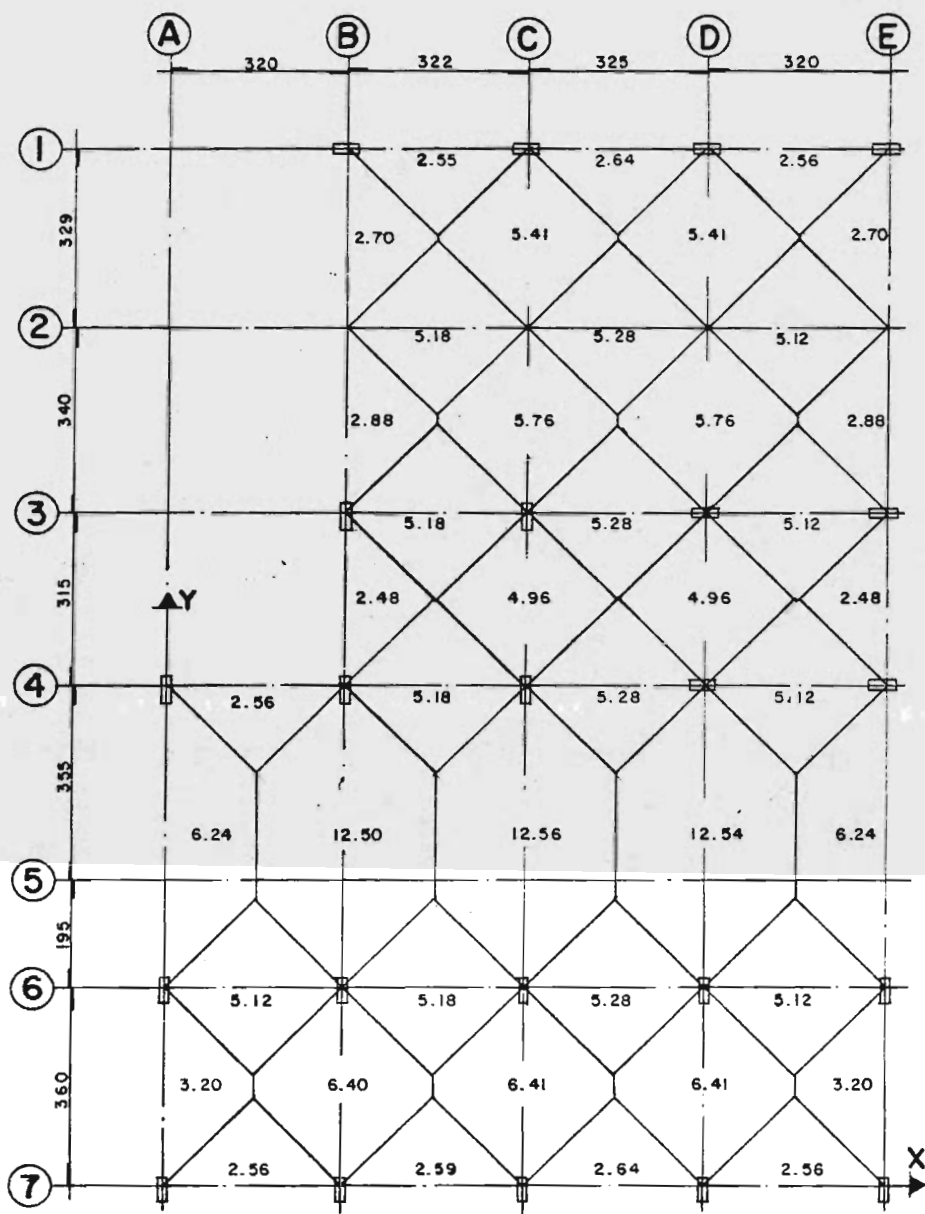
Y = - 27.00

NUMERACION DE BARRAS Y NODOS



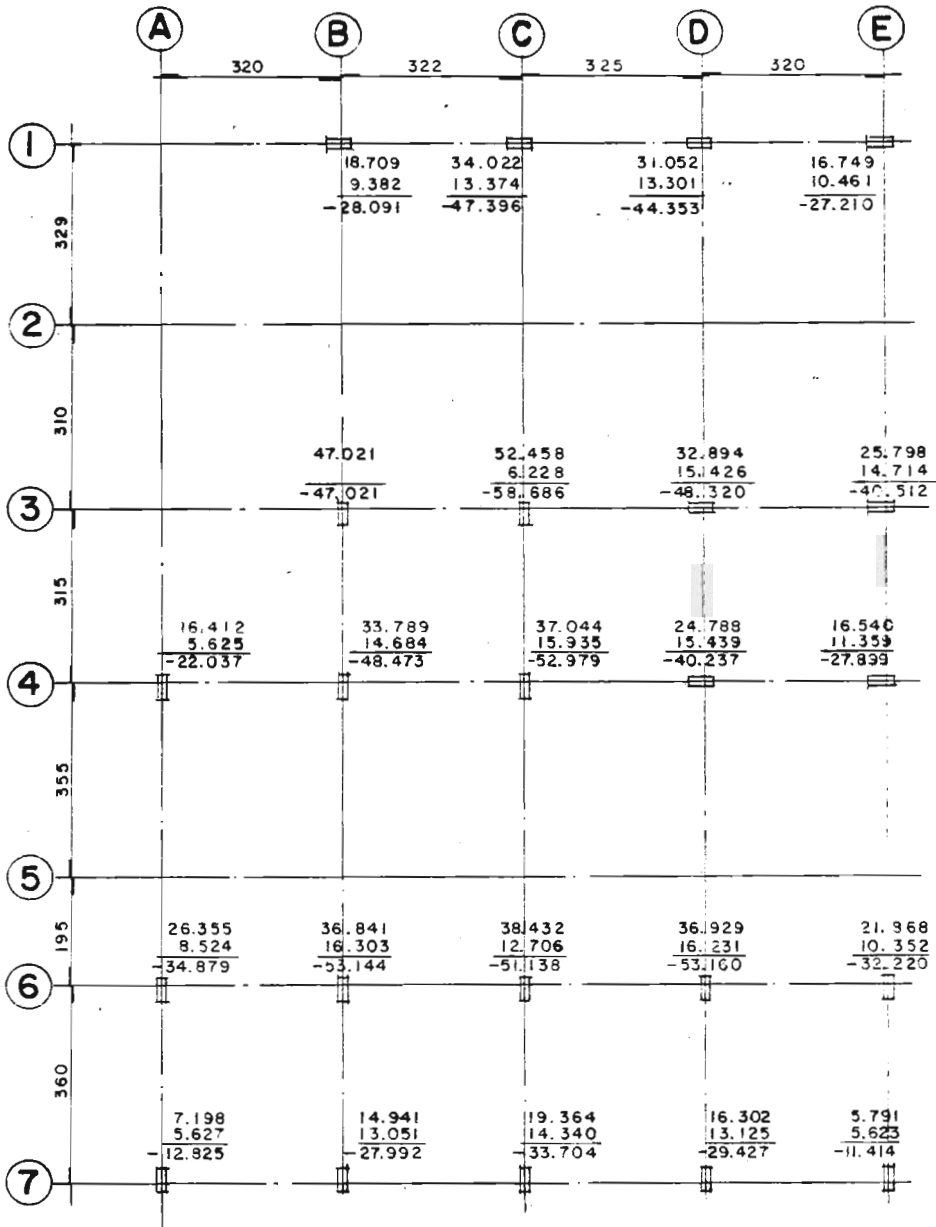
(COLUMNAS)

AREAS TRIBUTARIAS



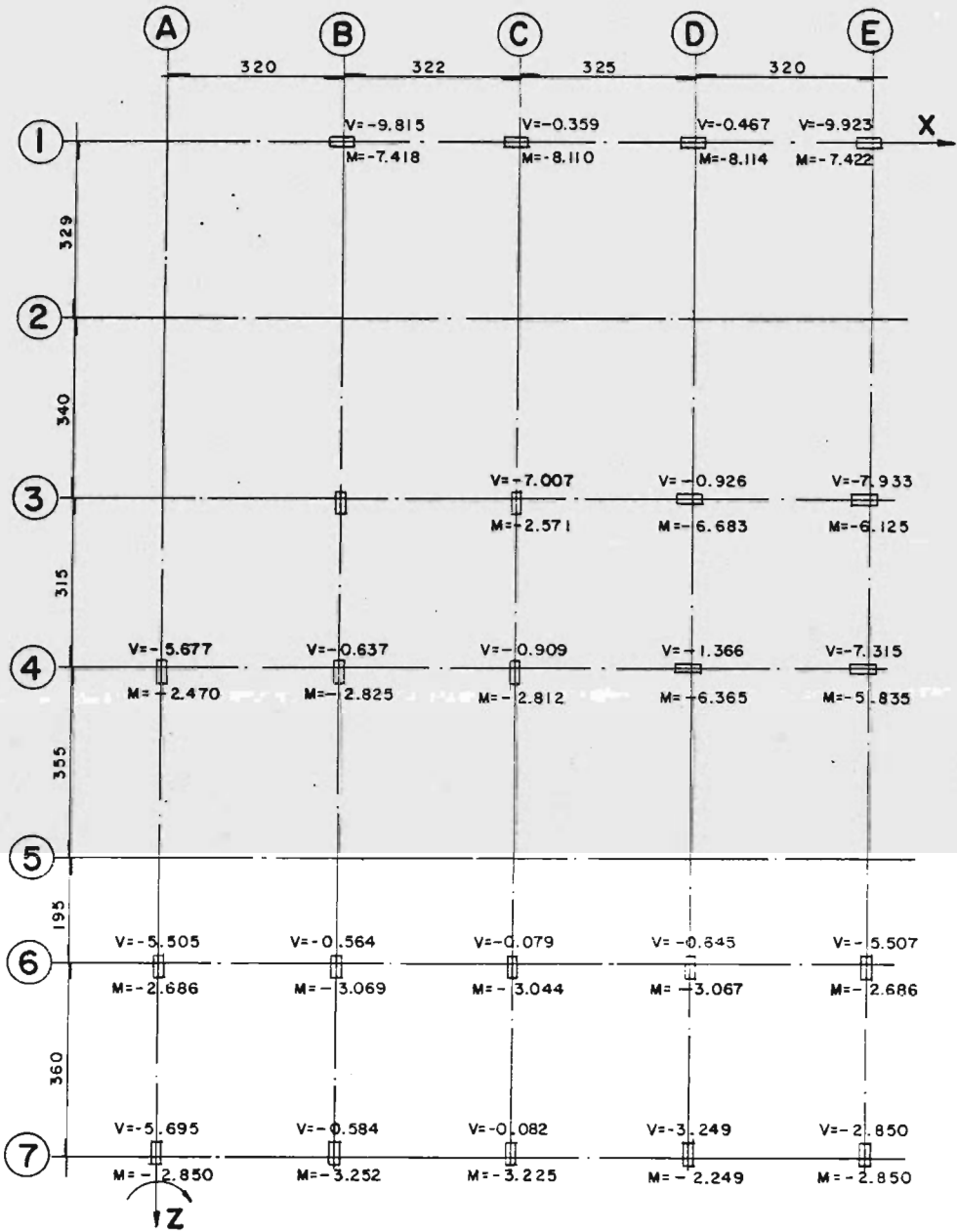
AREAS TRIBUTARIAS

(CONTRATRABES)

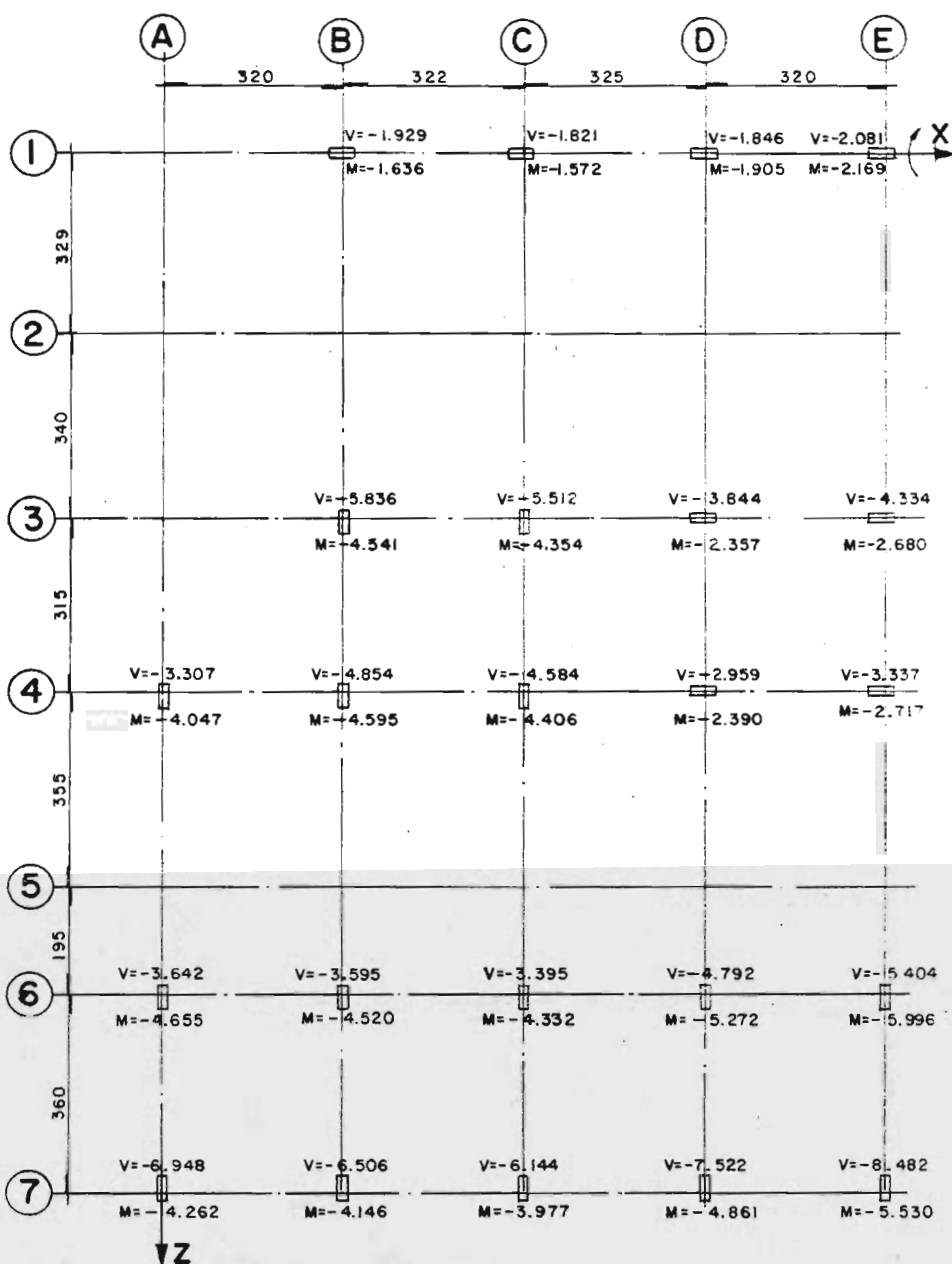


PRIMER SUMANDO = EJE LETRA
SEGUNDO SUMANDO = EJE NUMERO

CARGA VERTICAL



SISMO DIRECCION X



SISMO DIRECCION Z

Las cargas que se consideraron en el análisis de la cimentación son:

CARGAS BASICAS

1. Carga Vertical
2. Sismo Dirección Z
3. Sismo Dirección X
4. Peso Propio

COMBINACIONES

5. (4) -1.0
6. (1 + 5) 1.4
7. (1 + 5 + 2) 1.1
8. (1 + 5 - 2) 1.1
9. (1 + 5 + 3) 1.1
10. (1 + 5 - 3) 1.1

A continuación se presenta el listado del análisis de la cimentación por computadora.

```
// CFTIEN LO:
// ASSGN SYS002,X01C10
// ASSGN SYS004,X01C10
// ASSGN SYS005,X01C10
// ASSGN SYS007,X01C10
// ASSGN SYS009,X01C10
// DLBL IJSYS02,PREPROCESADOR ORIGINAL0,0
// EXTENT SYS002,888888,..,210,180
// DLBL IJSYS04,COMBINACIONES ESPACIO0,99/365
// EXTENT SYS004,888888,..,1548,252
// DLBL IJSYS05,ARRAS ESPACIO2,0
// EXTENT SYS005,888888,..,1452,56
// DLBL IJSYS07,ARRAS OPTIMIZADOR0,99/365
// EXTENT SYS007,888888,..,192,24
// DLBL IJSYS09,PREPROCESADOR OPTIMIZADOR0,0
// EXTENT SYS009,888888,..,588,180
// EAC 888SPR
```

```
START PROCESS, HEADER CARDS = SIC9 92 4 1414214.
* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URUZA *
```

```
CUTHILL-MCKEE PROCESS STARTS.
ORIGINAL BANDWIDTH# 66, PROFILE# 1564
MODE OF NODAL DEGREE DISTRIBUTION# 2
COMPONENT 1 - MAX. DEGREE USED# 1
STARTING NODES FOR MINMAX NUMBER OF NODES PER LEVEL 10
70
STARTING NODE# 70, BANDWIDTH# 11, PROFILE 541
ORIGINAL LABELING- BANDWIDTH# 66, PROFILE# 1564
ST C-MCK RELABELING- BANDWIDTH# 11, PROFILE# 541
REV C-MCK RELABELING- BANDWIDTH# 11, PROFILE# 393
*** FINAL LABELING- BANDWIDTH# 11, PROFILE# 393
```

ORIG NODE	NEW NODE	ORIG COMP	ORIG MAX DIST	ORIG DEGR	CONNECTIONS	%ORIG.	LABELS
1	69	1	66	3	2	8	67
2	75	1	1	2	1	3	
3	81	1	65	4	2	4	9 68
4	86	1	1	2	3	5	
5	89	1	64	4	4	6	10 69
6	91	1	1	2	5	7	
7	92	1	63	3	6	11	70
8	60	1	7	2	12	1	
9	74	1	6	2	14	3	
10	85	1	6	2	16	5	
11	90	1	7	2	18	7	
12	54	1	99	4	13	19	8 71
13	58	1	1	2	12	14	
14	68	1	98	5	13	15	21 9 72
15	72	1	1	2	14	16	
16	80	1	97	5	15	17	23 10 73
17	83	1	1	2	16	18	
18	88	1	96	4	17	25	11 74
19	43	1	96	4	20	24	12 75
20	52	1	1	2	19	21	
21	57	1	95	5	20	22	27 14 76
22	66	1	1	2	21	23	
23	71	1	94	5	22	24	28 16 77
24	78	1	1	2	23	25	
25	82	1	93	4	24	26	18 78
26	38	1	7	2	32	16	
27	51	1	7	2	34	21	

ORIG NODE	NEW NODE	ORIG COMP	ORIG MAX DIST	ORIG DEGR	CONNECTIONS	ORIG. LABELS
28	65	1	8	2	36	23
29	77	1	9	2	38	25
30	18	1	49	3	31	35 79
31	25	1	1	2	30	22
32	29	1	48	5	31	33 40 26 80
33	36	1	1	2	32	34
34	42	1	47	5	33	35 41 27 81
35	49	1	1	2	34	36
36	56	1	46	5	35	37 42 28 82
37	63	1	1	2	36	38
38	70	1	45	4	37	43 29 83
39	14	1	9	2	44	30
40	24	1	8	2	46	32
41	35	1	7	2	48	34
42	48	1	8	2	50	36
43	62	1	9	2	52	38
44	8	1	40	4	45	53 39 84
45	12	1	1	2	44	46
46	17	1	39	5	45	47 54 40 85
47	22	1	1	2	46	46
48	28	1	38	5	47	49 55 41 86
49	33	1	1	2	48	50
50	41	1	37	5	49	51 56 42 87
51	46	1	1	2	50	52
52	55	1	36	4	51	57 43 88
53	5	1	9	2	58	44
54	11	1	8	2	60	46

ORIG NODE	NEW NODE	ORIG COMP	ORIG MAX DIST	ORIG DEGR	CONNECTIONS	ORIG. LABELS
55	21	1	7	2	62	48
56	32	1	8	2	64	50
57	45	1	9	2	66	52
58	2	1	31	3	59	53 89
59	3	1	1	2	58	60
60	7	1	30	4	59	61 54 90
61	9	1	1	2	60	62
62	16	1	29	4	61	63 55 91
63	19	1	1	2	62	64
64	27	1	28	4	63	65 56 92
65	30	1	1	2	64	66
66	40	1	27	3	65	57 93
67	61	1	66	3	1	
68	76	1	65	1	3	
69	87	1	64	1	5	
70	93	1	63	1	7	
71	44	1	59	1	12	
72	59	1	58	1	14	
73	73	1	57	1	16	
74	84	1	56	1	18	
75	39	1	56	1	19	
76	53	1	55	1	21	
77	67	1	54	1	23	
78	79	1	53	1	25	
79	15	1	49	1	30	
80	26	1	48	1	32	
81	37	1	47	1	34	

ORIG NODE	NEW NODE	ORIG COMP	ORIG MAX DIST	ORIG DEGR	CONNECTIONS	#ORIG. LABELS#
82	90	1	46	1	36	
83	64	1	45	1	38	
84	6	1	40	1	44	
85	13	1	39	1	46	
86	23	1	38	1	48	
87	34	1	37	1	50	
88	47	1	36	1	52	
89	1	1	31	1	56	
90	4	1	30	1	60	
91	10	1	29	1	62	
92	20	1	28	1	64	
93	31	1	27	1	66	

ORIG NODE LABEL	NEW NODE LABEL	COMP	NEW MAX DIST	NEW DEGR	CONNECTIONS	NEW LABELS
09	1	1	1	1	2	
28	2	1	3	3	3 5 1	
59	3	1	4	2	2 7	
50	4	1	3	1	7	
53	5	1	3	2	2 8	
84	6	1	2	1	8	
60	7	1	4	4	3 9 11 4	
44	8	1	6	4	12 5 14 6	
61	9	1	7	2	7 16	
91	10	1	6	1	16	
54	11	1	6	2	7 17	
45	12	1	5	2	8 17	
05	13	1	4	3	17	
29	14	1	6	2	8 18	
79	15	1	3	1	18	
62	16	1	7	4	9 19 21 10	
46	17	1	7	5	12 22 11 24 13	
30	18	1	7	3	25 14 15	
63	19	1	8	2	16 27	
52	20	1	7	1	27	
55	21	1	7	2	16 28	
47	22	1	6	2	17 28	
86	23	1	5	1	28	
40	24	1	7	2	17 29	
31	25	1	7	2	18 29	
80	26	1	3	1	29	
64	27	1	8	4	19 30 32 20	

ORIG NODE LABEL	NEW NODE LABEL	COMP	NEW MAX DIST	NEW DEGR	CONNECTIONS	RNEW LABELS
48	28	1	7	5	22 33	21 35 23
32	29	1	9	5	25 36	24 38 26
65	30	1	10	2	27	40
93	31	1	9	1	40	
56	32	1	9	2	27	41
49	33	1	8	2	28	41
87	34	1	7	1	41	
41	35	1	7	2	28	42
33	36	1	7	2	29	42
81	37	1	5	1	42	
26	38	1	9	2	29	43
75	39	1	4	1	42	
66	40	1	10	3	30 45	31
50	41	1	9	5	33 46	32 48 34
34	42	1	9	5	36 49	35 31 37
19	43	1	11	4	52 38	34 39
71	44	1	10	1	34	
57	45	1	10	2	40	55
51	46	1	9	2	41	55
88	47	1	8	1	55	
42	48	1	8	2	41	56
35	49	1	7	2	42	56
82	50	1	6	1	56	
27	51	1	9	2	42	57
20	52	1	9	2	43	57
76	53	1	4	1	57	
12	54	1	11	4	58 43	60 44

ORIG NODE LABEL	NEW NODE LABEL	COMP	NEW MAX DIST	NEW DEGR	CONNECTIONS	NEW LABELS
52	55	1	10	4	46 45	62 47
36	56	1	9	5	45 63	48 65 50
21	57	1	11	9	52 66	51 68 53
13	58	1	10	2	54	68
72	59	1	9	1	68	
8	60	1	9	2	54	69
67	61	1	8	1	69	
43	62	1	8	2	55	70
37	63	1	7	2	56	70
83	64	1	6	1	70	
28	65	1	9	2	56	71
22	66	1	9	2	57	71
77	67	1	4	1	71	
14	68	1	11	5	58 72	57 74 59
1	69	1	9	3	75 60	61
38	70	1	8	4	63 62	77 64
23	71	1	9	5	66 78	65 80 67
15	72	1	8	2	68	80
73	73	1	7	1	80	
9	74	1	7	2	68	81
2	75	1	6	2	69	81
68	76	1	9	1	81	
29	77	1	7	2	70	82
24	78	1	7	2	71	82
78	79	1	3	1	82	
16	80	1	9	5	72 83	71 85 73
3	81	1	7	4	75 86	74 76

ORIG NODE LABEL	NEW NODE LABEL	COMP	NEW MAX DIST	NEW DEGR	CONNECTIONS	NEW LABELS
25	82	1	6	4	78 77	88 79
17	83	1	5	2	80	88
74	84	1	4	1	88	
10	85	1	5	2	80	89
4	86	1	5	2	81	89
69	87	1	2	1	85	
18	88	1	4	4	83 82	90 84
5	89	1	4	4	86 91	85 87
11	90	1	2	2	88	92
6	91	1	2	2	89	92
7	92	1	2	3	91 90	93
70	93	1	1	1	92	

•• END PROCESS. OUTPUT FILE WRITTEN.

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

SPACE FRAME ANALYSIS

STRUCTURE DATA FOR JOB NO. 0

109 MEMBERS 93 JOINTS 4 LOADINGS GLOBAL E 1414214.

JOINT	JOINT DATA						XCOORD	YCOORD	ZCOORD
	IXT	IYT	IIZ	IXR	IYR	IZR			
1	1	1	1	1	1	1	0.0	-27.000	18.940
2	1	0	1	0	1	0	0.0	0.0	18.940
3	1	0	1	0	1	0	1.600	0.0	18.940
4	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	18.940
5	1	0	1	0	1	0	0.0	0.0	17.140
6	1	1	1	1	1	1	0.0	-27.000	15.340
7	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	18.940
8	1	0	1	0	1	0	0.0	0.0	15.340
9	1	0	1	0	1	0	4.810	0.0	18.940
10	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	15.340
11	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	17.140
12	1	0	1	0	1	0	1.600	0.0	15.340
13	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	15.340
14	1	0	1	0	1	0	0.0	0.0	12.590
15	1	1	1	1	1	1	0.0	-27.000	9.840
16	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	15.340
17	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	15.340
18	1	0	1	0	1	0	0.0	0.0	9.840
19	1	0	1	0	1	0	8.045	0.0	18.940
20	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	18.940
21	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	17.140
22	1	0	1	0	1	0	4.810	0.0	15.340
23	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	15.340
24	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	12.590
25	1	0	1	0	1	0	1.600	0.0	9.840
26	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	9.840
27	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	16.940
28	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	15.340
29	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	9.840
30	1	0	1	0	1	0	11.270	0.0	18.940
31	1	1	1	1	1	1	12.870	-27.000	18.940
32	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	17.140
33	1	0	1	0	1	0	8.045	0.0	15.340
34	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	15.340
35	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	12.590
36	1	0	1	0	1	0	4.810	0.0	9.840
37	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	9.840
38	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	8.265
39	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	6.690
40	1	0	1	0	1	0	12.270	0.0	18.940
41	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	15.340
42	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	9.840
43	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	6.690
44	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	4.690

45	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	17.140
46	1	0	1	0	1	0	11.770	0.0	15.340
47	1	1	1	1	1	1	12.670	-27.000	15.340
48	1	0	1	C	1	0	9.670	0.0	12.550
49	1	0	1	C	1	0	8.045	0.0	9.840
50	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	9.840
51	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	8.265
52	1	0	1	0	1	0	4.610	0.0	6.690
53	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	6.690
54	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	4.690
55	1	0	1	C	1	0	12.670	0.0	15.340
56	1	0	1	C	1	0	9.670	0.0	9.840
57	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	6.690
58	1	0	1	0	1	0	4.610	0.0	4.690
59	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	4.690
60	1	0	1	0	1	0	3.200	0.0	2.345
61	1	1	1	1	1	1	3.200	-27.000	0.0
62	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	12.590
63	1	0	1	0	1	0	11.270	0.0	9.840
64	1	1	1	1	1	1	12.670	-27.000	9.840
65	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	9.265
66	1	0	1	C	1	0	8.045	0.0	6.690
67	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	6.690
68	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	4.690
69	1	0	1	C	1	0	3.200	0.0	0.0
70	1	0	1	C	1	0	12.670	0.0	9.840
71	1	0	1	C	1	0	9.670	0.0	6.690
72	1	0	1	0	1	0	8.045	0.0	4.690
73	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	4.690
74	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	2.345
75	1	0	1	0	1	0	4.610	0.0	0.0
76	1	1	1	1	1	1	6.420	-27.000	0.0
77	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	3.265
78	1	0	1	0	1	0	11.270	0.0	6.690
79	1	1	1	1	1	1	12.670	-27.000	6.690
80	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	4.690
81	1	0	1	0	1	0	6.420	0.0	0.0
82	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	6.690
83	1	0	1	0	1	0	11.270	0.0	4.690
84	1	1	1	1	1	1	12.670	-27.000	4.690
85	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	2.345
86	1	0	1	0	1	0	8.045	0.0	0.0
87	1	1	1	1	1	1	9.670	-27.000	0.0
88	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	4.690
89	1	0	1	0	1	0	9.670	0.0	0.0
90	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	2.345
91	1	0	1	0	1	0	11.270	0.0	0.0
92	1	0	1	0	1	0	12.670	0.0	0.0
93	1	1	1	1	1	1	12.670	-27.000	0.0

175

MEM NO	J	K	MEMBER DATA				AREA	MODULUS	G	LENGTH	TYPE	SI	ISI
			IX	IY	IZ	AREA							
1	69	75	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
2	75	81	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
3	81	86	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
4	86	89	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
5	89	91	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
6	91	92	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
7	92	94	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
8	94	68	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
9	68	72	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
10	72	80	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
11	80	83	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
12	83	68	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
13	43	52	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
14	52	57	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
15	57	66	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
16	66	71	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
17	71	78	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
18	78	82	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
19	18	25	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
20	25	29	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
21	29	36	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
22	36	42	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
23	42	49	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
24	49	56	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
25	56	63	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
26	63	70	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
27	3	12	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
28	12	17	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
29	17	22	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
30	22	28	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
31	28	33	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
32	33	41	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
33	41	46	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
34	46	55	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
35	2	3	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
36	3	7	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
37	7	9	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.510	0	0	0	
38	9	16	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.610	0	0	0	
39	16	19	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
40	19	27	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.625	0	0	0	
41	27	30	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
42	30	40	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.600	0	0	0	
43	2	5	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0	0	
44	5	8	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.900	0	0	0	
45	8	14	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0	0	
46	14	18	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0	0	
47	7	11	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0	0	
48	11	17	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0	0	
49	17	24	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0	0	
50	24	29	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0	0	
51	29	38	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0	0	
52	38	43	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0	0	
53	43	54	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.000	0	0	0	
54	54	60	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0	0	

58	28	35	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
59	35	42	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
60	42	51	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
61	51	57	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
62	57	68	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.000	0	0.0	0
63	68	74	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	0
64	74	81	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	C
65	27	32	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0.0	0
66	32	41	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.900	0	0.0	0
67	41	48	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
68	48	56	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
69	56	65	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
70	65	71	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
71	71	80	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.000	0	0.0	0
72	80	85	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	0
73	85	89	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	0
74	40	45	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0.0	G
75	45	55	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.800	0	0.0	0
76	55	62	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
77	62	70	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.750	0	0.0	0
78	70	77	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
79	77	82	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	1.575	0	0.0	0
80	82	88	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.000	0	0.0	0
81	88	90	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	0
82	90	92	0.035378597	0.011200000	0.308699965	0.839999974	1414214.0	565685.0	2.345	0	0.0	0
83	61	69	0.0	0.0	0.0	2.647959763	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
84	76	81	0.0	0.0	0.0	5.321999550	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
85	87	89	0.0	0.0	0.0	5.304999352	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
86	93	92	0.0	0.0	0.0	2.631999969	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
87	44	54	0.0	0.0	0.0	5.334999275	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
88	59	68	0.0	0.0	0.0	10.829999146	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
89	73	80	0.0	0.0	0.0	10.787999153	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
90	84	38	0.0	0.0	0.0	5.351999293	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
91	37	43	0.0	0.0	0.0	5.272999763	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
92	53	57	0.0	0.0	0.0	10.594999513	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
93	67	71	0.0	0.0	0.0	10.551999321	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
94	79	82	0.0	0.0	0.0	5.229999771	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
95	15	18	0.0	0.0	0.0	4.359999619	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
96	26	29	0.0	0.0	0.0	11.362999916	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
97	27	42	0.0	0.0	0.0	13.990999222	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
98	50	36	0.0	0.0	0.0	13.947999954	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
99	64	70	0.0	0.0	0.0	6.919999123	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
100	6	8	0.0	0.0	0.0	7.279999733	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
101	13	17	0.0	0.0	0.0	14.605999297	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
102	23	28	0.0	0.0	0.0	14.718999663	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
103	34	41	0.0	0.0	0.0	14.673999706	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
104	47	55	0.0	0.0	0.0	7.279999733	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
105	1	2	0.0	0.0	0.0	2.679999161	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
106	4	7	0.0	0.0	0.0	5.777999878	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
107	10	16	0.0	0.0	0.0	5.822999954	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
108	20	27	0.0	0.0	0.0	5.804999352	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1
109	31	40	0.0	0.0	0.0	2.879999161	103.9	41.6	27.000	1	0.0	1

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

178

JOINT LOAD DATA FOR LOADING 1

JOINT	X-FORCE	Y-FORCE	Z-FORCE	X-MOMENT	Y-MOMENT	Z-MOMENT
69	0.0	-28.05	0.0	0.0	0.0	0.0
81	0.0	-47.40	0.0	0.0	0.0	0.0
89	0.0	-44.35	0.0	0.0	0.0	0.0
92	0.0	-27.21	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.0	-47.02	0.0	0.0	0.0	0.0
57	0.0	-58.69	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	-48.22	0.0	0.0	0.0	0.0
82	0.0	-46.51	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	-22.04	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	-48.47	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.0	-52.98	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	-40.24	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	-27.90	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	-34.88	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	-53.14	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	-51.14	0.0	0.0	0.0	0.0
41	0.0	-53.16	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	-38.22	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	-12.82	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	-27.59	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	-33.70	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	-29.43	0.0	0.0	0.0	0.0
40	0.0	-11.41	0.0	0.0	0.0	0.0

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

JOINT LOAD DATA FOR LOADING 2

JOINT	X-FORCE	Y-FORCE	Z-FORCE	X-MOMENT	Y-MOMENT	Z-MOMENT
65	0.0	-1.53	0.0	-1.64	0.0	0.0
81	0.0	-1.82	0.0	-1.57	0.0	0.0
89	0.0	-1.65	0.0	-1.90	0.0	0.0
92	0.0	-2.08	0.0	-2.17	0.0	0.0
43	0.0	-5.64	0.0	-4.54	0.0	0.0
57	0.0	-5.51	0.0	-4.35	0.0	0.0
71	0.0	-2.64	0.0	-2.36	0.0	0.0
82	0.0	-4.35	0.0	-2.68	0.0	0.0
18	0.0	-3.31	0.0	-4.05	0.0	0.0
29	0.0	4.65	0.0	-4.59	0.0	0.0
42	0.0	4.58	0.0	-4.41	0.0	0.0
56	0.0	2.56	0.0	-2.39	0.0	0.0
70	0.0	3.34	0.0	-2.72	0.0	0.0
8	0.0	-3.64	0.0	-4.65	0.0	0.0
17	0.0	-3.59	0.0	-4.52	0.0	0.0
28	0.0	-3.35	0.0	-4.33	0.0	0.0
41	0.0	-4.79	0.0	-5.27	0.0	0.0
55	0.0	-5.40	0.0	-6.00	0.0	0.0
2	0.0	6.55	0.0	-4.26	0.0	0.0
7	0.0	6.51	0.0	-4.15	0.0	0.0
16	0.0	6.14	0.0	-3.58	0.0	0.0
27	0.0	7.52	0.0	-4.86	0.0	0.0
40	0.0	6.48	0.0	-5.53	0.0	0.0

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

180

JOINT LOAD DATA FOR LOADING 3

JOINT	X-FORCE	Y-FORCE	Z-FORCE	X-MOMENT	Y-MOMENT	Z-MOMENT
69	0.0	5.81	0.0	0.0	0.0	-7.42
81	0.0	-0.36	0.0	0.0	0.0	-8.11
89	0.0	0.47	0.0	0.0	0.0	-8.11
92	0.0	-5.52	0.0	0.0	0.0	-7.42
57	0.0	7.01	0.0	0.0	0.0	-2.57
71	0.0	0.53	0.0	0.0	0.0	-6.68
82	0.0	-7.93	0.0	0.0	0.0	-6.13
18	0.0	5.68	0.0	0.0	0.0	-2.47
29	0.0	-0.64	0.0	0.0	0.0	-2.82
42	0.0	0.51	0.0	0.0	0.0	-2.81
56	0.0	1.37	0.0	0.0	0.0	-6.36
70	0.0	-7.31	0.0	0.0	0.0	-5.83
8	0.0	5.50	0.0	0.0	0.0	-2.69
17	0.0	-0.56	0.0	0.0	0.0	-3.07
28	0.0	-0.08	0.0	0.0	0.0	-3.04
41	0.0	0.44	0.0	0.0	0.0	-3.07
55	0.0	-5.51	0.0	0.0	0.0	-2.69
2	0.0	5.05	0.0	0.0	0.0	-2.85
7	0.0	-0.58	0.0	0.0	0.0	-3.25
16	0.0	-0.08	0.0	0.0	0.0	-3.22
27	0.0	0.67	0.0	0.0	0.0	-3.25
40	0.0	-5.70	0.0	0.0	0.0	-2.85

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

MEMBER LOAD DATA FOR LOADING NUMBER 4

MEMBER	LOAD	X BEGIN	X END	ALPHA	TYPE
1	-2.51	0.0	1.61	0.0	0
2	-2.51	0.0	1.61	0.0	0
3	-2.51	0.0	1.63	0.0	0
4	-2.51	0.0	1.63	0.0	0
5	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
6	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
7	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
8	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
9	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
10	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
11	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
12	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
13	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
14	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
15	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
16	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
17	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
18	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
19	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
20	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
21	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
22	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
23	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
24	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
25	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
26	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
27	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
28	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
29	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
30	-3.36	0.0	1.61	0.0	0
31	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
32	-3.38	0.0	1.63	0.0	0
33	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
34	-3.35	0.0	1.60	0.0	0
35	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
36	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
37	-2.51	0.0	1.61	0.0	0
38	-2.51	0.0	1.61	0.0	0
39	-2.51	0.0	1.63	0.0	0
40	-2.51	0.0	1.63	0.0	0
41	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
42	-2.56	0.0	1.60	0.0	0
43	-2.65	0.0	1.80	0.0	0
44	-2.65	0.0	1.80	0.0	0
45	-2.89	0.0	2.75	0.0	0
46	-2.89	0.0	2.75	0.0	0
47	-3.53	0.0	1.80	0.0	0
48	-3.53	0.0	1.80	0.0	0
49	-4.02	0.0	2.75	0.0	0
50	-4.02	0.0	2.75	0.0	0
51	-2.55	0.0	1.57	0.0	0
52	-2.55	0.0	1.57	0.0	0

53	-2.61	0.0	2.00	0.0	0
54	-2.56	0.0	2.34	0.0	0
55	-2.56	0.0	2.34	0.0	0
56	-3.53	0.0	1.80	0.0	0
57	-3.53	0.0	1.80	0.0	0
58	-4.03	0.0	2.75	0.0	0
59	-4.03	0.0	2.75	0.0	0
60	-2.33	0.0	1.57	0.0	0
61	-3.33	0.0	1.57	0.0	0
62	-2.45	0.0	2.00	0.0	0
63	-2.40	0.0	2.34	0.0	0
64	-3.40	0.0	2.34	0.0	0
65	-3.51	0.0	1.80	0.0	0
66	-3.53	0.0	1.80	0.0	0
67	-4.03	0.0	2.75	0.0	0
68	-4.03	0.0	2.75	0.0	0
69	-3.33	0.0	1.57	0.0	0
70	-3.33	0.0	1.57	0.0	0
71	-3.45	0.0	2.00	0.0	0
72	-3.40	0.0	2.34	0.0	0
73	-3.40	0.0	2.34	0.0	0
74	-2.65	0.0	1.80	0.0	0
75	-2.65	0.0	1.80	0.0	0
76	-2.85	0.0	2.75	0.0	0
77	-2.85	0.0	2.75	0.0	0
78	-2.55	0.0	1.57	0.0	0
79	-2.55	0.0	1.57	0.0	0
80	-2.61	0.0	2.00	0.0	0
81	-2.56	0.0	2.34	0.0	0
82	-2.56	0.0	2.34	0.0	0

.....
* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

LOADING COMBINATIONS

LOADS 4
COEFFICIENTS -1.000

LOADS 1 5
COEFFICIENTS 1.400 1.400

LOADS 1 5 2
COEFFICIENTS 1.100 1.100 1.100

LOADS 1 5 2
COEFFICIENTS 1.100 1.100 -1.100

LOADS 1 5 3
COEFFICIENTS 1.100 1.100 1.100

LOADS 1 5 3
COEFFICIENTS 1.100 1.100 -1.100

SISTEMAS MATEMATICOS DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION S.C.
 PASEO DE LA REFORMA 400-603 TELS 5250338 Y 5258302
 DIVISION DE INGENIERIA ESTRUCTURAL

* CIMENTACION EDIFICIO ANGEL URRAZA *

FINAL END ACTIONS

184

MEMBER 1

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	3.355	0.0	1.800	0.0	2.250	0.0	-3.359	0.0	-1.800	0.0	0.492
2	0.0	-1.125	0.0	-0.403	0.0	-0.336	0.0	1.125	0.0	0.403	0.0	-1.445
3	0.0	0.330	0.0	7.510	0.0	-0.055	0.0	-0.930	0.0	-7.510	0.0	1.598
4	0.0	-4.189	0.0	-1.159	0.0	-1.443	0.0	0.050	0.0	1.159	0.0	-1.348
5	0.0	4.189	0.0	1.159	0.0	1.443	0.0	-0.050	0.0	-1.159	0.0	1.348
6	0.0	10.568	0.0	4.143	0.0	5.170	0.0	-4.784	0.0	-4.143	0.0	3.276
7	0.0	7.506	0.0	2.812	0.0	3.648	0.0	-2.522	0.0	-2.812	0.0	0.984
8	0.0	5.341	0.0	3.655	0.0	4.676	0.0	-4.997	0.0	-3.655	0.0	4.184
9	0.0	9.335	0.0	-11.516	0.0	4.002	0.0	-4.790	0.0	-11.516	0.0	4.331
10	0.0	7.272	0.0	-5.006	0.0	4.122	0.0	-2.928	0.0	-5.006	0.0	0.816

MEMBER 2

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	3.977	0.0	1.811	0.0	1.336	0.0	-3.977	0.0	-1.811	0.0	5.668
2	0.0	-1.094	0.0	-0.401	0.0	1.448	0.0	1.094	0.0	0.401	0.0	-3.186
3	0.0	1.023	0.0	7.905	0.0	-1.859	0.0	-1.023	0.0	-7.905	0.0	1.543
4	0.0	-0.405	0.0	-1.164	0.0	1.446	0.0	-3.726	0.0	1.164	0.0	1.117
5	0.0	0.405	0.0	1.164	0.0	-1.446	0.0	3.726	0.0	-1.164	0.0	-1.117
6	0.0	6.134	0.0	4.165	0.0	-0.154	0.0	-0.350	0.0	-4.165	0.0	6.371
7	0.0	3.617	0.0	2.831	0.0	1.473	0.0	0.928	0.0	-2.831	0.0	1.521
8	0.0	4.023	0.0	3.714	0.0	-1.714	0.0	-1.478	0.0	-3.714	0.0	8.691
9	0.0	5.945	0.0	-11.533	0.0	-2.166	0.0	-1.401	0.0	-11.533	0.0	8.903
10	0.0	3.654	0.0	-4.988	0.0	1.925	0.0	0.850	0.0	4.988	0.0	1.109

MEMBER 3

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	1.340	0.0	0.801	0.0	-2.355	0.0	-1.340	0.0	-0.801	0.0	2.299
2	0.0	-0.234	0.0	-0.424	0.0	2.785	0.0	0.234	0.0	0.424	0.0	-2.996
3	0.0	-2.723	0.0	7.377	0.0	-4.445	0.0	2.723	0.0	-7.377	0.0	0.164
4	0.0	-5.035	0.0	-1.449	0.0	-1.765	0.0	0.852	0.0	1.046	0.0	-2.381
5	0.0	5.035	0.0	1.445	0.0	1.765	0.0	-0.852	0.0	-1.046	0.0	2.091
6	0.0	8.924	0.0	2.550	0.0	0.574	0.0	-3.069	0.0	-2.550	0.0	6.117
7	0.0	6.154	0.0	1.565	0.0	3.514	0.0	-2.153	0.0	-1.565	0.0	1.511

8	0.0	7.270	0.0	2.501	0.0	-2.613	0.0	-2.669	0.0	-2.501	0.0	8.102
9	0.0	4.017	0.0	10.149	0.0	-4.443	0.0	0.284	0.0	-10.149	0.0	4.997
10	0.0	10.007	0.0	-6.076	0.0	5.348	0.0	-5.406	0.0	6.076	0.0	4.626

MEMBER 4

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	1.313	0.0	0.809	0.0	-0.492	0.0	-1.313	0.0	-0.809	0.0	4.008
2	0.0	-0.152	0.0	-0.423	0.0	0.152	0.0	0.152	0.0	0.423	0.0	-3.452
3	0.0	-2.680	0.0	7.376	0.0	-0.262	0.0	2.680	0.0	-7.376	0.0	-3.591
4	0.0	-1.147	0.0	-1.052	0.0	-1.338	0.0	-3.035	0.0	1.052	0.0	0.063
5	0.0	1.147	0.0	1.052	0.0	-1.338	0.0	3.035	0.0	-1.052	0.0	-0.063
6	0.0	3.444	0.0	2.605	0.0	-2.562	0.0	2.412	0.0	-2.605	0.0	5.522
7	0.0	2.538	0.0	1.582	0.0	-1.411	0.0	2.063	0.0	-1.582	0.0	0.448
8	0.0	2.873	0.0	2.512	0.0	-5.457	0.0	1.728	0.0	-2.512	0.0	8.190
9	0.0	-0.242	0.0	10.163	0.0	-2.201	0.0	4.843	0.0	-10.163	0.0	0.059
10	0.0	5.653	0.0	-6.069	0.0	-1.725	0.0	-1.052	0.0	6.069	0.0	8.619

MEMBER 5

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-0.754	0.0	-0.179	0.0	-0.358	0.0	0.754	0.0	0.179	0.0	2.188
2	0.0	0.746	0.0	-0.475	0.0	3.053	0.0	-0.746	0.0	0.475	0.0	-1.336
3	0.0	0.633	0.0	7.066	0.0	2.758	0.0	-0.633	0.0	-7.066	0.0	-1.516
4	0.0	-4.766	0.0	-0.667	0.0	-1.655	0.0	0.666	0.0	0.867	0.0	-2.656
5	0.0	4.766	0.0	0.667	0.0	1.655	0.0	-0.666	0.0	-0.867	0.0	2.656
6	0.0	5.016	0.0	6.564	0.0	1.821	0.0	-0.122	0.0	-0.564	0.0	6.836
7	0.0	5.234	0.0	0.235	0.0	4.750	0.0	-0.725	0.0	-0.235	0.0	3.352
8	0.0	3.552	0.0	1.280	0.0	-1.928	0.0	0.917	0.0	-1.280	0.0	7.101
9	0.0	5.109	0.0	8.530	0.0	4.465	0.0	-0.600	0.0	-8.530	0.0	3.373
10	0.0	3.717	0.0	-7.016	0.0	-1.603	0.0	0.792	0.0	7.016	0.0	7.369

MEMBER 6

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	2.035	0.0	-0.180	0.0	1.020	0.0	-2.035	0.0	0.180	0.0	1.027
2	0.0	0.836	0.0	-0.475	0.0	1.826	0.0	-0.836	0.0	0.475	0.0	-0.543
3	0.0	0.738	0.0	7.066	0.0	1.766	0.0	-0.738	0.0	-7.066	0.0	-0.436
4	0.0	-1.511	0.0	-0.869	0.0	2.222	0.0	-2.588	0.0	0.869	0.0	-1.332
5	0.0	1.511	0.0	0.869	0.0	-2.222	0.0	2.588	0.0	-0.869	0.0	1.332
6	0.0	4.564	0.0	0.564	0.0	-1.658	0.0	0.775	0.0	-0.564	0.0	3.303
7	0.0	4.820	0.0	0.235	0.0	0.675	0.0	-0.311	0.0	-0.235	0.0	1.998
8	0.0	2.981	0.0	1.279	0.0	-3.343	0.0	1.528	0.0	-1.279	0.0	3.193
9	0.0	4.713	0.0	8.530	0.0	0.608	0.0	-0.204	0.0	-8.530	0.0	2.118
10	0.0	3.088	0.0	-7.016	0.0	-3.276	0.0	1.421	0.0	7.016	0.0	3.072

MEMBER 7

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-6.867	0.0	1.285	0.0	0.547	0.0	0.067	0.0	-1.285	0.0	-12.910
2	0.0	-1.417	0.0	-0.423	0.0	0.119	0.0	1.477	0.0	0.423	0.0	-2.453
3	0.0	-2.535	0.0	7.212	0.0	-0.651	0.0	2.539	0.0	-7.212	0.0	-3.305
4	0.0	-2.654	0.0	-1.205	0.0	-0.415	0.0	-2.721	0.0	1.305	0.0	0.537
5	0.0	2.654	0.0	1.305	0.0	0.415	0.0	2.721	0.0	-1.305	0.0	-0.537
6	0.0	-5.643	0.0	3.627	0.0	1.347	0.0	13.423	0.0	-3.627	0.0	-18.826
7	0.0	-6.215	0.0	2.384	0.0	1.150	0.0	12.171	0.0	-2.384	0.0	-17.440
8	0.0	-2.567	0.0	3.315	0.0	0.927	0.0	0.923	0.0	-3.315	0.0	-12.093
9	0.0	-7.384	0.0	10.783	0.0	0.258	0.0	13.340	0.0	-10.783	0.0	-18.427
10	0.0	-1.798	0.0	-5.683	0.0	1.819	0.0	7.754	0.0	5.083	0.0	-11.136

MEMBER 8

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-6.898	0.0	1.328	0.0	13.945	0.0	6.898	0.0	-1.328	0.0	-24.078
2	0.0	-1.316	0.0	-0.420	0.0	2.383	0.0	1.316	0.0	0.420	0.0	-4.551
3	0.0	-2.613	0.0	7.206	0.0	3.172	0.0	2.613	0.0	-7.206	0.0	-7.383
4	0.0	1.861	0.0	-1.233	0.0	-0.621	0.0	-7.276	0.0	1.333	0.0	7.436
5	0.0	-1.861	0.0	1.233	0.0	0.621	0.0	7.276	0.0	-1.333	0.0	-7.436
6	0.0	-12.263	0.0	3.125	0.0	20.420	0.0	19.844	0.0	-3.725	0.0	-44.822
7	0.0	-11.084	0.0	2.465	0.0	18.666	0.0	17.039	0.0	-2.465	0.0	-40.223
8	0.0	-8.197	0.0	3.389	0.0	13.423	0.0	14.143	0.0	-3.389	0.0	-30.211
9	0.0	-12.510	0.0	10.854	0.0	19.534	0.0	18.466	0.0	-10.854	0.0	-42.338
10	0.0	-6.761	0.0	-5.000	0.0	12.556	0.0	12.717	0.0	5.000	0.0	-27.046

MEMBER 9

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	0.227	0.0	0.935	0.0	25.000	0.0	-0.227	0.0	-0.935	0.0	-27.004
2	0.0	-0.348	0.0	-0.538	0.0	4.528	0.0	0.348	0.0	0.538	0.0	-5.074
3	0.0	-1.220	0.0	2.873	0.0	6.884	0.0	1.320	0.0	-6.873	0.0	-8.672
4	0.0	-0.254	0.0	-1.124	0.0	-6.415	0.0	-0.235	0.0	1.124	0.0	4.468
5	0.0	0.254	0.0	1.124	0.0	6.415	0.0	0.235	0.0	-1.124	0.0	-4.468
6	0.0	7.673	0.0	2.883	0.0	46.865	0.0	0.012	0.0	-2.883	0.0	-44.360
7	0.0	5.646	0.0	1.673	0.0	41.804	0.0	0.392	0.0	-1.673	0.0	-40.020
8	0.0	6.411	0.0	2.857	0.0	31.642	0.0	-0.373	0.0	-2.857	0.0	-29.037
9	0.0	4.676	0.0	5.626	0.0	44.175	0.0	1.462	0.0	-9.026	0.0	-44.158
10	0.0	7.481	0.0	-5.296	0.0	29.471	0.0	-1.443	0.0	5.296	0.0	-25.080

MEMBER 10

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	1.016	0.0	6.560	0.0	25.426	0.0	-1.016	0.0	-6.560	0.0	-26.148
2	0.0	-0.119	0.0	-0.534	0.0	5.054	0.0	0.119	0.0	0.534	0.0	-5.316
3	0.0	-1.316	0.0	4.472	0.0	6.613	0.0	1.316	0.0	-6.672	0.0	-10.668
4	0.0	-0.482	0.0	-1.150	0.0	-4.450	0.0	-5.007	0.0	1.150	0.0	8.205
5	0.0	0.482	0.0	1.150	0.0	4.450	0.0	5.007	0.0	-1.150	0.0	-8.205
6	0.0	2.697	0.0	2.583	0.0	41.827	0.0	5.588	0.0	-2.583	0.0	-48.094

7	0.0	1.527	0.0	1.756	0.0	38.467	0.0	4.511	0.0	-1.756	0.0	-43.637
8	0.0	1.768	0.0	2.431	0.0	27.261	0.0	4.270	0.0	-2.931	0.0	-31.940
9	0.0	0.200	0.0	9.502	0.0	42.336	0.0	5.839	0.0	-9.502	0.0	-49.523
10	0.0	3.096	0.0	-9.215	0.0	23.389	0.0	2.943	0.0	9.215	0.0	-26.056

MEMBER 11

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOPE	JY MOPE	JZ MOPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOPE	KY MOPE	KZ MOPE
1	0.0	8.973	0.0	0.452	0.0	28.320	0.0	-8.973	0.0	-0.452	0.0	-12.375
2	0.0	1.668	0.0	-0.593	0.0	5.325	0.0	-1.668	0.0	0.593	0.0	-2.793
3	0.0	2.711	0.0	6.556	0.0	10.008	0.0	-2.711	0.0	-6.556	0.0	-5.568
4	0.0	-8.293	0.0	-6.940	0.0	-8.932	0.0	2.926	0.0	0.940	0.0	-0.029
5	0.0	8.293	0.0	6.940	0.0	8.932	0.0	-2.926	0.0	-0.940	0.0	0.029
6	0.0	24.171	0.0	1.548	0.0	22.154	0.0	-16.658	0.0	-1.548	0.0	-17.284
7	0.0	20.826	0.0	0.175	0.0	66.856	0.0	-14.923	0.0	-0.879	0.0	-11.652
8	0.0	17.157	0.0	2.132	0.0	35.120	0.0	-11.254	0.0	-2.162	0.0	-18.588
9	0.0	21.574	0.0	8.743	0.0	51.966	0.0	-16.071	0.0	-8.743	0.0	-19.635
10	0.0	16.010	0.0	-5.681	0.0	29.969	0.0	-10.107	0.0	5.681	0.0	-7.522

MEMBER 12

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOPE	JY MOPE	JZ MOPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOPE	KY MOPE	KZ MOPE
1	0.0	10.220	0.0	0.475	0.0	14.145	0.0	-10.220	0.0	-0.475	0.0	1.277
2	0.0	1.691	0.0	-0.285	0.0	2.474	0.0	-1.691	0.0	0.285	0.0	-0.096
3	0.0	2.867	0.0	6.557	0.0	5.414	0.0	-2.307	0.0	-6.557	0.0	-0.844
4	0.0	-3.175	0.0	-6.551	0.0	-6.651	0.0	2.187	0.0	0.921	0.0	-0.154
5	0.0	3.175	0.0	6.551	0.0	6.651	0.0	-2.187	0.0	-0.921	0.0	0.154
6	0.0	18.328	0.0	1.557	0.0	20.714	0.0	-11.315	0.0	-1.557	0.0	2.324
7	0.0	16.654	0.0	0.521	0.0	19.437	0.0	-10.751	0.0	-0.921	0.0	1.500
8	0.0	12.933	0.0	2.217	0.0	13.114	0.0	-7.030	0.0	-2.217	0.0	1.569
9	0.0	17.547	0.0	8.781	0.0	22.231	0.0	-12.044	0.0	-8.781	0.0	6.668
10	0.0	11.640	0.0	-5.644	0.0	10.320	0.0	-5.736	0.0	5.644	0.0	2.481

MEMBER 13

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOPE	JY MOPE	JZ MOPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOPE	KY MOPE	KZ MOPE
1	0.0	-8.418	0.0	6.554	0.0	1.527	0.0	8.419	0.0	-6.554	0.0	-13.449
2	0.0	-2.422	0.0	-6.453	0.0	6.268	0.0	2.422	0.0	6.453	0.0	-4.927
3	0.0	-4.547	0.0	6.729	0.0	-1.035	0.0	4.547	0.0	-6.729	0.0	-6.268
4	0.0	-2.008	0.0	-1.375	0.0	-6.685	0.0	-3.606	0.0	1.375	0.0	1.809
5	0.0	2.008	0.0	1.375	0.0	6.685	0.0	3.606	0.0	-1.375	0.0	-1.809
6	0.0	-8.374	0.0	3.316	0.0	3.658	0.0	16.954	0.0	-3.316	0.0	-22.001
7	0.0	-5.715	0.0	2.108	0.0	2.663	0.0	15.071	0.0	-2.108	0.0	-21.704
8	0.0	-4.387	0.0	3.104	0.0	2.205	0.0	10.343	0.0	-3.104	0.0	-12.404
9	0.0	-12.053	0.0	10.007	0.0	1.295	0.0	18.008	0.0	-10.007	0.0	-24.205
10	0.0	-2.049	0.0	-4.766	0.0	3.573	0.0	8.005	0.0	4.766	0.0	-10.463

MEMBER 14

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-6.867	0.0	1.002	0.0	14.109	0.0	6.867	0.0	-1.002	0.0	-24.785
2	0.0	-2.305	0.0	-0.451	0.0	4.026	0.0	2.305	0.0	0.451	0.0	-7.703
3	0.0	-4.453	0.0	6.727	0.0	6.858	0.0	4.453	0.0	-6.727	0.0	-13.324
4	0.0	2.691	0.0	-1.366	0.0	-2.001	0.0	-1.366	0.0	1.366	0.0	10.741
5	0.0	-2.691	0.0	1.366	0.0	2.001	0.0	1.366	0.0	-1.366	0.0	-10.741
6	0.0	-13.381	0.0	3.344	0.0	22.554	0.0	20.961	0.0	-3.344	0.0	-40.736
7	0.0	-13.049	0.0	2.131	0.0	22.183	0.0	19.005	0.0	-2.131	0.0	-47.552
8	0.0	-7.979	0.0	3.123	0.0	13.259	0.0	13.934	0.0	-3.123	0.0	-30.605
9	0.0	-15.412	0.0	10.027	0.0	24.425	0.0	21.368	0.0	-10.027	0.0	-53.735
10	0.0	-5.615	0.0	-4.772	0.0	11.014	0.0	11.571	0.0	4.772	0.0	-24.422

MEMBER 15

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-0.461	0.0	0.568	0.0	27.922	0.0	0.461	0.0	-0.964	0.0	-28.164
2	0.0	0.730	0.0	-0.652	0.0	7.563	0.0	-0.730	0.0	0.652	0.0	-6.438
3	0.0	-2.332	0.0	6.457	0.0	5.560	0.0	2.332	0.0	-6.457	0.0	-13.664
4	0.0	-6.235	0.0	-1.122	0.0	-11.654	0.0	0.797	0.0	1.122	0.0	6.109
5	0.0	6.235	0.0	1.122	0.0	11.654	0.0	-0.797	0.0	-1.122	0.0	-6.109
6	0.0	6.156	0.0	3.010	0.0	55.407	0.0	-0.471	0.0	-3.010	0.0	-47.483
7	0.0	7.211	0.0	1.604	0.0	51.676	0.0	-1.173	0.0	-1.604	0.0	-44.782
8	0.0	5.604	0.0	3.126	0.0	35.192	0.0	0.434	0.0	-3.126	0.0	-30.619
9	0.0	3.843	0.0	5.468	0.0	54.512	0.0	2.195	0.0	-5.468	0.0	-52.751
10	0.0	6.773	0.0	-4.738	0.0	32.555	0.0	-2.935	0.0	4.738	0.0	-22.670

MEMBER 16

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-1.355	0.0	1.020	0.0	28.852	0.0	1.355	0.0	-1.020	0.0	-31.301
2	0.0	0.770	0.0	-0.666	0.0	6.447	0.0	-0.770	0.0	0.666	0.0	-5.211
3	0.0	-2.359	0.0	6.454	0.0	13.574	0.0	2.359	0.0	-6.454	0.0	-17.392
4	0.0	-0.360	0.0	-1.220	0.0	-6.741	0.0	-5.110	0.0	1.220	0.0	10.498
5	0.0	0.360	0.0	1.220	0.0	6.741	0.0	5.110	0.0	-1.220	0.0	-10.498
6	0.0	-1.366	0.0	3.137	0.0	46.830	0.0	9.051	0.0	-3.137	0.0	-58.518
7	0.0	-0.227	0.0	1.710	0.0	46.244	0.0	6.265	0.0	-1.710	0.0	-51.711
8	0.0	-1.920	0.0	3.219	0.0	32.066	0.0	7.958	0.0	-3.219	0.0	-46.347
9	0.0	-3.665	0.0	6.564	0.0	54.084	0.0	9.707	0.0	-6.564	0.0	-65.065
10	0.0	1.522	0.0	-4.635	0.0	24.220	0.0	4.516	0.0	4.635	0.0	-26.892

MEMBER 17

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	5.805	0.0	0.662	0.0	32.257	0.0	-9.805	0.0	-0.662	0.0	-16.416
2	0.0	1.625	0.0	-0.654	0.0	5.115	0.0	-1.625	0.0	0.654	0.0	-2.609
3	0.0	1.031	0.0	6.165	0.0	10.109	0.0	-1.031	0.0	-6.165	0.0	-8.434
4	0.0	-8.907	0.0	-1.088	0.0	-11.085	0.0	3.541	0.0	1.088	0.0	1.103
5	0.0	8.907	0.0	1.088	0.0	11.085	0.0	-3.541	0.0	-1.088	0.0	-1.103

6	0.0	26.150	0.0	2.730	0.0	60.734	0.0	-16.684	0.0	-2.730	0.0	-24.529
7	0.0	22.370	0.0	1.415	0.0	53.368	0.0	-16.467	0.0	-1.415	0.0	-22.143
8	0.0	18.795	0.0	2.876	0.0	42.072	0.0	-12.892	0.0	-2.876	0.0	-16.403
9	0.0	21.717	0.0	8.927	0.0	58.840	0.0	-15.814	0.0	-8.927	0.0	-28.550
10	0.0	15.449	0.0	-4.637	0.0	36.600	0.0	-13.546	0.0	4.637	0.0	-9.996

MEMBER 18

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	11.223	0.0	0.885	0.0	16.988	0.0	-11.223	0.0	-0.885	0.0	2.665
2	0.0	1.605	0.0	-0.661	0.0	2.601	0.0	-1.605	0.0	0.661	0.0	-0.039
3	0.0	1.133	0.0	6.163	0.0	6.351	0.0	-1.133	0.0	-6.163	0.0	-6.430
4	0.0	-3.828	0.0	-1.101	0.0	-1.381	0.0	-1.538	0.0	1.101	0.0	-0.301
5	0.0	3.828	0.0	1.101	0.0	1.381	0.0	1.538	0.0	-1.101	0.0	0.301
6	0.0	21.072	0.0	2.781	0.0	25.716	0.0	-13.559	0.0	-2.781	0.0	3.672
7	0.0	18.322	0.0	1.457	0.0	23.067	0.0	-12.419	0.0	-1.457	0.0	2.655
8	0.0	14.794	0.0	2.512	0.0	17.344	0.0	-8.887	0.0	-2.512	0.0	3.005
9	0.0	17.802	0.0	8.564	0.0	26.433	0.0	-11.899	0.0	-8.564	0.0	-4.030
10	0.0	15.310	0.0	-4.595	0.0	10.976	0.0	-9.407	0.0	4.595	0.0	10.115

MEMBER 19

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-0.766	0.0	2.343	0.0	1.922	0.0	0.766	0.0	-2.343	0.0	-3.168
2	0.0	-6.242	0.0	-2.279	0.0	-1.746	0.0	6.242	0.0	2.279	0.0	-8.246
3	0.0	-3.828	0.0	3.310	0.0	0.836	0.0	3.828	0.0	-3.310	0.0	-6.567
4	0.0	-2.046	0.0	-1.670	0.0	-1.665	0.0	-2.053	0.0	1.670	0.0	1.677
5	0.0	2.046	0.0	1.670	0.0	1.665	0.0	2.053	0.0	-1.670	0.0	-1.677
6	0.0	1.752	0.0	5.959	0.0	5.027	0.0	3.966	0.0	-5.959	0.0	-6.703
7	0.0	-5.456	0.0	2.128	0.0	2.075	0.0	9.571	0.0	-2.128	0.0	-14.490
8	0.0	6.275	0.0	7.142	0.0	5.271	0.0	-1.766	0.0	-7.142	0.0	3.741
9	0.0	-2.802	0.0	6.276	0.0	4.870	0.0	7.311	0.0	-6.276	0.0	-12.884
10	0.0	5.620	0.0	6.994	0.0	3.011	0.0	-1.110	0.0	-0.954	0.0	2.224

MEMBER 20

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-0.113	0.0	2.350	0.0	5.008	0.0	0.113	0.0	-2.350	0.0	-7.000
2	0.0	-6.238	0.0	-2.279	0.0	8.282	0.0	6.238	0.0	2.279	0.0	-18.273
3	0.0	-3.449	0.0	3.310	0.0	5.858	0.0	3.449	0.0	-3.310	0.0	-11.414
4	0.0	1.594	0.0	-1.673	0.0	-2.543	0.0	-5.493	0.0	1.673	0.0	8.055
5	0.0	-1.594	0.0	1.673	0.0	2.543	0.0	5.493	0.0	-1.673	0.0	-8.055
6	0.0	-2.112	0.0	5.912	0.0	10.372	0.0	7.849	0.0	-5.912	0.0	-21.076
7	0.0	-8.520	0.0	2.139	0.0	17.416	0.0	13.030	0.0	-2.139	0.0	-36.661
8	0.0	3.204	0.0	7.151	0.0	-0.804	0.0	-0.695	0.0	-7.151	0.0	3.541
9	0.0	-5.452	0.0	8.286	0.0	14.755	0.0	9.962	0.0	-8.286	0.0	-25.116
10	0.0	2.136	0.0	1.005	0.0	1.818	0.0	2.373	0.0	-1.005	0.0	-4.005

MEMBER 21

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-5.565	0.0	0.785	0.0	8.855	0.0	5.965	0.0	-0.785	0.0	-16.297
2	0.0	-2.344	0.0	-0.875	0.0	17.121	0.0	-2.344	0.0	0.875	0.0	-13.359
3	0.0	-2.734	0.0	5.613	0.0	6.027	0.0	2.734	0.0	-5.613	0.0	-10.242
4	0.0	-3.981	0.0	-1.354	0.0	-8.988	0.0	-1.433	0.0	1.354	0.0	6.954
5	0.0	3.591	0.0	1.354	0.0	6.988	0.0	1.433	0.0	-1.354	0.0	-6.954
6	0.0	-2.777	0.0	3.052	0.0	24.980	0.0	-3.052	0.0	-3.052	0.0	-32.552
7	0.0	6.358	0.0	1.435	0.0	38.641	0.0	5.560	0.0	-1.435	0.0	-40.272
8	0.0	-4.760	0.0	3.360	0.0	0.754	0.0	10.716	0.0	-3.360	0.0	-10.881
9	0.0	-5.190	0.0	6.972	0.0	26.257	0.0	11.145	0.0	-6.972	0.0	-36.843
10	0.0	0.826	0.0	-3.776	0.0	12.997	0.0	5.130	0.0	3.776	0.0	-14.310

MEMBER 22

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-4.711	0.0	0.823	0.0	15.742	0.0	4.711	0.0	-0.823	0.0	-24.523
2	0.0	2.371	0.0	-0.873	0.0	13.371	0.0	-2.371	0.0	0.873	0.0	-9.555
3	0.0	-2.931	0.0	5.066	0.0	10.043	0.0	2.511	0.0	-5.066	0.0	-14.039
4	0.0	1.177	0.0	-1.226	0.0	-7.463	0.0	-2.553	0.0	1.420	0.0	13.754
5	0.0	-1.175	0.0	1.420	0.0	7.468	0.0	2.553	0.0	-1.420	0.0	-13.754
6	0.0	5.340	0.0	3.340	0.0	32.687	0.0	15.826	0.0	-3.340	0.0	-53.389
7	0.0	-3.870	0.0	1.907	0.0	40.233	0.0	9.926	0.0	-1.907	0.0	-52.616
8	0.0	-5.087	0.0	1.427	0.0	10.819	0.0	15.043	0.0	-3.427	0.0	-31.595
9	0.0	-5.263	0.0	6.833	0.0	36.573	0.0	15.219	0.0	-6.633	0.0	-57.548
10	0.0	-3.694	0.0	-3.700	0.0	14.478	0.0	9.650	0.0	3.700	0.0	-26.662

MEMBER 23

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-2.387	0.0	0.757	0.0	24.750	0.0	2.387	0.0	-0.757	0.0	-28.504
2	0.0	2.160	0.0	-0.655	0.0	5.352	0.0	-2.160	0.0	0.655	0.0	-7.816
3	0.0	-3.582	0.0	5.761	0.0	10.000	0.0	3.582	0.0	-5.761	0.0	-15.723
4	0.0	-5.931	0.0	-1.262	0.0	-14.065	0.0	0.442	0.0	1.262	0.0	8.943
5	0.0	5.931	0.0	1.262	0.0	14.065	0.0	-0.442	0.0	-1.262	0.0	-8.943
6	0.0	4.562	0.0	2.893	0.0	54.346	0.0	2.723	0.0	-2.893	0.0	-51.266
7	0.0	6.256	0.0	1.321	0.0	52.588	0.0	-0.258	0.0	-1.321	0.0	-47.450
8	0.0	1.501	0.0	3.269	0.0	12.413	0.0	4.337	0.0	-3.269	0.0	-34.084
9	0.0	-0.042	0.0	8.602	0.0	53.700	0.0	6.380	0.0	-8.602	0.0	-58.377
10	0.0	7.835	0.0	-4.072	0.0	31.700	0.0	-1.801	0.0	4.072	0.0	-23.787

MEMBER 24

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-0.156	0.0	0.616	0.0	28.151	0.0	0.156	0.0	-0.616	0.0	-28.500
2	0.0	2.211	0.0	-0.657	0.0	5.300	0.0	-2.211	0.0	0.657	0.0	-2.215
3	0.0	-3.512	0.0	5.758	0.0	15.663	0.0	3.512	0.0	-5.758	0.0	-21.289
4	0.0	-1.702	0.0	-1.273	0.0	-8.951	0.0	-3.787	0.0	1.273	0.0	10.685

5	0.0	1.702	0.0	1.275	0.0	8.991	0.0	3.787	0.0	-1.275	0.0	-10.085
6	0.0	2.164	0.0	2.426	0.0	52.056	0.0	5.921	0.0	-2.928	0.0	-54.859
7	0.0	4.132	0.0	1.358	0.0	47.281	0.0	1.906	0.0	-1.358	0.0	-45.540
8	0.0	-0.732	0.0	3.245	0.0	34.521	0.0	6.770	0.0	-3.243	0.0	-40.667
9	0.0	-2.163	0.0	6.634	0.0	58.157	0.0	6.201	0.0	-8.634	0.0	-66.522
10	0.0	5.563	0.0	-4.033	0.0	23.075	0.0	0.475	0.0	4.033	0.0	-19.686

MEMBER 25

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	5.027	0.0	0.993	0.0	30.613	0.0	-9.027	0.0	-0.993	0.0	-15.510
2	0.0	0.703	0.0	-0.709	0.0	2.212	0.0	-0.703	0.0	0.709	0.0	-1.090
3	0.0	1.965	0.0	5.727	0.0	14.043	0.0	-1.965	0.0	-5.727	0.0	-10.750
4	0.0	-8.423	0.0	-1.235	0.0	-11.344	0.0	3.057	0.0	1.235	0.0	2.146
5	0.0	6.423	0.0	1.235	0.0	11.344	0.0	-3.057	0.0	-1.235	0.0	-2.146
6	0.0	24.431	0.0	3.119	0.0	58.740	0.0	-16.918	0.0	-3.119	0.0	-29.282
7	0.0	19.965	0.0	1.671	0.0	48.566	0.0	-14.066	0.0	-1.671	0.0	-21.645
8	0.0	18.422	0.0	3.230	0.0	43.720	0.0	-12.519	0.0	-3.230	0.0	-18.665
9	0.0	21.357	0.0	8.150	0.0	61.600	0.0	-15.454	0.0	-8.150	0.0	-31.689
10	0.0	17.035	0.0	-3.650	0.0	30.705	0.0	-11.131	0.0	3.650	0.0	-8.039

MEMBER 26

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	10.258	0.0	1.027	0.0	16.238	0.0	-10.258	0.0	-1.027	0.0	0.336
2	0.0	0.695	0.0	-0.707	0.0	1.069	0.0	-0.695	0.0	0.707	0.0	0.008
3	0.0	2.367	0.0	5.725	0.0	10.520	0.0	-2.367	0.0	-5.725	0.0	-6.513
4	0.0	-4.352	0.0	-1.262	0.0	-2.564	0.0	-1.014	0.0	1.262	0.0	-0.167
5	0.0	4.352	0.0	1.262	0.0	2.564	0.0	1.014	0.0	-1.262	0.0	0.167
6	0.0	20.454	0.0	3.205	0.0	25.323	0.0	-12.541	0.0	-3.205	0.0	0.705
7	0.0	16.335	0.0	1.740	0.0	21.981	0.0	-10.932	0.0	-1.740	0.0	0.562
8	0.0	15.306	0.0	3.266	0.0	19.444	0.0	-9.403	0.0	-3.266	0.0	0.545
9	0.0	18.375	0.0	8.815	0.0	32.254	0.0	-12.772	0.0	-8.815	0.0	-6.721
10	0.0	13.467	0.0	-3.779	0.0	9.111	0.0	-7.564	0.0	3.779	0.0	7.928

MEMBER 27

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-4.125	0.0	-0.507	0.0	0.395	0.0	4.125	0.0	0.507	0.0	-7.219
2	0.0	1.684	0.0	-1.259	0.0	0.556	0.0	-1.684	0.0	1.259	0.0	2.227
3	0.0	3.793	0.0	4.431	0.0	-2.550	0.0	-3.793	0.0	-4.431	0.0	8.840
4	0.0	-1.874	0.0	-0.588	0.0	0.256	0.0	-3.592	0.0	0.385	0.0	1.085
5	0.0	1.874	0.0	0.588	0.0	-0.250	0.0	3.492	0.0	-0.618	0.0	-1.085
6	0.0	-3.151	0.0	0.534	0.0	0.203	0.0	-10.664	0.0	-0.534	0.0	-11.629
7	0.0	-0.624	0.0	-1.009	0.0	0.771	0.0	6.527	0.0	1.009	0.0	-6.689
8	0.0	-4.328	0.0	1.848	0.0	-0.453	0.0	10.231	0.0	-1.848	0.0	-11.583
9	0.0	1.697	0.0	5.264	0.0	-2.690	0.0	4.206	0.0	-5.264	0.0	0.550
10	0.0	-6.648	0.0	-4.455	0.0	3.008	0.0	12.551	0.0	4.455	0.0	-18.856

MEMBER 25

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-4.659	0.0	-0.475	0.0	5.561	0.0	4.659	0.0	0.479	0.0	-10.050
2	0.0	1.551	0.0	-1.259	0.0	-2.256	0.0	-1.551	0.0	1.255	0.0	4.757
3	0.0	3.758	0.0	4.425	0.0	-8.934	0.0	-3.758	0.0	-4.426	0.0	15.047
4	0.0	2.918	0.0	-0.507	0.0	-1.707	0.0	-8.285	0.0	0.507	0.0	10.546
5	0.0	-2.918	0.0	0.507	0.0	1.707	0.0	8.285	0.0	-0.507	0.0	-10.546
6	0.0	-10.044	0.0	0.558	0.0	16.336	0.0	10.177	0.0	-0.558	0.0	-37.250
7	0.0	-6.473	0.0	-0.956	0.0	10.354	0.0	12.576	0.0	0.956	0.0	-24.323
8	0.0	-10.025	0.0	1.855	0.0	15.317	0.0	15.988	0.0	-1.855	0.0	-34.576
9	0.0	-4.245	0.0	5.339	0.0	3.008	0.0	10.149	0.0	-5.335	0.0	-12.748
10	0.0	-12.513	0.0	-4.355	0.0	22.662	0.0	18.416	0.0	4.355	0.0	-45.851

MEMBER 29

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.434	0.0	0.125	0.0	17.641	0.0	-0.484	0.0	-0.129	0.0	-15.723
2	0.0	-1.074	0.0	-1.244	0.0	-4.765	0.0	1.074	0.0	1.244	0.0	2.951
3	0.0	-6.535	0.0	4.256	0.0	-18.590	0.0	6.533	0.0	-4.256	0.0	7.555
4	0.0	-5.043	0.0	-1.101	0.0	-11.101	0.0	-0.371	0.0	1.101	0.0	7.297
5	0.0	5.043	0.0	1.101	0.0	11.101	0.0	0.371	0.0	-1.101	0.0	-7.297
6	0.0	7.739	0.0	1.722	0.0	40.322	0.0	-0.158	0.0	-1.722	0.0	-32.527
7	0.0	4.875	0.0	-0.016	0.0	26.502	0.0	1.057	0.0	0.016	0.0	-24.141
8	0.0	7.202	0.0	2.721	0.0	34.861	0.0	-1.306	0.0	-2.721	0.0	-28.501
9	0.0	-1.216	0.0	5.078	0.0	11.232	0.0	7.172	0.0	-6.078	0.0	-16.637
10	0.0	13.370	0.0	-3.373	0.0	52.130	0.0	-7.420	0.0	3.373	0.0	-34.005

MEMBER 30

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	2.652	0.0	0.165	0.0	18.740	0.0	-2.652	0.0	-0.165	0.0	-14.026
2	0.0	-1.164	0.0	-1.245	0.0	-3.021	0.0	1.164	0.0	1.245	0.0	1.270
3	0.0	-6.652	0.0	4.252	0.0	-8.051	0.0	6.652	0.0	-4.252	0.0	-2.525
4	0.0	-0.045	0.0	-1.112	0.0	-1.545	0.0	-5.349	0.0	1.112	0.0	12.375
5	0.0	0.045	0.0	1.112	0.0	1.545	0.0	5.349	0.0	-1.112	0.0	-12.375
6	0.0	3.776	0.0	1.753	0.0	37.256	0.0	2.304	0.0	-1.753	0.0	-37.257
7	0.0	1.687	0.0	0.040	0.0	26.000	0.0	4.269	0.0	-0.040	0.0	-27.908
8	0.0	4.248	0.0	2.775	0.0	32.705	0.0	1.708	0.0	-2.775	0.0	-30.701
9	0.0	-4.350	0.0	6.131	0.0	20.518	0.0	10.306	0.0	-6.131	0.0	-32.192
10	0.0	10.285	0.0	-3.312	0.0	39.247	0.0	-4.329	0.0	3.312	0.0	-26.417

MEMBER 31

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	1.558	0.0	0.004	0.0	16.680	0.0	-1.598	0.0	-0.004	0.0	-13.832
2	0.0	0.449	0.0	-0.837	0.0	-1.345	0.0	-0.449	0.0	0.837	0.0	2.172
3	0.0	-9.305	0.0	4.593	0.0	-1.363	0.0	5.305	0.0	-4.593	0.0	-7.074
4	0.0	-6.604	0.0	-1.277	0.0	-13.265	0.0	1.115	0.0	1.277	0.0	7.067

5	0.0	6.604	0.0	1.777	0.0	13.269	0.0	-1.115	0.0	-1.277	0.0	-7.067
6	0.0	11.483	0.0	2.513	0.0	41.528	0.0	-3.798	0.0	-2.513	0.0	-29.259
7	0.0	9.516	0.0	1.368	0.0	31.460	0.0	-3.478	0.0	-1.368	0.0	-20.600
8	0.0	8.528	0.0	2.205	0.0	34.428	0.0	-2.490	0.0	-3.209	0.0	-25.378
9	0.0	3.187	0.0	7.341	0.0	31.444	0.0	2.891	0.0	-7.341	0.0	-30.771
10	0.0	14.851	0.0	-2.744	0.0	34.443	0.0	-8.819	0.0	2.744	0.0	-15.208

MEMBER 32

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	3.566	0.0	0.637	0.0	14.270	0.0	-3.566	0.0	-0.637	0.0	-9.594
2	0.0	0.355	0.0	-0.829	0.0	-2.235	0.0	-0.355	0.0	0.829	0.0	2.715
3	0.0	-5.109	0.0	4.554	0.0	6.545	0.0	5.109	0.0	-4.554	0.0	-15.285
4	0.0	-2.013	0.0	-1.251	0.0	-7.832	0.0	-3.477	0.0	1.251	0.0	8.880
5	0.0	2.013	0.0	1.251	0.0	7.832	0.0	3.477	0.0	-1.251	0.0	-8.880
6	0.0	7.811	0.0	2.575	0.0	30.942	0.0	-0.126	0.0	-2.575	0.0	-25.863
7	0.0	6.528	0.0	1.417	0.0	21.892	0.0	-0.400	0.0	-1.417	0.0	-17.335
8	0.0	5.746	0.0	3.244	0.0	26.770	0.0	0.292	0.0	-3.244	0.0	-23.307
9	0.0	0.517	0.0	7.354	0.0	31.551	0.0	5.521	0.0	-7.354	0.0	-37.115
10	0.0	11.757	0.0	-2.713	0.0	16.672	0.0	-5.719	0.0	2.713	0.0	-3.507

MEMBER 33

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	3.418	0.0	1.358	0.0	10.655	0.0	-3.418	0.0	-1.358	0.0	-6.430
2	0.0	-0.816	0.0	-0.656	0.0	-2.846	0.0	0.816	0.0	0.656	0.0	1.534
3	0.0	1.945	0.0	4.764	0.0	11.195	0.0	-1.945	0.0	-4.764	0.0	-7.949
4	0.0	-8.147	0.0	-1.365	0.0	-9.563	0.0	1.771	0.0	1.365	0.0	1.110
5	0.0	8.147	0.0	1.365	0.0	9.563	0.0	-2.761	0.0	-1.365	0.0	-1.189
6	0.0	10.131	0.0	3.668	0.0	29.927	0.0	-8.676	0.0	-3.668	0.0	-19.425
7	0.0	11.823	0.0	2.218	0.0	19.558	0.0	-5.920	0.0	-2.218	0.0	-9.563
8	0.0	13.620	0.0	3.760	0.0	25.859	0.0	-7.717	0.0	-3.760	0.0	-10.054
9	0.0	14.861	0.0	8.280	0.0	35.043	0.0	-8.923	0.0	-8.280	0.0	-17.093
10	0.0	10.582	0.0	-2.202	0.0	10.414	0.0	-4.673	0.0	2.202	0.0	0.356

MEMBER 34

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	4.465	0.0	1.415	0.0	6.168	0.0	-4.465	0.0	-1.415	0.0	0.324
2	0.0	-0.557	0.0	-0.655	0.0	-1.659	0.0	0.957	0.0	0.655	0.0	0.012
3	0.0	2.523	0.0	4.752	0.0	7.711	0.0	-2.523	0.0	-4.752	0.0	-3.602
4	0.0	-3.754	0.0	-1.372	0.0	-1.454	0.0	-1.572	0.0	1.372	0.0	-0.157
5	0.0	3.754	0.0	1.372	0.0	1.454	0.0	1.572	0.0	-1.372	0.0	0.157
6	0.0	11.563	0.0	3.501	0.0	10.671	0.0	-4.050	0.0	-3.501	0.0	0.730
7	0.0	8.032	0.0	2.345	0.0	8.559	0.0	-2.129	0.0	-2.345	0.0	0.561
8	0.0	10.138	0.0	3.786	0.0	10.209	0.0	-4.235	0.0	-3.786	0.0	0.587
9	0.0	11.861	0.0	8.304	0.0	18.866	0.0	-5.958	0.0	-8.304	0.0	-3.388
10	0.0	6.309	0.0	-2.173	0.0	-0.098	0.0	-0.406	0.0	2.173	0.0	4.535

MEMBER 35

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	2.354	0.0	-0.650	0.0	2.427	0.0	-2.324	0.0	0.690	0.0	1.262
2	0.0	2.180	0.0	-1.178	0.0	1.134	0.0	-2.180	0.0	1.178	0.0	2.262
3	0.0	0.238	0.0	4.166	0.0	-7.163	0.0	-0.238	0.0	-4.166	0.0	7.859
4	0.0	-2.362	0.0	-0.753	0.0	0.138	0.0	-0.738	0.0	0.753	0.0	-2.146
5	0.0	3.362	0.0	0.753	0.0	-0.138	0.0	0.738	0.0	-0.753	0.0	2.146
6	0.0	7.960	0.0	-0.192	0.0	3.499	0.0	-2.221	0.0	0.192	0.0	4.771
7	0.0	6.652	0.0	-1.446	0.0	3.996	0.0	-4.143	0.0	1.446	0.0	6.237
8	0.0	3.357	0.0	1.145	0.0	-1.502	0.0	0.652	0.0	-1.145	0.0	1.251
9	0.0	4.311	0.0	4.454	0.0	-5.151	0.0	-2.007	0.0	-4.454	0.0	12.394
10	0.0	5.952	0.0	-4.755	0.0	10.848	0.0	-1.483	0.0	4.755	0.0	-4.696

MEMBER 36

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	2.652	0.0	-0.690	0.0	1.418	0.0	-2.652	0.0	0.690	0.0	2.820
2	0.0	2.180	0.0	-1.178	0.0	-2.408	0.0	-2.180	0.0	1.178	0.0	5.930
3	0.0	0.402	0.0	4.165	0.0	-8.074	0.0	-0.402	0.0	-4.165	0.0	8.553
4	0.0	1.355	0.0	-0.763	0.0	1.411	0.0	-5.455	0.0	0.763	0.0	4.151
5	0.0	-1.355	0.0	0.763	0.0	-1.411	0.0	5.455	0.0	-0.763	0.0	-4.151
6	0.0	1.316	0.0	-0.163	0.0	0.010	0.0	3.923	0.0	0.163	0.0	-1.863
7	0.0	3.124	0.0	-1.424	0.0	-2.441	0.0	0.695	0.0	1.424	0.0	5.059
8	0.0	-0.731	0.0	1.166	0.0	2.656	0.0	5.480	0.0	-1.166	0.0	-7.936
9	0.0	1.369	0.0	4.475	0.0	-8.674	0.0	2.640	0.0	-4.475	0.0	8.385
10	0.0	0.964	0.0	-4.731	0.0	6.886	0.0	3.525	0.0	4.731	0.0	-11.312

MEMBER 37

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	2.945	0.0	-0.151	0.0	0.773	0.0	-2.949	0.0	0.151	0.0	6.105
2	0.0	1.770	0.0	-1.056	0.0	-4.762	0.0	-1.770	0.0	1.056	0.0	7.694
3	0.0	-5.145	0.0	4.212	0.0	-16.523	0.0	5.145	0.0	-4.212	0.0	8.277
4	0.0	-3.668	0.0	-0.588	0.0	-3.561	0.0	-0.483	0.0	0.588	0.0	1.305
5	0.0	3.668	0.0	0.588	0.0	3.561	0.0	0.483	0.0	-0.588	0.0	-1.305
6	0.0	5.237	0.0	1.171	0.0	6.652	0.0	-3.453	0.0	-1.171	0.0	6.741
7	0.0	5.104	0.0	-0.266	0.0	-0.053	0.0	-4.659	0.0	0.266	0.0	13.738
8	0.0	5.311	0.0	2.127	0.0	10.466	0.0	-0.767	0.0	-2.127	0.0	-5.171
9	0.0	1.558	0.0	5.554	0.0	-12.568	0.0	2.946	0.0	-5.554	0.0	14.386
10	0.0	12.916	0.0	-3.713	0.0	23.383	0.0	-8.372	0.0	3.713	0.0	-3.824

MEMBER 38

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	1.770	0.0	-0.123	0.0	-4.078	0.0	-1.770	0.0	0.123	0.0	7.652
2	0.0	1.855	0.0	-1.057	0.0	-7.740	0.0	-1.855	0.0	1.057	0.0	10.578
3	0.0	-2.215	0.0	4.205	0.0	-8.316	0.0	2.215	0.0	-4.205	0.0	0.012

4	0.0	0.021	0.0	-1.013	0.0	-2.037	0.0	-4.952	0.0	1.013	0.0	6.840
5	0.0	-0.821	0.0	-1.013	0.0	2.037	0.0	4.952	0.0	-1.013	0.0	-6.840
6	0.0	1.328	0.0	1.245	0.0	-2.858	0.0	4.456	0.0	-1.245	0.0	1.137
7	0.0	3.084	0.0	-0.229	0.0	-10.760	0.0	1.460	0.0	0.225	0.0	12.530
8	0.0	-0.998	0.0	2.165	0.0	6.269	0.0	3.542	0.0	-2.165	0.0	-10.742
9	0.0	-4.693	0.0	5.608	0.0	-11.393	0.0	9.237	0.0	-5.608	0.0	0.907
10	0.0	6.780	0.0	-3.652	0.0	6.903	0.0	-2.235	0.0	3.652	0.0	0.881

MEMBER 39

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-1.813	0.0	0.962	0.0	-7.168	0.0	1.813	0.0	-0.962	0.0	4.934
2	0.0	-0.734	0.0	-0.830	0.0	-5.893	0.0	0.734	0.0	0.830	0.0	8.009
3	0.0	-6.312	0.0	4.269	0.0	-7.715	0.0	6.312	0.0	-4.269	0.0	-2.359
4	0.0	-4.353	0.0	-1.371	0.0	-6.488	0.0	0.210	0.0	1.271	0.0	2.724
5	0.0	4.293	0.0	1.271	0.0	6.488	0.0	-0.210	0.0	-1.271	0.0	-2.724
6	0.0	3.612	0.0	3.125	0.0	-0.990	0.0	2.244	0.0	-3.125	0.0	3.093
7	0.0	2.030	0.0	1.542	0.0	-11.432	0.0	2.571	0.0	-1.542	0.0	11.901
8	0.0	1.644	0.0	3.366	0.0	5.892	0.0	0.955	0.0	-3.366	0.0	-7.040
9	0.0	-4.225	0.0	7.151	0.0	-9.256	0.0	8.926	0.0	-7.151	0.0	-0.715
10	0.0	10.001	0.0	-2.240	0.0	7.717	0.0	-5.400	0.0	2.240	0.0	5.576

MEMBER 40

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-5.223	0.0	0.587	0.0	-6.180	0.0	0.223	0.0	-0.587	0.0	3.887
2	0.0	-0.707	0.0	-0.831	0.0	-8.659	0.0	0.707	0.0	0.831	0.0	7.285
3	0.0	-4.535	0.0	4.267	0.0	2.781	0.0	6.945	0.0	-4.267	0.0	-13.113
4	0.0	-2.185	0.0	-1.254	0.0	-3.177	0.0	-3.988	0.0	1.254	0.0	6.345
5	0.0	0.185	0.0	1.254	0.0	3.177	0.0	3.988	0.0	-1.254	0.0	-6.345
6	0.0	-0.053	0.0	3.153	0.0	-4.203	0.0	5.908	0.0	-3.153	0.0	-3.442
7	0.0	-0.819	0.0	1.555	0.0	-12.872	0.0	5.420	0.0	-1.555	0.0	5.310
8	0.0	3.728	0.0	3.423	0.0	6.267	0.0	3.965	0.0	-3.423	0.0	-10.718
9	0.0	-7.230	0.0	7.202	0.0	-0.243	0.0	11.931	0.0	-7.202	0.0	-17.129
10	0.0	7.147	0.0	-2.184	0.0	-6.362	0.0	-2.946	0.0	2.184	0.0	11.721

MEMBER 41

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-1.573	0.0	1.384	0.0	-4.510	0.0	1.973	0.0	-1.584	0.0	0.750
2	0.0	-1.324	0.0	-0.617	0.0	-6.816	0.0	1.824	0.0	0.617	0.0	3.663
3	0.0	-0.807	0.0	4.331	0.0	5.548	0.0	0.987	0.0	-4.331	0.0	-6.770
4	0.0	-5.608	0.0	-1.378	0.0	-5.730	0.0	1.568	0.0	1.378	0.0	-0.007
5	0.0	5.608	0.0	1.378	0.0	5.730	0.0	-1.568	0.0	-1.378	0.0	0.007
6	0.0	5.173	0.0	4.147	0.0	1.121	0.0	0.566	0.0	-4.147	0.0	1.069
7	0.0	2.058	0.0	2.360	0.0	-6.617	0.0	2.451	0.0	-2.058	0.0	5.032
8	0.0	4.071	0.0	3.537	0.0	8.378	0.0	-1.562	0.0	-3.537	0.0	-5.817
9	0.0	3.685	0.0	8.022	0.0	6.743	0.0	1.420	0.0	-8.022	0.0	-0.014
10	0.0	5.040	0.0	-1.505	0.0	-5.002	0.0	-0.531	0.0	1.505	0.0	8.279

MEMBER 42

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCMF	JY MCMF	JZ MCMF	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCMF	KY MCMF	KZ MCMF
1	0.0	-1.910	0.0	1.603	0.0	-1.242	0.0	1.910	0.0	-1.603	0.0	-1.608
2	0.0	-2.063	0.0	-0.617	0.0	-1.906	0.0	2.063	0.0	0.617	0.0	0.555
3	0.0	-0.602	0.0	4.329	0.0	6.616	0.0	0.602	0.0	-4.329	0.0	-7.363
4	0.0	-1.675	0.0	-1.410	0.0	-0.705	0.0	-2.424	0.0	1.410	0.0	1.356
5	0.0	1.675	0.0	1.410	0.0	0.705	0.0	2.424	0.0	-1.410	0.0	-1.356
6	0.0	-0.229	0.0	4.218	0.0	-0.752	0.0	0.608	0.0	-4.218	0.0	-4.261
7	0.0	-2.528	0.0	2.436	0.0	-4.888	0.0	7.037	0.0	-2.636	0.0	-2.736
8	0.0	2.610	0.0	3.553	0.0	3.707	0.0	2.499	0.0	-3.993	0.0	-3.958
9	0.0	-0.521	0.0	8.076	0.0	6.753	0.0	3.430	0.0	-8.076	0.0	-11.448
10	0.0	0.403	0.0	-1.448	0.0	-7.934	0.0	4.106	0.0	1.448	0.0	4.752

MEMBER 43

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCMF	JY MCMF	JZ MCMF	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCMF	KY MCMF	KZ MCMF
1	0.0	-0.512	0.0	0.878	0.0	1.566	0.0	0.512	0.0	-0.878	0.0	-2.430
2	0.0	3.203	0.0	1.227	0.0	-3.164	0.0	-3.203	0.0	-1.227	0.0	8.855
3	0.0	2.172	0.0	-4.282	0.0	-4.281	0.0	-2.172	0.0	4.282	0.0	6.250
4	0.0	-3.826	0.0	0.758	0.0	0.730	0.0	-0.944	0.0	-0.758	0.0	-3.331
5	0.0	3.826	0.0	-0.758	0.0	-0.730	0.0	0.944	0.0	0.758	0.0	3.331
6	0.0	4.449	0.0	0.169	0.0	1.171	0.0	2.058	0.0	-0.169	0.0	1.252
7	0.0	7.165	0.0	1.462	0.0	-2.561	0.0	-1.922	0.0	-1.462	0.0	10.733
8	0.0	0.122	0.0	-1.210	0.0	4.400	0.0	5.125	0.0	1.210	0.0	-8.749
9	0.0	6.035	0.0	-4.575	0.0	-1.789	0.0	-0.788	0.0	4.575	0.0	10.067
10	0.0	1.257	0.0	4.643	0.0	5.628	0.0	3.990	0.0	-4.643	0.0	-8.083

MEMBER 44

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCMF	JY MCMF	JZ MCMF	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCMF	KY MCMF	KZ MCMF
1	0.0	-1.254	0.0	0.885	0.0	4.313	0.0	1.254	0.0	-0.885	0.0	-6.504
2	0.0	3.273	0.0	1.227	0.0	-8.577	0.0	-3.273	0.0	-1.227	0.0	14.916
3	0.0	2.398	0.0	-4.284	0.0	-8.510	0.0	-2.398	0.0	4.284	0.0	12.789
4	0.0	1.451	0.0	0.755	0.0	2.548	0.0	-6.261	0.0	-0.755	0.0	3.715
5	0.0	-1.451	0.0	-0.755	0.0	-2.548	0.0	6.261	0.0	0.755	0.0	-3.715
6	0.0	-3.944	0.0	0.188	0.0	1.911	0.0	10.522	0.0	-0.188	0.0	-14.906
7	0.0	6.581	0.0	1.458	0.0	-8.573	0.0	-4.464	0.0	-1.458	0.0	4.949
8	0.0	-6.921	0.0	-1.203	0.0	11.375	0.0	11.868	0.0	1.203	0.0	-17.870
9	0.0	-0.382	0.0	-4.565	0.0	-7.860	0.0	5.629	0.0	4.565	0.0	2.607
10	0.0	5.658	0.0	4.860	0.0	10.862	0.0	10.905	0.0	-4.860	0.0	-25.528

MEMBER 45

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCMF	JY MCMF	JZ MCMF	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCMF	KY MCMF	KZ MCMF
1	0.0	0.953	0.0	-0.684	0.0	8.128	0.0	-0.953	0.0	0.684	0.0	-5.680
2	0.0	-3.637	0.0	1.780	0.0	-18.213	0.0	3.637	0.0	-1.780	0.0	6.309

3	0.0	-3.726	0.0	-4.020	0.0	-17.419	0.0	3.736	0.0	4.020	0.0	7.160
4	0.0	-8.143	0.0	1.262	0.0	-3.313	0.0	0.188	0.0	-1.762	0.0	-8.094
5	0.0	8.143	0.0	-1.262	0.0	3.313	0.0	-0.188	0.0	1.762	0.0	8.094
6	0.0	12.735	0.0	-2.724	0.0	16.018	0.0	-1.597	0.0	2.124	0.0	3.380
7	0.0	6.006	0.0	-0.183	0.0	-1.558	0.0	2.746	0.0	0.183	0.0	11.756
8	0.0	14.006	0.0	-4.058	0.0	32.729	0.0	-5.255	0.0	4.058	0.0	-6.483
9	0.0	5.856	0.0	-6.562	0.0	-6.575	0.0	2.855	0.0	6.562	0.0	10.532
10	0.0	14.115	0.0	2.281	0.0	31.747	0.0	-5.364	0.0	-2.281	0.0	-5.220

MEMBER 46

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	1.722	0.0	-0.685	0.0	3.763	0.0	-1.222	0.0	0.685	0.0	-2.406
2	0.0	-3.660	0.0	1.780	0.0	-8.289	0.0	3.660	0.0	-1.780	0.0	-1.781
3	0.0	-3.743	0.0	-4.020	0.0	-7.693	0.0	3.743	0.0	4.020	0.0	-3.188
4	0.0	-0.442	0.0	1.264	0.0	7.570	0.0	-7.513	0.0	-1.264	0.0	1.784
5	0.0	0.442	0.0	-1.264	0.0	-7.570	0.0	7.513	0.0	1.264	0.0	-1.784
6	0.0	2.330	0.0	-2.729	0.0	-3.086	0.0	8.808	0.0	2.729	0.0	-5.667
7	0.0	-1.196	0.0	-0.187	0.0	-11.543	0.0	10.947	0.0	0.187	0.0	-6.569
8	0.0	2.857	0.0	-4.102	0.0	6.493	0.0	2.895	0.0	4.102	0.0	-2.650
9	0.0	-2.287	0.0	-6.566	0.0	-10.227	0.0	11.039	0.0	6.566	0.0	-8.116
10	0.0	2.948	0.0	2.277	0.0	5.377	0.0	2.803	0.0	-2.277	0.0	-1.103

MEMBER 47

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-5.456	0.0	0.493	0.0	-0.449	0.0	5.496	0.0	-0.493	0.0	-9.402
2	0.0	3.765	0.0	1.219	0.0	-4.238	0.0	-3.785	0.0	-1.219	0.0	11.020
3	0.0	-2.227	0.0	-4.248	0.0	-0.007	0.0	-2.227	0.0	4.248	0.0	4.109
4	0.0	-3.623	0.0	0.693	0.0	0.427	0.0	-2.731	0.0	-0.693	0.0	-1.227
5	0.0	3.623	0.0	-0.693	0.0	-0.427	0.0	2.731	0.0	0.693	0.0	1.227
6	0.0	-2.622	0.0	-0.560	0.0	-1.227	0.0	11.513	0.0	0.560	0.0	-11.446
7	0.0	2.103	0.0	0.600	0.0	-5.626	0.0	4.946	0.0	-0.600	0.0	3.128
8	0.0	-6.224	0.0	-1.781	0.0	3.658	0.0	13.213	0.0	1.781	0.0	-21.115
9	0.0	0.389	0.0	-5.113	0.0	-0.571	0.0	6.601	0.0	5.113	0.0	-4.473
10	0.0	-4.510	0.0	4.232	0.0	-0.956	0.0	11.499	0.0	-4.232	0.0	-13.314

MEMBER 48

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-6.305	0.0	0.495	0.0	10.918	0.0	6.305	0.0	-0.495	0.0	-22.154
2	0.0	3.765	0.0	1.218	0.0	-11.156	0.0	-3.789	0.0	-1.218	0.0	17.941
3	0.0	2.118	0.0	-4.248	0.0	-4.165	0.0	-2.418	0.0	4.248	0.0	8.904
4	0.0	2.905	0.0	0.893	0.0	0.346	0.0	-9.159	0.0	-0.893	0.0	0.980
5	0.0	-2.305	0.0	-0.593	0.0	-0.749	0.0	9.159	0.0	0.893	0.0	-6.980
6	0.0	-2.753	0.0	-0.557	0.0	14.217	0.0	21.647	0.0	0.557	0.0	-45.092
7	0.0	-5.853	0.0	0.503	0.0	-1.066	0.0	12.942	0.0	-0.503	0.0	-15.623
8	0.0	-14.189	0.0	-1.778	0.0	23.458	0.0	21.178	0.0	1.778	0.0	-55.044
9	0.0	-1.361	0.0	-5.110	0.0	6.583	0.0	14.350	0.0	5.110	0.0	-26.005
10	0.0	-12.680	0.0	4.235	0.0	15.750	0.0	19.670	0.0	-4.235	0.0	-44.713

MEMBER 49

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-6.012	0.0	-0.562	0.0	21.764	0.0	6.012	0.0	0.562	0.0	-38.344
2	0.0	-1.109	0.0	-1.476	0.0	-22.547	0.0	1.109	0.0	-1.470	0.0	15.458
3	0.0	4.191	0.0	-4.468	0.0	-8.375	0.0	-4.191	0.0	4.468	0.0	19.894
4	0.0	-8.657	0.0	1.274	0.0	-10.080	0.0	-2.343	0.0	-1.274	0.0	1.629
5	0.0	8.657	0.0	-1.274	0.0	10.080	0.0	2.343	0.0	1.274	0.0	-1.629
6	0.0	3.763	0.0	-2.570	0.0	44.582	0.0	11.774	0.0	2.570	0.0	-55.962
7	0.0	1.655	0.0	-6.463	0.0	10.227	0.0	10.471	0.0	0.403	0.0	-22.533
8	0.0	4.830	0.0	-3.836	0.0	55.830	0.0	6.030	0.0	3.636	0.0	-65.407
9	0.0	7.119	0.0	-4.534	0.0	25.816	0.0	6.841	0.0	4.934	0.0	-22.088
10	0.0	-1.700	0.0	2.856	0.0	44.241	0.0	-3.861	0.0	-2.856	0.0	-65.854

MEMBER 50

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-5.585	0.0	-0.566	0.0	36.125	0.0	5.585	0.0	0.566	0.0	-53.250
2	0.0	-1.145	0.0	-1.470	0.0	-19.441	0.0	1.145	0.0	-1.470	0.0	14.316
3	0.0	4.177	0.0	-4.465	0.0	-19.871	0.0	-4.177	0.0	4.465	0.0	31.365
4	0.0	2.263	0.0	1.275	0.0	-1.554	0.0	-13.323	0.0	-1.275	0.0	23.055
5	0.0	-2.263	0.0	-1.275	0.0	1.554	0.0	13.323	0.0	1.275	0.0	-23.055
6	0.0	-10.959	0.0	-2.516	0.0	55.550	0.0	26.471	0.0	2.516	0.0	-106.427
7	0.0	-6.897	0.0	-6.467	0.0	22.240	0.0	22.058	0.0	0.467	0.0	-85.588
8	0.0	-7.375	0.0	-2.441	0.0	65.054	0.0	19.540	0.0	3.641	0.0	-101.054
9	0.0	-4.043	0.0	-6.539	0.0	21.785	0.0	16.204	0.0	6.939	0.0	-45.435
10	0.0	-13.233	0.0	2.891	0.0	65.504	0.0	29.394	0.0	-2.891	0.0	-118.437

MEMBER 51

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.008	0.0	-1.018	0.0	55.805	0.0	-0.008	0.0	1.018	0.0	-59.391
2	0.0	-3.590	0.0	0.254	0.0	-22.277	0.0	3.590	0.0	-0.254	0.0	16.041
3	0.0	-2.253	0.0	-6.357	0.0	-33.916	0.0	5.250	0.0	6.157	0.0	25.802
4	0.0	-2.925	0.0	1.585	0.0	-23.754	0.0	-1.089	0.0	-1.585	0.0	22.363
5	0.0	2.925	0.0	-1.585	0.0	23.764	0.0	1.089	0.0	1.585	0.0	-22.363
6	0.0	4.106	0.0	-3.650	0.0	111.356	0.0	1.314	0.0	3.650	0.0	-109.559
7	0.0	-6.722	0.0	-2.544	0.0	83.020	0.0	5.139	0.0	2.544	0.0	-87.224
8	0.0	7.175	0.0	-3.151	0.0	112.030	0.0	-2.759	0.0	3.151	0.0	-103.833
9	0.0	-2.544	0.0	-9.860	0.0	50.218	0.0	6.965	0.0	9.860	0.0	-57.267
10	0.0	9.001	0.0	4.125	0.0	124.833	0.0	-4.585	0.0	-4.125	0.0	-113.690

MEMBER 52

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.555	0.0	-6.584	0.0	57.117	0.0	-0.555	0.0	0.584	0.0	-57.762

2	0.0	-3.566	C.0	C.256	0.0	-16.554	0.0	3.566	0.0	-C.256	0.0	10.675
3	0.0	-4.922	C.0	-6.363	0.0	-25.950	0.0	4.922	0.0	C.363	0.0	18.266
4	0.0	1.083	0.0	1.578	0.0	-23.043	0.0	-5.097	0.0	-1.578	0.0	27.667
5	0.0	-1.083	0.0	-1.578	0.0	23.043	0.0	5.097	0.0	1.578	0.0	-27.667
6	0.0	-0.739	0.0	-3.587	0.0	112.225	0.0	6.359	0.0	3.587	0.0	-114.890
7	0.0	-4.504	0.0	-2.453	0.0	65.923	0.0	8.920	0.0	2.453	0.0	-82.224
8	0.0	3.342	0.0	-1.143	0.0	106.430	0.0	1.074	0.0	1.143	0.0	-106.158
9	0.0	-5.995	0.0	-5.617	0.0	55.988	0.0	10.411	0.0	5.617	0.0	-74.395
10	0.0	4.833	0.0	4.181	0.0	116.765	0.0	-0.417	0.0	-4.181	0.0	-114.283

MEMBER 53

LEAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	-15.402	C.C	-1.163	0.0	59.418	0.0	15.402	0.0	1.163	0.0	-82.164
2	0.0	-1.203	0.0	C.350	0.0	-14.562	0.0	5.203	0.0	-0.350	0.0	4.526
3	0.0	-4.651	0.0	-7.061	0.0	-25.104	0.0	4.651	0.0	7.061	0.0	15.785
4	0.0	-5.125	C.C	1.351	C.0	-27.047	0.0	-0.093	0.0	-1.351	0.0	22.014
5	0.0	5.125	0.0	-1.351	0.0	27.047	0.0	0.093	0.0	1.351	0.0	-22.014
6	0.0	-14.368	0.0	-3.576	0.0	118.250	0.0	21.693	0.0	3.576	0.0	-154.249
7	0.0	-17.028	C.0	-2.381	0.0	74.420	0.0	22.768	0.0	2.381	0.0	-176.229
8	0.0	-5.581	0.0	-3.238	0.0	105.402	0.0	11.321	0.0	3.238	0.0	-126.163
9	0.0	-16.465	C.0	-10.558	0.0	65.256	0.0	22.205	0.0	10.558	0.0	-163.828
10	0.0	-6.144	G.C	4.575	0.0	120.526	0.0	11.884	0.0	-4.575	0.0	-138.564

MEMBER 54

LEAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	17.665	0.0	-1.826	0.0	66.027	0.0	-17.665	0.0	1.826	0.0	-44.637
2	0.0	-1.250	C.0	C.358	0.0	-4.230	0.0	1.250	0.0	-C.358	0.0	1.348
3	0.0	-6.537	0.0	-7.557	0.0	-23.062	0.0	6.537	0.0	7.557	0.0	7.711
4	0.0	-5.921	C.0	1.268	C.0	-26.345	0.0	3.866	0.0	-1.268	0.0	4.110
5	0.0	5.921	C.C	-1.268	0.0	20.345	0.0	-3.866	0.0	1.268	0.0	-4.110
6	0.0	38.542	C.0	-4.335	0.0	149.921	0.0	-30.065	0.0	4.335	0.0	-68.246
7	0.0	29.908	0.0	-2.569	0.0	112.356	0.0	-22.248	0.0	2.569	0.0	-52.124
8	0.0	31.658	C.0	-3.843	0.0	121.663	0.0	-24.598	0.0	3.843	0.0	-55.104
9	0.0	23.052	0.0	-11.718	0.0	51.619	0.0	-16.432	0.0	11.718	0.0	-45.140
10	0.0	37.474	C.0	4.507	0.0	142.359	0.0	-30.813	0.0	-4.507	0.0	-62.104

MEMBER 55

LEAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	0.0	18.020	C.C	-1.825	0.0	44.500	0.0	-18.000	0.0	1.825	C.C	-2.316
2	0.0	-1.141	C.C	C.357	0.0	-1.410	0.0	1.141	0.0	-C.357	0.0	-1.320
3	0.0	-6.479	0.0	-7.557	0.0	-7.770	0.0	6.479	0.0	7.557	0.0	-7.355
4	0.0	-4.283	0.0	1.272	0.0	-4.153	0.0	-1.772	0.0	-1.272	0.0	1.101
5	0.0	4.283	0.0	-1.272	0.0	4.153	0.0	1.772	0.0	1.272	0.0	-1.101
6	0.0	31.156	0.0	-4.341	0.0	68.115	0.0	-22.719	0.0	4.341	0.0	-46.096
7	0.0	23.256	0.0	-2.574	0.0	51.568	0.0	-16.596	0.0	2.574	0.0	-52.259
8	0.0	25.766	0.0	-3.848	0.0	55.070	0.0	-14.105	0.0	3.848	0.0	-2.394
9	0.0	17.385	0.0	-11.723	0.0	44.971	0.0	-10.724	0.0	11.723	0.0	-11.938

10 0.0 31.037 0.0 4.901 0.0 62.060 0.0 -24.977 0.0 -4.901 0.0 4.244

MEMBER 56

LOAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MCM E JY MCM E JZ MCM E KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MCM E KY MCM E KZ MCM E

1	0.0	-5.111	0.0	-0.447	0.0	-1.410	0.0	9.117	0.0	0.447	0.0	-15.074
2	0.0	5.175	0.0	1.004	0.0	-4.258	0.0	-5.195	0.0	-1.004	0.0	12.547
3	0.0	1.469	0.0	-4.262	0.0	-0.059	0.0	-1.469	0.0	4.262	0.0	2.711
4	0.0	-2.834	0.0	1.166	0.0	0.175	0.0	-3.525	0.0	-1.166	0.0	0.462
5	0.0	2.834	0.0	-1.166	0.0	-0.175	0.0	3.525	0.0	1.166	0.0	-0.462
6	0.0	-6.756	0.0	-2.255	0.0	-2.220	0.0	17.699	0.0	2.255	0.0	-21.750
7	0.0	-1.175	0.0	-0.470	0.0	-4.428	0.0	8.192	0.0	0.470	0.0	-2.188
8	0.0	-12.625	0.0	-2.675	0.0	2.539	0.0	15.621	0.0	2.675	0.0	-31.951
9	0.0	-5.254	0.0	-6.463	0.0	-1.809	0.0	12.251	0.0	6.463	0.0	-14.107
10	0.0	-6.527	0.0	2.513	0.0	-1.679	0.0	15.522	0.0	-2.513	0.0	-20.072

MEMBER 57

LOAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MCM E JY MCM E JZ MCM E KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MCM E KY MCM E KZ MCM E

1	0.0	-2.630	0.0	-0.448	0.0	16.457	0.0	8.680	0.0	0.448	0.0	-32.027
2	0.0	5.223	0.0	1.003	0.0	-13.703	0.0	-5.223	0.0	-1.003	0.0	23.156
3	0.0	1.504	0.0	-4.262	0.0	-2.753	0.0	-1.504	0.0	4.262	0.0	5.473
4	0.0	-4.175	0.0	1.166	0.0	-0.814	0.0	-10.435	0.0	-1.166	0.0	13.919
5	0.0	-4.075	0.0	-1.166	0.0	0.814	0.0	10.435	0.0	1.166	0.0	-13.919
6	0.0	-17.937	0.0	-2.255	0.0	24.175	0.0	26.760	0.0	2.255	0.0	-68.324
7	0.0	-6.236	0.0	-0.672	0.0	3.924	0.0	15.281	0.0	0.672	0.0	-2.269
8	0.0	-19.776	0.0	-2.675	0.0	34.071	0.0	26.771	0.0	2.675	0.0	-70.913
9	0.0	-12.376	0.0	-6.463	0.0	15.969	0.0	19.372	0.0	6.463	0.0	-44.521
10	0.0	-15.635	0.0	2.513	0.0	22.026	0.0	22.680	0.0	-2.513	0.0	-56.561

MEMBER 58

LOAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MCM E JY MCM E JZ MCM E KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MCM E KY MCM E KZ MCM E

1	0.0	-4.957	0.0	-0.554	0.0	31.964	0.0	4.987	0.0	0.554	0.0	-45.881
2	0.0	-4.534	0.0	0.582	0.0	-27.667	0.0	4.594	0.0	-0.582	0.0	15.290
3	0.0	-0.389	0.0	-5.608	0.0	-5.750	0.0	0.389	0.0	5.608	0.0	4.710
4	0.0	-6.748	0.0	1.221	0.0	-13.734	0.0	-2.337	0.0	-1.221	0.0	5.325
5	0.0	6.748	0.0	-1.221	0.0	13.734	0.0	2.337	0.0	1.221	0.0	-5.325
6	0.0	5.265	0.0	-2.541	0.0	63.677	0.0	10.254	0.0	2.541	0.0	-71.276
7	0.0	-0.926	0.0	-0.516	0.0	19.352	0.0	13.110	0.0	0.516	0.0	-35.228
8	0.0	6.150	0.0	-3.076	0.0	90.943	0.0	3.004	0.0	3.076	0.0	-72.778
9	0.0	3.705	0.0	-7.505	0.0	43.855	0.0	8.485	0.0	7.505	0.0	-50.822
10	0.0	4.565	0.0	3.512	0.0	56.636	0.0	7.629	0.0	-3.512	0.0	-61.184

MEMBER 59

LOAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MCM E JY MCM E JZ MCM E KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MCM E KY MCM E KZ MCM E

200

1	0.0	-4.659	0.0	-0.555	0.0	45.466	0.0	4.659	0.0	0.555	0.0	-56.250
2	0.0	-4.652	0.0	0.582	0.0	-15.227	0.0	4.652	0.0	-0.582	0.0	2.445
3	0.0	-0.332	0.0	-5.008	0.0	-4.773	0.0	0.332	0.0	5.008	0.0	1.865
4	0.0	2.195	0.0	1.263	0.0	-5.051	0.0	-13.281	0.0	-1.263	0.0	26.269
5	0.0	-2.153	0.0	-1.263	0.0	5.051	0.0	13.281	0.0	1.263	0.0	-26.269
6	0.0	-9.557	0.0	-2.546	0.0	70.639	0.0	25.116	0.0	2.546	0.0	-118.327
7	0.0	-12.653	0.0	-6.520	0.0	38.753	0.0	24.852	0.0	6.520	0.0	-50.281
8	0.0	-2.423	0.0	-3.681	0.0	72.251	0.0	14.616	0.0	3.681	0.0	-95.661
9	0.0	-1.905	0.0	-7.565	0.0	50.252	0.0	20.099	0.0	7.565	0.0	-88.720
10	0.0	-7.176	0.0	3.509	0.0	60.752	0.0	19.369	0.0	-3.509	0.0	-97.222

MEMBER 60

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	-0.500	0.0	-0.876	0.0	59.137	0.0	0.500	0.0	0.876	0.0	-59.783
2	0.0	0.855	0.0	0.782	0.0	-4.840	0.0	-0.855	0.0	-0.782	0.0	8.168
3	0.0	-0.348	0.0	-6.154	0.0	-3.956	0.0	0.348	0.0	6.154	0.0	3.449
4	0.0	-5.727	0.0	1.257	0.0	-26.681	0.0	0.484	0.0	-1.257	0.0	21.762
5	0.0	5.727	0.0	-1.257	0.0	26.681	0.0	-0.484	0.0	1.257	0.0	-21.762
6	0.0	7.318	0.0	-3.034	0.0	120.144	0.0	0.023	0.0	3.034	0.0	-114.079
7	0.0	4.651	0.0	-1.523	0.0	36.875	0.0	-0.523	0.0	1.523	0.0	-86.949
8	0.0	4.809	0.0	-3.245	0.0	101.923	0.0	0.959	0.0	3.245	0.0	-98.818
9	0.0	5.367	0.0	-9.153	0.0	90.003	0.0	0.400	0.0	9.153	0.0	-85.939
10	0.0	6.132	0.0	4.385	0.0	98.765	0.0	-0.365	0.0	-4.385	0.0	-93.428

MEMBER 61

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	0.191	0.0	-0.867	0.0	62.125	0.0	-0.191	0.0	0.867	0.0	-62.746
2	0.0	0.781	0.0	0.783	0.0	-6.133	0.0	-0.781	0.0	-0.783	0.0	9.402
3	0.0	-0.273	0.0	-6.155	0.0	-3.530	0.0	0.273	0.0	6.155	0.0	3.152
4	0.0	-0.715	0.0	1.299	0.0	-22.030	0.0	-4.524	0.0	-1.299	0.0	25.063
5	0.0	0.715	0.0	-1.299	0.0	22.030	0.0	4.524	0.0	1.299	0.0	-25.063
6	0.0	1.715	0.0	-3.052	0.0	117.817	0.0	6.056	0.0	3.052	0.0	-120.133
7	0.0	1.661	0.0	-1.521	0.0	83.624	0.0	3.506	0.0	1.521	0.0	-84.048
8	0.0	0.142	0.0	-3.244	0.0	101.516	0.0	5.625	0.0	3.244	0.0	-104.733
9	0.0	0.701	0.0	-9.153	0.0	68.667	0.0	5.067	0.0	9.153	0.0	-90.923
10	0.0	1.302	0.0	4.388	0.0	56.653	0.0	4.465	0.0	-4.388	0.0	-97.858

MEMBER 62

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	0.0	-20.031	0.0	-1.052	0.0	62.570	0.0	20.031	0.0	1.052	0.0	-102.527
2	0.0	-4.836	0.0	0.523	0.0	-11.617	0.0	4.836	0.0	-0.523	0.0	3.438
3	0.0	2.385	0.0	-6.844	0.0	-2.871	0.0	-2.385	0.0	6.844	0.0	7.648
4	0.0	-5.919	0.0	1.272	0.0	-25.338	0.0	-0.975	0.0	-1.272	0.0	20.395
5	0.0	5.919	0.0	-1.272	0.0	25.338	0.0	0.975	0.0	1.272	0.0	-20.395
6	0.0	-19.757	0.0	-3.105	0.0	123.001	0.0	29.408	0.0	3.105	0.0	-172.051
7	0.0	-20.843	0.0	-2.025	0.0	81.665	0.0	28.426	0.0	2.025	0.0	-130.883
8	0.0	-10.204	0.0	-3.175	0.0	111.622	0.0	17.787	0.0	3.175	0.0	-134.546

9	0.0	-12.899	C.0	-10.129	0.0	93.485	0.0	20.463	0.0	10.125	0.0	-126.501
10	0.0	-18.147	0.0	4.529	0.0	55.802	0.0	25.731	0.0	-4.925	0.0	-143.628

MEMBER 63

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	22.059	0.0	-1.353	0.0	102.836	0.0	-22.059	0.0	1.353	0.0	-51.145
2	0.0	-1.184	0.0	0.431	0.0	-3.895	0.0	1.184	0.0	-0.431	0.0	1.113
3	0.0	-1.564	0.0	-7.381	0.0	-7.357	0.0	1.564	0.0	7.381	0.0	5.726
4	0.0	-12.207	0.0	1.165	0.0	-20.604	0.0	4.239	0.0	-1.165	0.0	1.151
5	0.0	12.267	0.0	-1.185	0.0	20.604	0.0	-4.239	0.0	1.185	0.0	-1.151
6	0.0	47.972	0.0	-3.554	0.0	172.816	0.0	-36.817	0.0	3.554	0.0	-73.213
7	0.0	36.350	0.0	-2.315	0.0	131.500	0.0	-27.625	0.0	2.319	0.0	-56.300
8	0.0	38.954	0.0	-1.267	0.0	140.048	0.0	-30.229	0.0	3.267	0.0	-58.749
9	0.0	35.972	0.0	-10.512	0.0	127.647	0.0	-27.207	0.0	10.512	0.0	-53.426
10	0.0	39.413	0.0	5.327	0.0	143.921	0.0	-30.648	0.0	-5.327	0.0	-61.623

MEMBER 64

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	22.203	0.0	-1.353	0.0	51.152	0.0	-22.203	0.0	1.353	0.0	0.367
2	0.0	-1.148	0.0	0.431	0.0	-1.148	0.0	1.148	0.0	-0.431	0.0	-1.605
3	0.0	-1.554	0.0	-7.320	0.0	-7.784	0.0	1.554	0.0	7.360	0.0	0.151
4	0.0	-4.679	0.0	1.197	0.0	-1.306	0.0	-3.290	0.0	-1.167	0.0	-0.257
5	0.0	4.675	0.0	-1.187	0.0	1.306	0.0	3.290	0.0	1.167	0.0	0.257
6	0.0	37.635	0.0	-3.555	0.0	73.444	0.0	-26.479	0.0	3.555	0.0	1.573
7	0.0	23.307	0.0	-2.323	0.0	56.443	0.0	-19.542	0.0	2.323	0.0	-0.534
8	0.0	30.833	0.0	-1.271	0.0	58.569	0.0	-22.368	0.0	3.271	0.0	3.006
9	0.0	27.860	0.0	-10.515	0.0	53.544	0.0	-19.095	0.0	10.515	0.0	1.402
10	0.0	31.280	0.0	5.322	0.0	61.869	0.0	-22.514	0.0	-5.322	0.0	1.070

MEMBER 65

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-7.121	0.0	-1.330	0.0	-0.750	0.0	7.121	0.0	1.330	0.0	-12.125
2	0.0	4.762	0.0	0.706	0.0	-5.055	0.0	-4.762	0.0	-0.706	0.0	13.255
3	0.0	-1.891	0.0	-6.454	0.0	-0.400	0.0	1.891	0.0	6.454	0.0	-2.973
4	0.0	-2.524	0.0	1.348	0.0	0.400	0.0	-3.775	0.0	-1.348	0.0	0.743
5	0.0	2.524	0.0	-1.368	0.0	-0.400	0.0	3.775	0.0	1.368	0.0	-0.743
6	0.0	-6.351	0.0	-2.777	0.0	-1.610	0.0	15.254	0.0	3.777	0.0	-17.998
7	0.0	0.248	0.0	-2.151	0.0	-6.825	0.0	6.748	0.0	2.151	0.0	0.936
8	0.0	-10.228	0.0	-3.745	0.0	4.255	0.0	17.224	0.0	3.745	0.0	-25.202
9	0.0	-6.851	0.0	-7.670	0.0	-1.353	0.0	13.846	0.0	7.870	0.0	-17.403
10	0.0	-5.136	0.0	1.434	0.0	-1.177	0.0	10.125	0.0	-1.924	0.0	-10.863

MEMBER 66

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
------	----------	----------	----------	--------	--------	--------	----------	----------	----------	--------	--------	--------

1	0.0	-8.004	0.0	-1.330	0.0	12.773	0.0	8.004	0.0	1.330	0.0	-27.076
2	0.0	4.914	0.0	0.705	0.0	-13.750	0.0	-4.914	0.0	-0.705	0.0	22.750
3	0.0	-1.718	0.0	-4.456	0.0	3.071	0.0	1.718	0.0	4.456	0.0	-6.109
4	0.0	3.947	0.0	1.365	0.0	-0.933	0.0	-10.306	0.0	-1.365	0.0	13.851
5	0.0	-3.947	0.0	-1.365	0.0	0.933	0.0	10.306	0.0	1.365	0.0	-13.851
6	0.0	-16.731	0.0	-3.775	0.0	19.217	0.0	25.634	0.0	3.775	0.0	-57.357
7	0.0	-7.740	0.0	-2.154	0.0	-0.026	0.0	14.735	0.0	2.154	0.0	-20.041
8	0.0	-18.551	0.0	-3.744	0.0	30.224	0.0	25.546	0.0	3.744	0.0	-70.051
9	0.0	-15.033	0.0	-7.871	0.0	18.477	0.0	22.028	0.0	7.871	0.0	-51.787
10	0.0	-11.258	0.0	1.933	0.0	11.722	0.0	18.254	0.0	-1.933	0.0	-38.346

MEMBER 67

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-7.156	0.0	-0.570	0.0	24.122	0.0	7.156	0.0	0.570	0.0	-45.941
2	0.0	-4.602	0.0	0.743	0.0	-29.133	0.0	4.602	0.0	-0.743	0.0	15.465
3	0.0	-1.026	0.0	-5.270	0.0	5.995	0.0	1.026	0.0	5.270	0.0	-9.818
4	0.0	-8.830	0.0	1.304	0.0	-13.920	0.0	-2.245	0.0	-1.304	0.0	4.960
5	0.0	8.830	0.0	-1.304	0.0	13.920	0.0	2.245	0.0	1.304	0.0	-4.960
6	0.0	2.288	0.0	-3.183	0.0	56.060	0.0	13.216	0.0	3.183	0.0	-71.263
7	0.0	-3.284	0.0	-1.684	0.0	13.101	0.0	15.446	0.0	1.684	0.0	-38.931
8	0.0	6.859	0.0	-3.319	0.0	74.953	0.0	5.323	0.0	3.319	0.0	-73.003
9	0.0	0.468	0.0	-8.258	0.0	50.642	0.0	11.513	0.0	8.258	0.0	-65.692
10	0.0	2.926	0.0	3.295	0.0	37.682	0.0	9.255	0.0	-3.295	0.0	-46.292

MEMBER 68

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-6.657	0.0	-0.571	0.0	45.309	0.0	6.657	0.0	0.571	0.0	-63.570
2	0.0	-4.637	0.0	0.744	0.0	-15.436	0.0	4.637	0.0	-0.744	0.0	2.680
3	0.0	-0.965	0.0	-5.265	0.0	8.699	0.0	0.965	0.0	5.269	0.0	-11.348
4	0.0	2.136	0.0	1.305	0.0	-4.764	0.0	-13.211	0.0	-1.305	0.0	25.711
5	0.0	-2.136	0.0	-1.305	0.0	4.764	0.0	13.211	0.0	1.305	0.0	-25.711
6	0.0	-12.311	0.0	-3.186	0.0	70.101	0.0	27.815	0.0	3.186	0.0	-124.994
7	0.0	-14.773	0.0	-1.685	0.0	38.058	0.0	26.929	0.0	1.685	0.0	-55.262
8	0.0	-4.973	0.0	-3.322	0.0	72.061	0.0	16.754	0.0	3.322	0.0	-101.157
9	0.0	-10.734	0.0	-8.259	0.0	64.649	0.0	22.916	0.0	8.259	0.0	-110.652
10	0.0	-8.612	0.0	3.262	0.0	45.511	0.0	20.793	0.0	-3.262	0.0	-85.727

MEMBER 69

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	0.656	0.0	-0.543	0.0	64.195	0.0	-0.656	0.0	0.543	0.0	-63.605
2	0.0	-0.293	0.0	0.731	0.0	-5.234	0.0	0.293	0.0	-0.731	0.0	4.746
3	0.0	0.430	0.0	-6.047	0.0	11.391	0.0	-0.430	0.0	6.047	0.0	-10.660
4	0.0	-5.550	0.0	1.152	0.0	-25.343	0.0	0.347	0.0	-1.152	0.0	20.751
5	0.0	5.550	0.0	-1.152	0.0	25.343	0.0	-0.347	0.0	1.152	0.0	-20.751
6	0.0	8.745	0.0	-2.950	0.0	125.354	0.0	-1.405	0.0	2.950	0.0	-118.099
7	0.0	6.849	0.0	-1.523	0.0	52.739	0.0	-0.781	0.0	1.523	0.0	-87.571

8	0.0	7.194	0.0	-3.175	0.0	104.250	0.0	-1.426	0.0	3.175	0.0	-88.012
9	0.0	7.344	0.0	-9.000	0.0	111.022	0.0	-1.576	0.0	9.000	0.0	-104.518
10	0.0	6.359	0.0	4.303	0.0	85.963	0.0	-0.631	0.0	-4.303	0.0	-81.066

MEMBER 70

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.663	0.0	-0.556	0.0	64.734	0.0	-0.063	0.0	0.956	0.0	-64.927
2	0.0	-0.344	0.0	0.751	0.0	-4.734	0.0	0.344	0.0	-0.751	0.0	4.219
3	0.0	0.664	0.0	-6.045	0.0	10.011	0.0	-0.664	0.0	6.045	0.0	-9.531
4	0.0	-1.051	0.0	1.302	0.0	-20.758	0.0	-4.192	0.0	1.202	0.0	23.254
5	0.0	1.051	0.0	-1.202	0.0	20.758	0.0	4.192	0.0	-1.202	0.0	-23.254
6	0.0	1.559	0.0	-3.021	0.0	115.089	0.0	5.781	0.0	3.021	0.0	-122.949
7	0.0	0.847	0.0	-1.548	0.0	88.824	0.0	4.920	0.0	1.548	0.0	-91.962
8	0.0	1.603	0.0	-3.159	0.0	99.245	0.0	4.164	0.0	3.159	0.0	-101.244
9	0.0	1.956	0.0	-9.027	0.0	109.714	0.0	3.812	0.0	9.027	0.0	-107.007
10	0.0	0.495	0.0	4.281	0.0	82.369	0.0	5.273	0.0	-4.281	0.0	-86.119

MEMBER 71

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-12.566	0.0	-0.838	0.0	64.765	0.0	16.566	0.0	0.838	0.0	-97.926
2	0.0	-2.715	0.0	0.638	0.0	-6.629	0.0	-2.715	0.0	-0.638	0.0	1.184
3	0.0	1.860	0.0	-6.432	0.0	6.876	0.0	-1.860	0.0	6.432	0.0	-6.150
4	0.0	-6.156	0.0	1.077	0.0	-23.985	0.0	-0.698	0.0	-1.077	0.0	18.306
5	0.0	6.156	0.0	-1.077	0.0	23.985	0.0	0.698	0.0	1.077	0.0	-18.306
6	0.0	-14.519	0.0	-2.682	0.0	123.724	0.0	24.170	0.0	2.682	0.0	-162.417
7	0.0	-14.354	0.0	-1.405	0.0	85.920	0.0	21.577	0.0	1.405	0.0	-126.311
8	0.0	-8.421	0.0	-2.809	0.0	104.503	0.0	16.904	0.0	2.809	0.0	-124.915
9	0.0	-5.361	0.0	-9.182	0.0	108.075	0.0	16.945	0.0	9.182	0.0	-134.379
10	0.0	-13.454	0.0	4.568	0.0	86.348	0.0	21.037	0.0	-4.568	0.0	-120.948

MEMBER 72

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	21.145	0.0	-0.352	0.0	98.558	0.0	-21.145	0.0	0.352	0.0	-48.476
2	0.0	-0.678	0.0	0.495	0.0	-1.156	0.0	0.678	0.0	-0.495	0.0	0.418
3	0.0	1.348	0.0	-7.066	0.0	6.357	0.0	-1.348	0.0	7.066	0.0	-3.152
4	0.0	-11.813	0.0	0.561	0.0	-16.246	0.0	3.865	0.0	-0.961	0.0	-0.070
5	0.0	11.813	0.0	-0.561	0.0	16.246	0.0	-3.865	0.0	0.961	0.0	0.070
6	0.0	46.165	0.0	-1.838	0.0	163.581	0.0	-35.013	0.0	1.838	0.0	-69.476
7	0.0	35.532	0.0	-0.856	0.0	127.256	0.0	-26.767	0.0	0.856	0.0	-54.278
8	0.0	37.015	0.0	-1.593	0.0	125.800	0.0	-28.253	0.0	1.593	0.0	-53.359
9	0.0	37.758	0.0	-9.216	0.0	135.521	0.0	-28.993	0.0	9.216	0.0	-57.329
10	0.0	34.793	0.0	6.328	0.0	121.535	0.0	-26.028	0.0	-6.328	0.0	-50.308

MEMBER 73

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	21.828	0.0	-0.354	0.0	45.742	0.0	-21.928	0.0	0.354	0.0	1.355
2	0.0	-0.668	0.0	0.455	0.0	0.414	0.0	0.668	0.0	-0.455	0.0	-1.363
3	0.0	1.510	0.0	-7.066	0.0	3.177	0.0	-1.510	0.0	7.066	0.0	0.359
4	0.0	-4.158	0.0	0.562	0.0	-0.167	0.0	-3.811	0.0	-0.562	0.0	-0.258
5	0.0	4.158	0.0	-0.562	0.0	0.167	0.0	3.811	0.0	0.562	0.0	0.258
6	0.0	36.280	0.0	-1.842	0.0	69.873	0.0	-25.225	0.0	1.842	0.0	2.501
7	0.0	27.550	0.0	-0.658	0.0	55.256	0.0	-19.084	0.0	0.658	0.0	-0.242
8	0.0	25.219	0.0	-3.556	0.0	54.445	0.0	-20.554	0.0	3.556	0.0	3.858
9	0.0	30.245	0.0	-5.219	0.0	58.395	0.0	-21.480	0.0	5.219	0.0	2.202
10	0.0	26.523	0.0	4.326	0.0	51.405	0.0	-18.158	0.0	-4.326	0.0	1.413

MEMBER 74

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-4.258	0.0	-1.661	0.0	1.666	0.0	4.258	0.0	1.661	0.0	-5.227
2	0.0	4.520	0.0	0.604	0.0	-6.238	0.0	-4.520	0.0	-0.604	0.0	14.336
3	0.0	-2.999	0.0	-4.510	0.0	4.738	0.0	2.999	0.0	4.510	0.0	-10.037
4	0.0	-3.135	0.0	1.418	0.0	-1.820	0.0	-1.635	0.0	-1.418	0.0	0.360
5	0.0	3.135	0.0	-1.418	0.0	1.820	0.0	1.635	0.0	1.418	0.0	-0.360
6	0.0	-1.571	0.0	-4.206	0.0	4.863	0.0	8.249	0.0	4.206	0.0	-13.449
7	0.0	3.737	0.0	-2.722	0.0	-3.025	0.0	1.810	0.0	2.722	0.0	5.203
8	0.0	-8.206	0.0	-4.050	0.0	10.859	0.0	11.453	0.0	4.050	0.0	-26.336
9	0.0	-4.933	0.0	-8.347	0.0	9.048	0.0	9.780	0.0	8.347	0.0	-21.662
10	0.0	2.064	0.0	1.575	0.0	-1.375	0.0	3.183	0.0	-1.575	0.0	0.529

MEMBER 75

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-4.934	0.0	-1.637	0.0	5.227	0.0	4.934	0.0	1.637	0.0	-15.047
2	0.0	4.441	0.0	0.601	0.0	-14.558	0.0	-4.441	0.0	-0.601	0.0	22.742
3	0.0	-3.267	0.0	-4.502	0.0	10.750	0.0	3.267	0.0	4.502	0.0	-16.670
4	0.0	2.230	0.0	1.406	0.0	-0.321	0.0	-7.000	0.0	-1.406	0.0	5.235
5	0.0	-2.230	0.0	-1.406	0.0	0.321	0.0	7.000	0.0	1.406	0.0	-5.235
6	0.0	-16.030	0.0	-4.263	0.0	14.207	0.0	16.708	0.0	4.263	0.0	-38.200
7	0.0	-2.955	0.0	-1.668	0.0	3.895	0.0	8.242	0.0	2.668	0.0	-4.958
8	0.0	-11.766	0.0	-4.011	0.0	27.220	0.0	18.013	0.0	4.011	0.0	-55.031
9	0.0	-11.474	0.0	-6.302	0.0	23.031	0.0	16.721	0.0	6.302	0.0	-48.352
10	0.0	-4.287	0.0	1.603	0.0	-0.706	0.0	5.534	0.0	-1.603	0.0	-11.677

MEMBER 76

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCM	JY MCM	JZ MCM	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCM	KY MCM	KZ MCM
1	0.0	-7.756	0.0	-1.259	0.0	15.286	0.0	7.756	0.0	1.259	0.0	-40.613
2	0.0	-4.506	0.0	0.667	0.0	-25.516	0.0	4.506	0.0	-0.667	0.0	16.023
3	0.0	0.659	0.0	-5.355	0.0	21.561	0.0	-0.659	0.0	5.355	0.0	-15.754
4	0.0	-2.304	0.0	1.326	0.0	-10.551	0.0	-1.652	0.0	-1.326	0.0	4.517
5	0.0	2.304	0.0	-1.326	0.0	10.551	0.0	1.652	0.0	1.326	0.0	-4.517
6	0.0	-2.032	0.0	-3.619	0.0	42.192	0.0	13.170	0.0	3.619	0.0	-63.183

7	0.0	-6.994	0.0	-2.110	0.0	0.684	0.0	15.745	0.0	2.110	0.0	-32.018
8	0.0	3.800	0.0	-3.577	0.0	45.618	0.0	4.951	0.0	3.577	0.0	-67.269
9	0.0	-0.828	0.0	-8.734	0.0	56.867	0.0	9.579	0.0	8.734	0.0	-71.373
10	0.0	-2.365	0.0	3.047	0.0	9.434	0.0	11.117	0.0	-3.047	0.0	-27.914

MEMBER 77

	LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	-7.832	0.0	-1.268	0.0	40.758	0.0	7.832	0.0	1.268	0.0	-62.234	
2	0.0	-4.902	0.0	0.666	0.0	-16.031	0.0	4.902	0.0	-0.666	0.0	2.551	
3	0.0	0.632	0.0	-5.353	0.0	15.624	0.0	-0.632	0.0	5.353	0.0	-17.915	
4	0.0	1.782	0.0	1.334	0.0	-4.910	0.0	-9.718	0.0	-1.334	0.0	26.712	
5	0.0	-1.792	0.0	-1.334	0.0	4.910	0.0	9.718	0.0	1.334	0.0	-26.712	
6	0.0	-11.432	0.0	-3.643	0.0	63.935	0.0	24.570	0.0	3.643	0.0	-116.124	
7	0.0	-15.966	0.0	-2.130	0.0	32.601	0.0	24.697	0.0	2.130	0.0	-88.435	
8	0.0	-5.161	0.0	-3.585	0.0	67.869	0.0	13.912	0.0	3.585	0.0	-94.046	
9	0.0	-5.898	0.0	-8.751	0.0	71.821	0.0	18.610	0.0	8.751	0.0	-110.637	
10	0.0	-11.249	0.0	3.026	0.0	28.649	0.0	20.000	0.0	-3.026	0.0	-71.044	

MEMBER 78

	LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.254	0.0	-0.576	0.0	63.246	0.0	-0.254	0.0	0.576	0.0	-63.754	
2	0.0	-1.465	0.0	0.673	0.0	-6.676	0.0	1.465	0.0	-0.673	0.0	3.746	
3	0.0	2.571	0.0	-3.540	0.0	23.703	0.0	-2.571	0.0	3.540	0.0	-15.596	
4	0.0	-4.046	0.0	1.167	0.0	-22.232	0.0	0.032	0.0	-1.167	0.0	18.925	
5	0.0	4.046	0.0	-1.167	0.0	22.232	0.0	-0.032	0.0	1.167	0.0	-18.925	
6	0.0	0.000	0.0	-3.000	0.0	119.669	0.0	-0.400	0.0	3.000	0.0	-115.751	
7	0.0	3.115	0.0	-1.617	0.0	97.335	0.0	1.297	0.0	1.617	0.0	-86.826	
8	0.0	6.532	0.0	-3.058	0.0	100.711	0.0	-1.926	0.0	3.058	0.0	-95.028	
9	0.0	7.598	0.0	-8.891	0.0	120.058	0.0	-3.142	0.0	8.891	0.0	-112.502	
10	0.0	1.902	0.0	4.177	0.0	67.952	0.0	2.514	0.0	-4.177	0.0	-69.392	

MEMBER 79

	LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	0.0	0.547	0.0	-0.555	0.0	59.160	0.0	-0.547	0.0	0.555	0.0	-59.672	
2	0.0	-1.912	0.0	0.673	0.0	-3.523	0.0	1.912	0.0	-0.673	0.0	1.547	
3	0.0	2.877	0.0	-5.534	0.0	16.153	0.0	-2.877	0.0	5.534	0.0	-14.633	
4	0.0	-0.229	0.0	1.155	0.0	-16.623	0.0	-3.726	0.0	-1.155	0.0	19.457	
5	0.0	0.229	0.0	-1.155	0.0	16.623	0.0	3.726	0.0	1.155	0.0	-19.457	
6	0.0	1.170	0.0	-2.566	0.0	106.056	0.0	4.451	0.0	2.566	0.0	-110.780	
7	0.0	-0.744	0.0	-1.590	0.0	75.013	0.0	5.160	0.0	1.590	0.0	-82.340	
8	0.0	2.582	0.0	-3.071	0.0	87.705	0.0	1.834	0.0	3.071	0.0	-88.743	
9	0.0	4.084	0.0	-8.857	0.0	104.425	0.0	0.332	0.0	8.857	0.0	-103.136	
10	0.0	-2.246	0.0	4.156	0.0	62.293	0.0	6.662	0.0	-4.156	0.0	-70.945	

MEMBER 80

206

LCAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MPE JY MPE JZ MPE KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MPE KY MPE KZ MPE

1	0.0	-11.180	0.0	-0.431	0.0	57.351	0.0	11.180	0.0	0.431	0.0	-79.672
2	0.0	-1.441	0.0	0.625	0.0	-5.102	0.0	3.441	0.0	-0.625	0.0	-1.753
3	0.0	0.032	0.0	-6.195	0.0	20.355	0.0	-0.032	0.0	6.195	0.0	-20.289
4	0.0	-9.671	0.0	-1.000	0.0	-16.992	0.0	0.493	0.0	-1.000	0.0	17.881
5	0.0	5.671	0.0	-1.000	0.0	16.952	0.0	-0.493	0.0	1.000	0.0	-12.931
6	0.0	-7.685	0.0	-2.283	0.0	106.823	0.0	14.990	0.0	2.283	0.0	-129.503
7	0.0	-5.824	0.0	-1.106	0.0	78.322	0.0	15.564	0.0	1.106	0.0	-103.725
8	0.0	-2.253	0.0	-2.481	0.0	85.545	0.0	7.993	0.0	2.481	0.0	-59.780
9	0.0	-2.303	0.0	-8.658	0.0	106.323	0.0	11.742	0.0	8.658	0.0	-124.070
10	0.0	-6.074	0.0	5.021	0.0	61.543	0.0	11.814	0.0	-5.021	0.0	-79.435

MEMBER 81

LCAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MPE JY MPE JZ MPE KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MPE KY MPE KZ MPE

1	0.0	17.563	0.0	0.138	0.0	81.023	0.0	-17.563	0.0	-0.138	0.0	-39.832
2	0.0	-0.297	0.0	0.532	0.0	1.223	0.0	0.297	0.0	-0.532	0.0	-1.914
3	0.0	7.266	0.0	-6.536	0.0	26.906	0.0	-7.266	0.0	6.536	0.0	-9.413
4	0.0	-9.508	0.0	0.645	0.0	-14.436	0.0	3.453	0.0	-0.645	0.0	-0.622
5	0.0	6.508	0.0	-0.645	0.0	14.436	0.0	-3.453	0.0	0.645	0.0	0.622
6	0.0	17.858	0.0	-0.950	0.0	133.643	0.0	-29.421	0.0	0.950	0.0	-54.614
7	0.0	29.421	0.0	-0.153	0.0	106.350	0.0	-22.750	0.0	0.153	0.0	-45.017
8	0.0	17.164	0.0	-1.262	0.0	103.660	0.0	-23.643	0.0	1.262	0.0	-43.806
9	0.0	17.752	0.0	-8.407	0.0	134.602	0.0	-31.132	0.0	8.407	0.0	-51.706
10	0.0	21.762	0.0	6.852	0.0	75.409	0.0	-15.102	0.0	-6.852	0.0	-32.116

MEMBER 82

LCAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MPE JY MPE JZ MPE KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MPE KY MPE KZ MPE

1	0.0	17.301	0.0	0.136	0.0	40.654	0.0	-17.301	0.0	-0.136	0.0	-0.125
2	0.0	-0.320	0.0	0.532	0.0	2.312	0.0	0.320	0.0	-0.532	0.0	-2.637
3	0.0	7.281	0.0	-6.535	0.0	9.956	0.0	-7.281	0.0	6.535	0.0	7.100
4	0.0	-1.360	0.0	0.846	0.0	0.140	0.0	-2.695	0.0	-0.846	0.0	-1.045
5	0.0	1.360	0.0	-0.846	0.0	-0.140	0.0	2.595	0.0	0.846	0.0	1.045
6	0.0	25.325	0.0	-0.951	0.0	56.722	0.0	-20.449	0.0	0.951	0.0	1.281
7	0.0	22.375	0.0	-0.154	0.0	40.783	0.0	-15.714	0.0	0.154	0.0	-1.659
8	0.0	23.079	0.0	-1.363	0.0	42.355	0.0	-16.419	0.0	1.363	0.0	3.912
9	0.0	30.756	0.0	-6.407	0.0	55.519	0.0	-24.076	0.0	6.407	0.0	8.622
10	0.0	14.716	0.0	6.650	0.0	33.616	0.0	-8.056	0.0	-6.650	0.0	-6.759

MEMBER 83

LCAD JX FORCE JY FORCE JZ FORCE JX MPE JY MPE JZ MPE KX FORCE KY FORCE KZ FORCE KX MPE KY MPE KZ MPE

1	12.868	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.868	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.175	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.175	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-2.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-6.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	6.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

6	27.227	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	0.0	-27.227	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	23.786	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	C.0	-23.786	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	19.000	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	0.0	-19.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	18.652	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.652	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	24.094	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-24.094	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 84

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	24.856	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-24.856	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4.030	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-4.030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-1.828	C.0	0.0	C.C	0.0	0.0	1.828	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-13.133	0.0	C.C	0.0	0.0	0.0	13.133	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	13.133	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-13.133	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0
6	52.961	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.961	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	46.045	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-46.045	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0
8	37.179	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-37.179	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	39.601	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	-39.601	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	43.623	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-43.623	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 85

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	23.442	0.0	0.0	C.0	0.0	C.0	-23.442	0.0	0.0	0.0	C.0	0.0
2	3.674	C.0	0.0	C.C	0.0	0.0	-3.674	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.302	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-1.302	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.598	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.598	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0
5	12.598	0.0	C.C	C.0	0.0	0.0	-12.598	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	51.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	44.127	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.127	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	36.043	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-36.043	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	41.517	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.517	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	38.652	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.652	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 86

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	11.056	C.0	0.0	C.C	0.0	0.0	-11.056	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.656	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.656	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.173	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.173	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-6.404	C.0	0.0	C.C	0.0	0.0	6.404	0.0	0.0	0.0	C.C	0.0
5	6.404	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-6.404	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	24.444	0.0	C.C	C.0	0.0	0.0	-24.444	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	21.028	C.0	C.C	0.0	0.0	0.0	-21.028	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	17.384	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-17.384	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	21.596	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-21.596	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	16.815	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.815	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 87

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	24.959	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-24.959	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.612	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.612	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-4.365	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.365	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.706	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.706	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.506	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.506	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	53.067	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-53.067	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	44.568	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.568	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	38.823	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.823	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	36.895	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-36.895	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	46.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 88

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	47.816	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-47.816	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4.564	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.564	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-7.665	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.665	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-25.712	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.712	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	25.712	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.712	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	102.939	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-102.939	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	85.501	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-85.501	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	75.860	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-75.860	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	77.549	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-77.549	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	83.812	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-83.812	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 89

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	45.256	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.256	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.866	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.866	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-3.453	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.453	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-25.415	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.415	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	25.415	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.415	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	98.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-98.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	81.591	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-81.591	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	73.485	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-73.485	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	81.581	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-81.581	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	73.696	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-73.696	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 90

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	21.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-21.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.586	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.586	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-4.741	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.741	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.504	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.504	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5	12.504	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	0.0	-12.504	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	47.303	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	0.0	-47.303	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	38.911	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.911	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	35.422	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-35.422	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	42.381	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.381	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	31.951	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-31.951	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 91

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	24.011	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-24.011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.759	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-1.759	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-4.016	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.016	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.443	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.443	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.443	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.443	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	51.035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	42.078	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.078	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	38.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	35.682	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-35.682	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	44.516	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-44.516	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 92

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	45.862	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.862	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0
2	2.931	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-2.931	0.0	0.0	C.0	0.0	C.0
3	-2.173	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	2.173	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-24.769	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	24.769	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	24.769	0.0	C.0	C.0	0.0	0.0	-24.769	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	98.883	C.0	C.0	0.0	0.0	0.0	-98.883	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	80.940	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-80.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	74.448	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-74.448	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	75.304	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-75.304	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	80.085	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-80.085	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 93

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	43.345	0.0	C.0	C.0	0.0	0.0	-43.345	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.279	0.0	C.0	C.0	0.0	0.0	-2.279	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.776	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.776	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-24.464	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	24.464	0.0	0.0	C.0	C.0	0.0
5	24.464	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-24.464	0.0	0.0	0.0	0.0	C.0
6	94.932	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-94.932	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	77.096	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-77.096	0.0	0.0	C.0	C.0	C.0
8	72.082	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-72.082	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	78.742	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-78.742	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	70.436	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-70.436	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	20.356	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-20.356	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.809	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.809	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.781	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.781	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.029	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	12.029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	45.339	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.339	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	35.513	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-35.513	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	34.733	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-34.733	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	40.883	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.883	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	30.364	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-30.364	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 95

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	20.433	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.433	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.776	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.776	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-5.401	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	5.401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-10.244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	10.244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-10.244	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	42.949	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.949	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	34.599	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-34.599	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	32.892	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.892	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	27.805	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-27.805	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	39.686	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-39.686	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 96

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	50.202	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-50.202	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.294	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-1.294	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-7.796	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.796	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-26.174	C.0	0.0	C.0	0.0	0.0	26.174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	26.174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	106.926	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-106.926	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	85.437	0.0	0.0	C.0	0.0	0.0	-85.437	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	82.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-82.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	75.438	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-75.438	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	92.989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-92.989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 97

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCPE	JY MCPE	JZ MCPE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCPE	KY MCPE	KZ MCPE
1	58.644	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-58.644	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.730	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.730	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-1.967	C.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.967	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-31.885	C.0	C.0	C.0	0.0	0.0	31.885	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5	31.885	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-31.885	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	126.741	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-126.741	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	100.380	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-100.380	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	98.779	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-98.779	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	97.419	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-97.419	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	101.746	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-101.746	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 98

LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	55.305	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-55.305	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-0.127	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.127	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	5.735	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.735	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-31.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	31.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-31.456	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	121.466	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-121.466	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	95.297	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-95.297	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	95.577	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-95.577	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	101.746	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-101.746	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	89.128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-89.128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 99

LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	25.911	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.911	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-0.479	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.479	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	6.614	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.614	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-15.449	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.449	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	15.449	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.449	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	57.904	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-57.904	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	44.969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	46.023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	52.771	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.771	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	38.220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 100

LCAO	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	32.172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-1.672	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.672	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-7.922	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.922	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-16.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	16.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-16.284	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	67.835	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-67.835	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	51.462	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.462	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	55.141	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-55.141	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	44.587	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.587	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	62.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-62.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 101

	LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
	1	61.219	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-61.219	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	-4.192	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.192	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	-8.174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.174	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	-32.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	32.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.251	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	130.858	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-130.858	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	98.296	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-98.296	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	137.428	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-137.428	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	93.826	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-93.826	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	111.808	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-111.808	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 102

	LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
	1	58.336	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-58.336	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	-5.078	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.078	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	-0.423	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.423	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	-32.084	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.084	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	32.084	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.084	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	126.588	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-126.588	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	93.876	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-93.876	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	105.048	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-105.048	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	58.997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-58.997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	99.927	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-99.927	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 103

	LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
	1	54.801	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-54.801	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	-5.924	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.924	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	7.442	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.442	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	-31.579	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.579	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	31.579	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-31.579	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	120.933	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-120.933	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	86.592	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-86.592	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	101.535	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-101.535	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	103.205	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-103.205	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	86.833	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-86.833	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 104

	LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
	1	25.555	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.555	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	-3.361	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.361	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	7.539	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.539	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4	-15.472	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.472	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	15.472	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.472	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	57.438	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-57.438	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	-1.432	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.432	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	48.837	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-48.837	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	53.423	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-53.423	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	36.837	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-36.837	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 105

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	12.306	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.306	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-1.432	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.432	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-2.876	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.876	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-6.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	6.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	26.005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	18.857	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.857	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	23.007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-23.007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	17.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-17.268	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	23.596	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-23.596	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 106

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	23.382	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-23.382	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-3.189	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.189	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-2.765	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.765	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.401	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	50.095	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-50.095	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	35.852	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-35.852	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	42.869	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.869	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	36.315	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-36.315	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	42.402	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.402	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 107

LOAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MCFE	JY MCFE	JZ MCFE	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MCFE	KY MCFE	KZ MCFE
1	22.236	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-22.236	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-3.538	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.538	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.255	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.255	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.321	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.321	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.321	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.321	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	48.379	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-48.379	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	34.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-34.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	41.905	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.905	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	38.293	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-38.293	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	37.732	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.732	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 108

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	20.829	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.829	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-3.858	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	3.858	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.314	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.314	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-12.106	0.0	0.0	0.0	C.C	0.0	12.106	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	12.106	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.106	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	46.110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-46.110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	31.985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-31.985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	40.473	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-40.473	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	39.874	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	-39.874	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	32.584	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-32.584	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MEMBER 109

LCAD	JX FORCE	JY FORCE	JZ FORCE	JX MOME	JY MOME	JZ MOME	KX FORCE	KY FORCE	KZ FORCE	KX MOME	KY MOME	KZ MOME
1	9.679	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.679	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-2.018	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	2.018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.140	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.140	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-5.921	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.921	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.921	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.921	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	21.840	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-21.840	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	14.875	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-14.875	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	19.445	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-19.445	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	20.614	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.614	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	13.706	0.0	0.0	C.C	0.0	0.0	-13.706	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

V.4. Contratraves.

DISEÑO DE CONTRATRABE (EJE 1)

Torsión:

$$T_U \text{ máx} = 11.5 \text{ Ton-m}$$

Proponiendo sección: 30 x 190

$$TOR = 0.6 F_R \left[\sum x^2 y \right] \sqrt{f''c}$$

$$TOR = 0.6 \times 0.8 (30^2 \times 190) 12.65 = 1038312 \text{ Kg-cm}$$

$$F_{mín} = .0025 \quad V_{CR} = 0.8bd (0.2 + 30p) \sqrt{f''c} = 14193 \text{ Kg}$$

$$d > 1.0 \Rightarrow V_{CR} = 0.8 \times 14193 = 11355 \text{ kg}$$

$$V_U = 10.57 \text{ Ton}$$

$$\frac{T_U^2}{TOR^2} + \frac{V_U^2}{V_{CR}^2} = \frac{11.5^2}{10.38^2} + \frac{10.57^2}{11.36^2} = 2.09 > 1.0$$

$$T_{CR} = 0.25 TOR = 0.25 \times 10.38 = 2.60 \text{ Ton-m}$$

$$T_{CR} < T_U \quad \text{Se requiere refuerzo por torsión.}$$

Se debe cumplir:

$$T_U < 7 T_{CR} (1 - V_U / 2.5 F_R bd \sqrt{f''c}) = 16.71 \text{ Ton-m}$$

$$T_U < 16.71 \quad \text{La sección de 30 x 190 es adecuada.}$$

Cálculo del refuerzo:

Refuerzo Transversal

Por torsión:

$$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{T_U - T_{CR}}{F_R \Omega x_1 y_1 f_{yv}} = \frac{(11.5 - 2.60) \times 10^5}{0.8 \times 1.5 \times 24 \times 170 \times 4000}$$

$$\frac{A_{sv}}{s} = 0.0454 \quad A_{sv} = \text{Area de una rama}$$

$$\Omega = 0.67 + 0.33 y_1/x_1 = 0.67 + 0.33 \frac{190}{30} = 2.76$$

Se usará $\Omega = 1.5$

Refuerzo Longitudinal

$$A_{st} = 2 \frac{A_{sv}}{s} (x + y) \frac{f_{yv}}{f_y}$$

$$A_{st} = 2 \times 0.0454 (24 + 170) 1 = 17.61 \text{ cm}^2$$

Para $T_U = 8.5 \text{ Ton-m}$

Refuerzo Transversal

$$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{(8.5 - 2.6) \times 10^5}{0.8 \times 1.5 \times 24 \times 170 \times 4000} = 0.0301$$

Refuerzo Longitudinal

$$A_{st} = 2 \times 0.0301 (24 + 170) 1 = 11.68 \text{ cm}^2$$

Para $T_U = 6.5 \text{ Ton-m}$

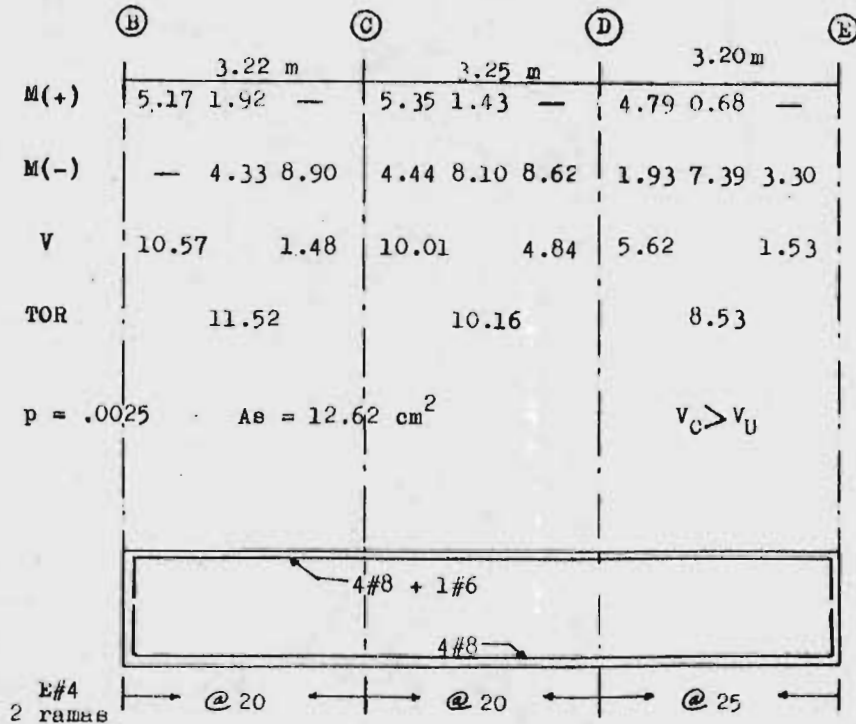
Refuerzo Transversal

$$\frac{A_{sv}}{s} = \frac{(6.5 - 2.6) \times 10^5}{0.8 \times 1.5 \times 24 \times 170 \times 4000} = 0.0199$$

Refuerzo Longitudinal

$$A_{st} = 2 \times 0.0199 (24 + 170) 1 = 7.73 \text{ cm}^2$$

CONTRATRABE EJE 1



CAPITULO VI

CONCLUSIONES

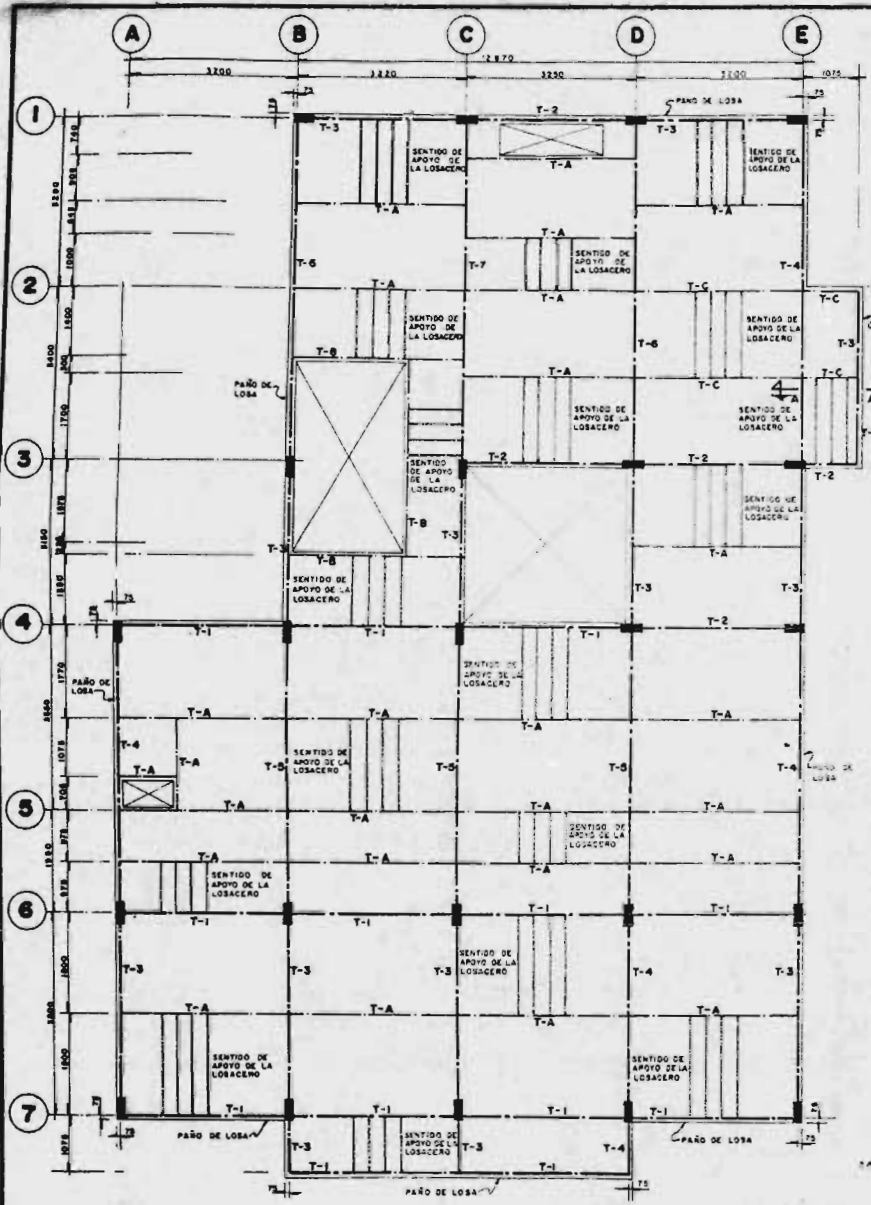
VI. CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente trabajo se pretende mostrar, a las personas que se inician en la solución de estructuras de acero, un procedimiento que las ubique dentro de la realidad práctica de la Industria de la Construcción. De este trabajo podemos concluir lo siguiente:

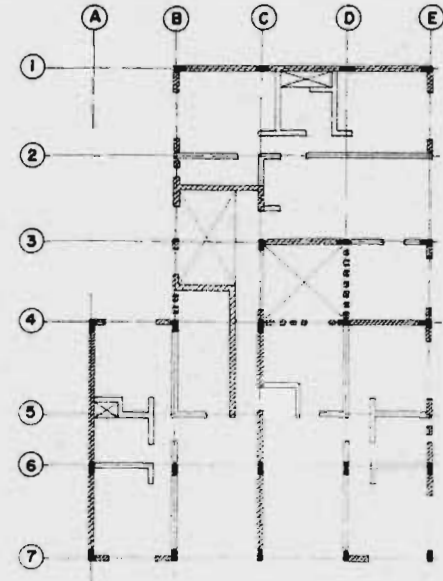
1. Debido a que, para resolver un mismo problema existe una infinidad de caminos, la experiencia y el sentido común del Ingeniero estructurista influirán de manera primordial, en el establecimiento de criterios y procedimientos a seguir en un caso específico. Por lo anterior, el procedimiento señalado en este trabajo es susceptible de modificaciones, dependiendo de la persona que lo estudie.
2. Claramente se puede notar, que por medio del uso de programas de computación se obtienen grandes ventajas sobre los métodos tradicionales. Dichas ventajas son el ahorro de tiempo y la seguridad que se tiene al obtener resultados precisos. Por esto, es recomendable que los estudiantes de Ingeniería Civil tengan un contacto más amplio con la aplicación de la computación en la carrera.
3. Es necesario, tener un especial cuidado con la proporción de los datos con los que se pretende solucionar una estructura, pues éstos deben ser lo más racionales que sea posible, ya que, en el caso de que los resultados obtenidos estén muy alejados de lo -

que se propuso y dependiendo de la importancia de la estructura, en ocasiones se aconseja realizar un reanálisis y un rediseño tomando como punto de partida los resultados anteriores.

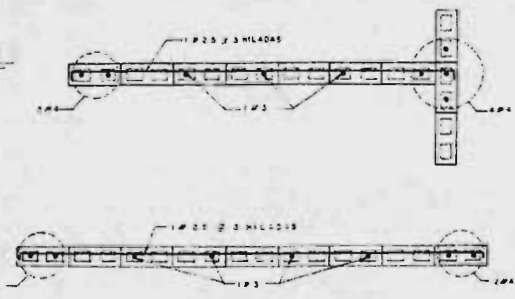
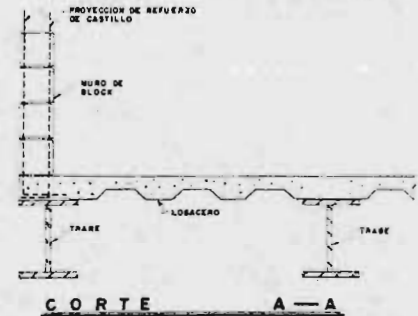
4. En el momento de diseñar, se debe tener presente que los materiales seleccionados se encuentren en el mercado, con el fin de evitar cambios importantes en los elementos estructurales cuando se ejecuta la obra.
5. Se eligieron para este edificio, elementos estructurales metálicos debido a que el terreno en donde se va a construir el edificio, tiene baja capacidad de carga. La ventaja de utilizar una solución metálica es el bajo peso de la estructura comparado con soluciones a base de concreto.
6. Como último punto diremos que en los planos de diseño (los cuales se muestran a continuación), es donde podemos observar el resultado del proyecto completo con todos sus perfiles, longitudes y localización relativa de los diversos miembros.



PLANTA TIPO



PLANTA DE LOCALIZACION DE MUROS



DETALLES DE REFUERZO DE MUROS DE BLOCK

NOTAS GENERALES:

- 1.- COTACIONES EN MILIMETROS. NIVELES EN METROS.
- 2.- ESPESORES DE PLACAS EN PULGADAS.
- 3.- ACERO ESTRUCTURAL SHADD A-86.
- 4.- ELECTRODO BERIC E-70.
- 5.- NORMAS PARA SOLDADURA AWS.
- 6.- EL SISTEMA DE PISO SERA LOSACERO ROMBO O SIMILAR CALIBRE 22 CON UNA CAPA DE COMPRESION DE 5CM.
- 7.- LA CAPA DE COMPRESION DE REFORZARA POR TEMPERATURA CON UNA MALLA ELECTRODOLBADA DE 814-10/10.
- 8.- EL CONCRETO DE LA CAPA DE COMPRESION SERA DE 14.130 Kg/cm².
- 9.- CUALQUIER MODIFICACION A LO MOSTRADO EN LOS DIBUJOS DEBERA SER APROBADA POR LA DIRECCION DE LA OBRA.
- 10.- TODAS LAS COTAS, NIVELES Y PAÑOS FIJOS DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS.

NOTAS DE MUROS:

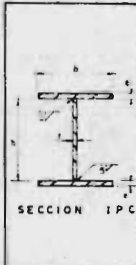
- 1.- LOS MUROS DE SIPOREX DEBERAN TENER UN PESO NO MAYOR DE 110 Kg/m² LO CUAL INCLUYE ACABADOS.
- 2.- EL BLOCH DE CONCRETO PARA MUROS SERA TIPO INTERMEDIO CUYO PESO VOLUMETRICO (VOLUMEN NETO) NO EXCEDERA DE 1700 Kg/m³ EL PESO DE MURO DE BLOCH DE CONCRETO CONSIDERANDO ACABADOS NO SERA MAYOR DE 180 Kg/m².

NOTAS DE CONSTRUCCION:

- 1.- EL EDIFICIO EN SU PRIMERA ETAPA SOLO SE CONSTRUIRA HASTA EL TERCER NIVEL. EL CUARTO NIVEL PODRA CONSTRUIRSE PASADOS DOS AÑOS DE LA TERMINACION DE LA PRIMERA ETAPA EL QUINTO NIVEL SOLO PODRA SER CONSTRUIDO CON LA EXPRESA AUTORIZACION DE LOS ENCARGADOS DE LA MECANICA DE SUELOS.
- 2.- LA LOSA DEL TERCER NIVEL FUNCIONARA COMO AZOTEA PROVISIONAL, CON FINES DE DAR PENDIENTES PARA DRENAJES SE PERMITEN LOS RELLENOS NECESARIOS SIEMPRE Y CUANDO ESTOS SEAN REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD AL MOMENTO DE CONTINUAR LA CONSTRUCCION. LOS TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA QUE EN FORMA PROVISIONAL SE COLOCARAN EN LA ZONTA GERAN SER DE ASBESTO Y PODRAN COLOCARSE ENTRE LOS Ejes "D" "E" "3" "4" EMPLEANDO LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA QUE DICHS TANQUES SE APOYEN SOBRE LAS TRABES Y NO DIRECTAMENTE SOBRE LA LOSA. EL CUBO DE CALZADERO SE COBRIRA PROVISIONALMENTE YA SEA CON LAMINA DE ASBESTO O BIEN CON LAMINA GALVANIZADA.
- 3.- CON EL FIN DE CONTAR CON UN EXPEDIENTE EN EL QUE SE MUESTRE EL COMPORTAMIENTO DEL SUELO BAJO LAS CARGAS QUE SE DEBERAN APLICAR, ES NECESARIO HACER NIVELACIONES PERIMETRICAS Y CENTRALES REPORTANDO LOS RESULTADOS A LOS ENCARGADOS DE LA MECANICA DE SUELOS DICHS RESULTADOS SERAN LA BASE PARA ESTABLECER LA CONVENIENCIA DE CONSTRUIR EL CUARTO NIVEL ANI COMO LA FACILIDAD DE CONSTRUIR EL QUINTO NIVEL.

TRABE TIPO	PATINES		ALMA		PESO Kg/m
	D	B	D	I	
T-5	5"	1/4"	13 1/2"	3/16"	28.9
T-6	6"	5/16"	13 3/8"	3/16"	31.7
T-7	8"	5/16"	13 3/8"	3/16"	36.0

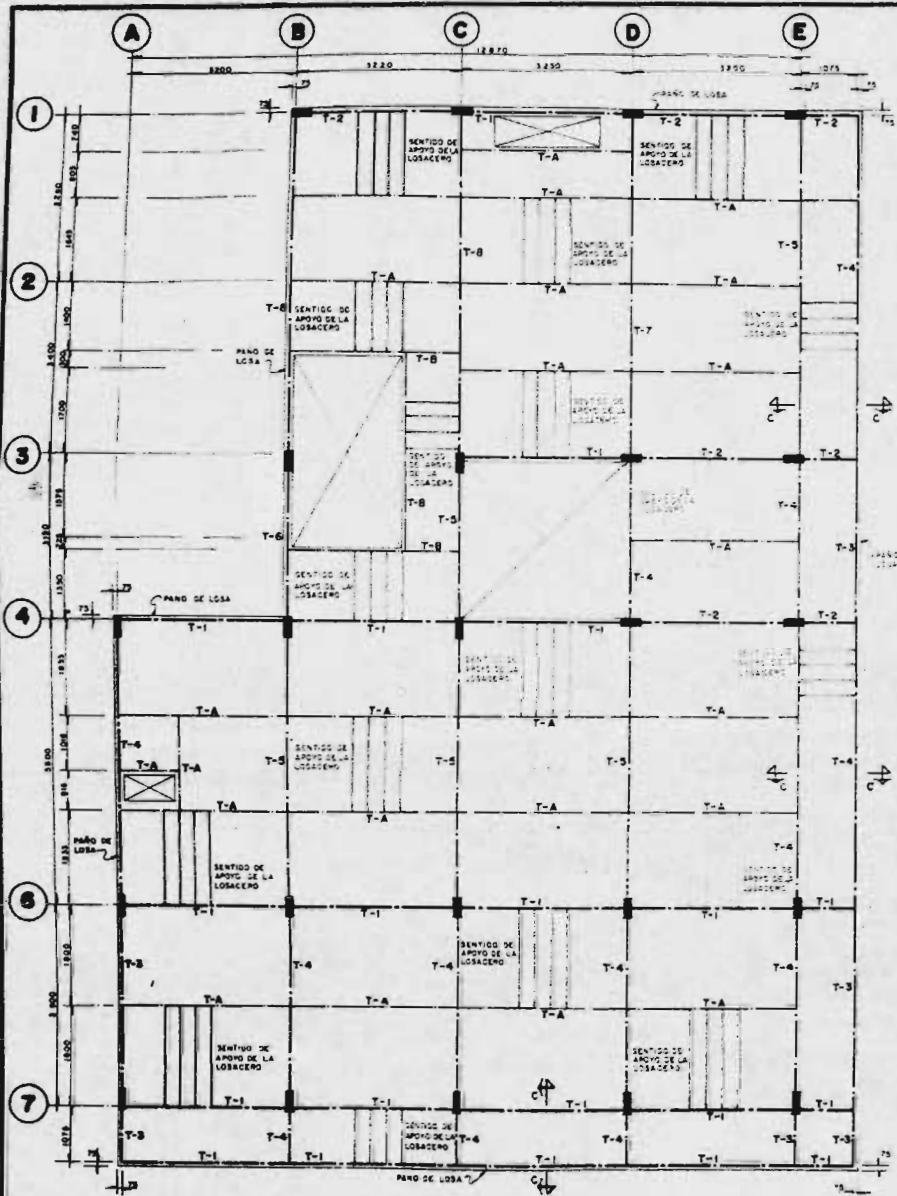
SECCIONES	I P R		PESO
	I	P R	
T-1	10" x 4"		17.1
T-2	8" x 4"		15.4
T-3	12" x 4"		20.9
T-4	12" x 4"		24.6
T-A	6" x 4"		12.7
T-B	12" x 4"		20.9
T-C	12" x 4"		24.6



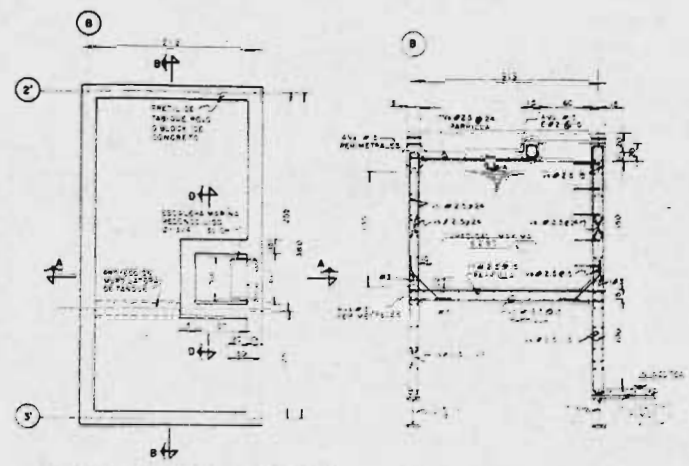
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON-UNAM
INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL

EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS	UBICACION:	PLANO N°:
PLANTA TIPO	ANGEL URRAZA Y CALLE No 8	E-1
NIVELES 1, 2, 3 y 4	MEXICO, D F	

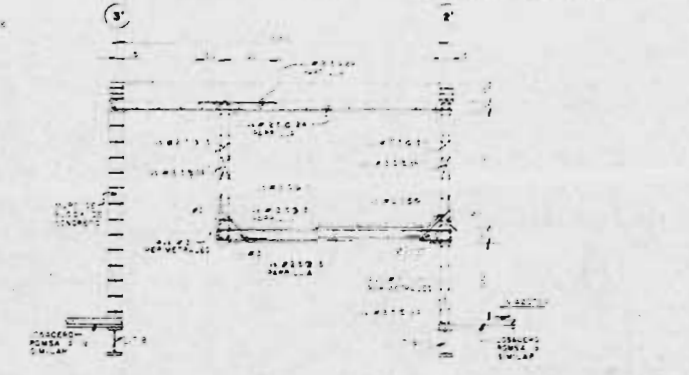
PEDRO MENDEZ SALAZAR



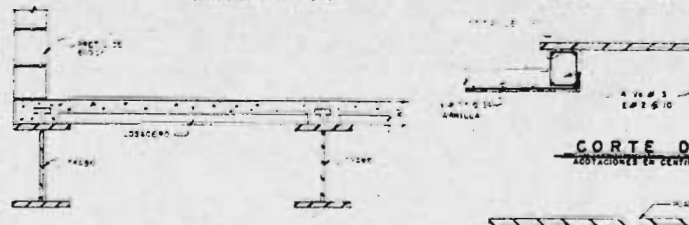
PLANTA DE AZOTEA
ACOTACIONES EN MILIMETROS



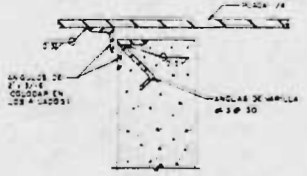
PLANTA TANQUE DE AGUA **CORTE A-A**
ACOTACIONES EN CENTIMETROS



CORTE B-B
ACOTACIONES EN CENTIMETROS



CORTE C-C
ACOTACIONES EN CENTIMETROS



DETALLE 1
ACOTACIONES EN CENTIMETROS

NOTAS GENERALES:

- 1 - ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO INDICADO.
- 2 - NIVELES EN METROS.
- 3 - ESPESORES DE PLACA EN PULGADAS.
- 4 - ACERO ESTRUCTURAL GRADO A-36.
- 5 - ELECTRODOS SERIE E-70.
- 6 - NORMAS PARA SOLDADURA AWS.
- 7 - EL SISTEMA DE PISO SERA LOSACERO ROSCA O SIMILAR CALIBRE 22 CON UNA CAPA DE COMPRESION DE 3 CM.
- 8 - LA CAPA DE COMPRESION SE REFORZARA POR TEMPERATURA CON UNA MALLA ELECTRO-SOLDADA DE 6x6 = 10/10.
- 10 - CUALQUIER MODIFICACION A LO MOSTRADO EN LOS DISEÑOS DEBERA SER APROBADA POR LA DIRECCION DE LA OBRA.
- 11 - TODAS LAS COTAS, NIVELES Y PUNOS FIJOS DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS.

NOTAS DEL TANQUE:

- 1 - LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA SE TRATARAN CON UN APLANADO FINO DE 1.8 CM. CON LA SIGUIENTE PROPORCION:
30 % DE CEMENTO TIPO 1
20 % DE EMPAQUE DE PROCONSA O SIMILAR
50 % DE ARENA LIMPIA
22 LITROS DE AGUA
- 2 - AL SECAR EL APLANADO SE DARAN DOS MANOS DE 'ALBERCON' DE PROCONSA O SIMILAR EXTENDIENDO LA SUPERFICIE LIMPIA Y SECA.

TRABE	PATINES	ALMA		PESO			
TIPO	b	e	h	T	Kg/m		
T-1	6"	1/4"	11 1/2"	3/16"	28.1		
T-2	6"	1/4"	13 1/2"	3/16"	28.0		
T-3	8"	3/8"	13 1/4"	3/16"	42.9		
SECCIONES					I	P	R
F-1	8" x 4"				12.7		
T-2	8" x 4"				14.9		
T-3	8" x 4"				19.4		
T-4	12" x 4"				20.9		
T-5	12" x 4"				28.3		
T-6	6" x 4"				12.7		
T-8	12" x 6 1/2"				40.3		

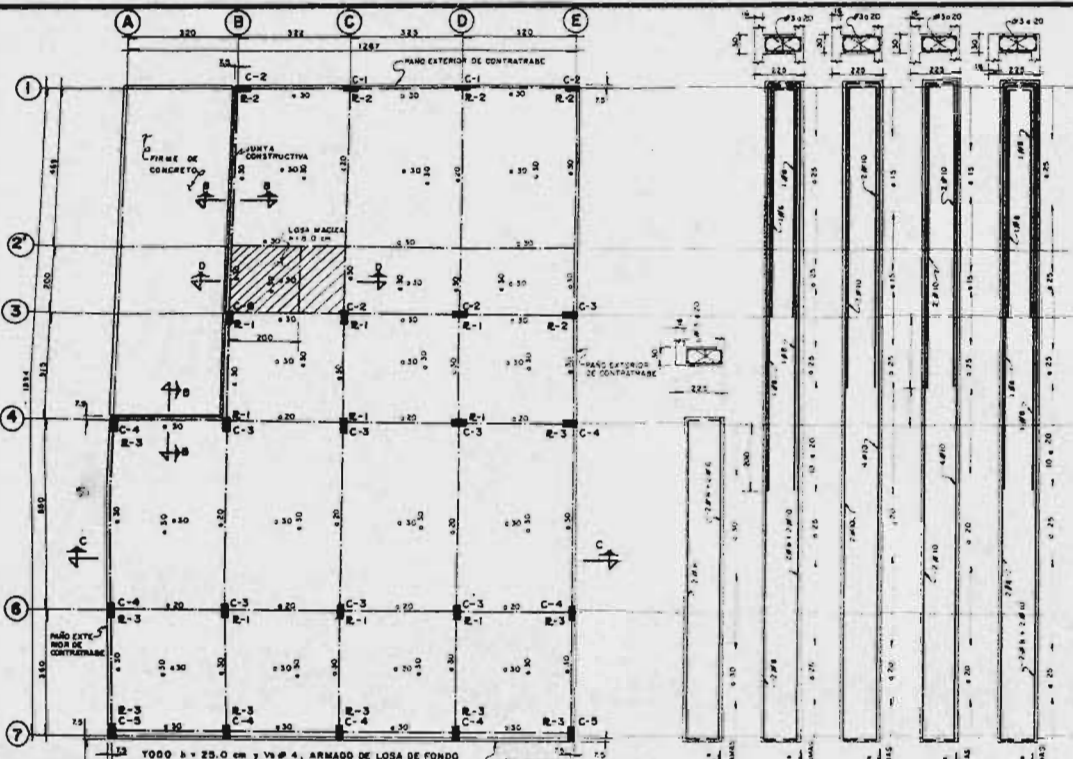


CORTE ESQUEMATICO
REAL NIVEL LEGOS ALTO DE LOSA

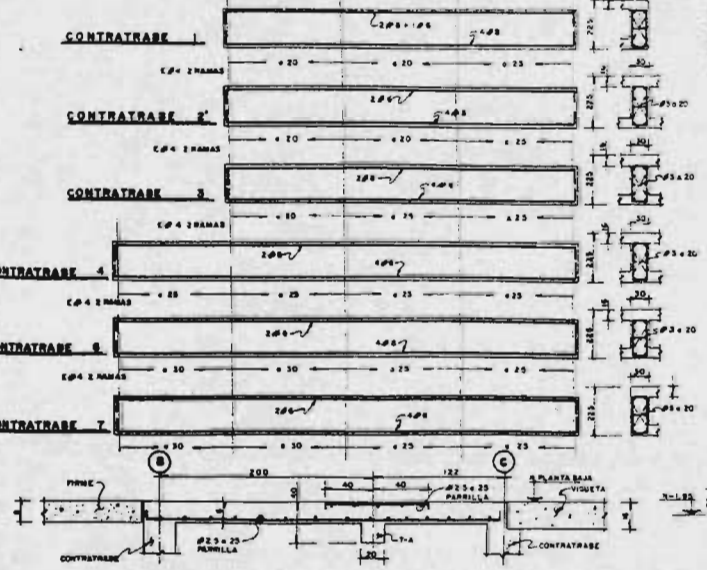
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON-UNAM
INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL

EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS	UBICACION:	PLANO No.
PLANTA AZOTEA	ANGEL URRAZA Y CALLE No. 8	E-2
NIVEL 5	MEXICO, D. F.	

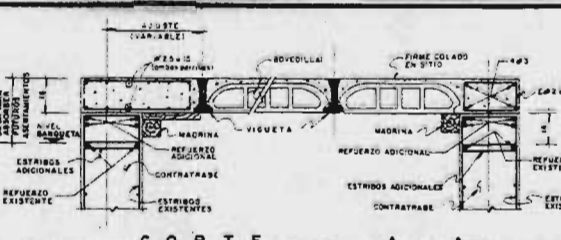
PEDRO MENDEZ SALAZAR



PLANTA DE CIMENTACION
ESC. 1:75

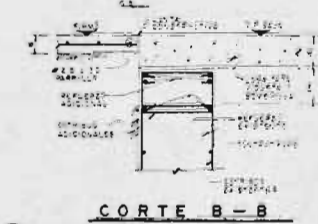


CORTE D-D

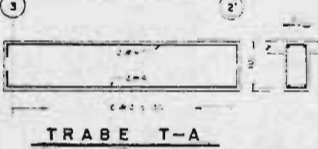


CORTE A-A

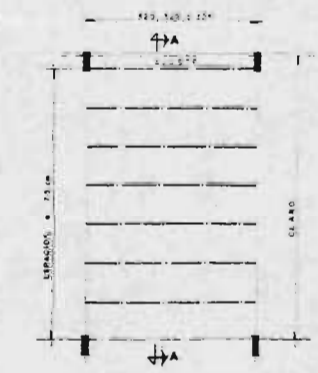
NOTA: LOS REFUERZOS QUE SE INDICAN EN EL LADO SUPERIOR DE LAS CONTRATRABES SON COMPLEMENTARIOS A LOS QUE SE REPORTAN EN EL PERFIL EFECTUADO POR EL INGENIERO ENRIQUE BALDANA TOLLET CON RESPECTO AL LADO INFERIOR SE INDICA EL REFUERZO TOTAL REQUERIDO DEBIENDOSE DESCUBRIR EL REFUERZO EXISTENTE Y COMPLETAR EN CASO NECESARIO, PARA OBTENER EL REFUERZO REQUERIDO ESTE CRITERIO TAMBIEN ES APLICABLE A LOS ESTRIBOS.



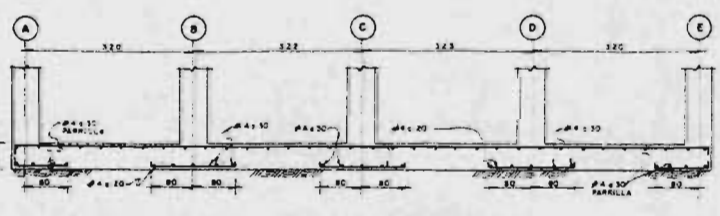
CORTE B-B



TRABE T-A



PLANTA DE DISTRIBUCION TIPICA DE VIGUETAS



CORTE C-C

NOTAS GENERALES:

- 1 - AGOTACIONES EN CENTIMETROS, NIVELES EN METROS.
 - 2 - CONCRETO DE $f_c = 800 \text{ kg/cm}^2$
 - 3 - ACERO DE REFUERZO GRADO DURO 1) - 4000 kg/cm^2 EXCEPTO EN ESTRIBOS $\phi 2$ QUE SERA GRADO ESTRUCTURAL 1) - 2800 kg/cm^2
 - 4 - LOS ANCLAJES Y TRASLAPES DE LAS VARILLAS TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA SIGUIENTE TABLA.
- | CALIBRE | DIAMETRO | "L" | "L" |
|------------|-------------|-------|-------|
| $\phi 2$ | $\phi 1/4"$ | | |
| $\phi 2.5$ | $\phi 3/8"$ | 20 cm | 15 cm |
| $\phi 3$ | $\phi 3/8"$ | 30 cm | 15 cm |
| $\phi 4$ | $\phi 1/2"$ | 35 cm | 20 cm |
| $\phi 5$ | $\phi 3/4"$ | 45 cm | 25 cm |
| $\phi 6$ | $\phi 3/4"$ | 60 cm | 35 cm |
- "L" LONGITUD DE ANCLAJE Y TRASLAPES RECTO.
"L" LONGITUD DE ANCLAJE EN ESCUADRA
NO TRASLAPAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION.
- 5 - RECUBRIMIENTOS LIBRES IGUALES AL MAYOR DIAMETRO DEL REFUERZO LONGITUDINAL PERO NO MENORES DE 4 cm EN LOS A CONTRATRABES
 - 6 - SE CONSIDERA UNA FATIGA UTIL DEL TERRENO DE 5.7 ton/m^2
 - 7 - TODAS LAS COTAS Y PANDOS FIZOS DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS

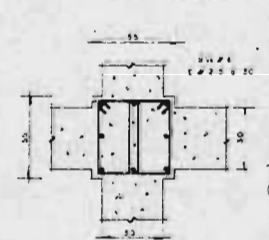
NOTAS DE VIGUETA Y BOVEDILLA:

- 1 - LAS VIGUETAS SERAN DE CONCRETOS PRETENSADOS S.A. PERFIL ISO, TIPO 40 CON BOVEDILLA TIPO 75/150. EL PESO PROPIO NO EXCEDERA 165 kg/m^2 LO CUAL INCLUYE LA CAPA DE COMPRESION, LA MARCA Y TIPO INDICADOS PODRAN SER SUSTITUIDOS POR UN SISTEMA EQUIVALENTE, CON LA APROBACION DEL DIRECTOR DE LA OBRA
- 2 - EL CONCRETO DE LA CAPA DE COMPRESION SERA $f_c = 900 \text{ kg/cm}^2$ CON PROPORCION 1-3-4 (CEMENTO - GRAVA - ARENA)
- 3 - LA CAPA DE COMPRESION SE COLOCARA SIN EL USO DE VIENAGROPES
- 4 - LA SOBRECARGA MAXIMA DE LA LOSA TAPA NO EXCEDERA DE 300 kg/cm^2 LO CUAL INCLUYE ACABADOS DE PISO Y UNA CARGA VIVA DE 150 kg/cm^2

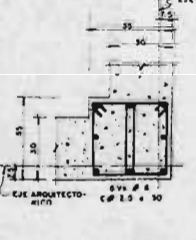
N.º	ANCHO	LARGO	ESPESOR	DE ANCLAJES
1	30.5	30.8	3/4"	68 3/4"
2	30.5	30.8	7/8"	68 3/4"
3	35.6	40.6	7/8"	68 3/4"

TABLA DE COLUMNAS

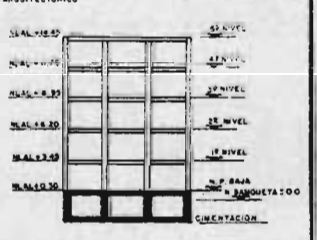
COLUMNA	P B				PESO Kg/m.	S 2 N				PESO Kg/m.
	PATINES		ALMAS			PATINES		ALMAS		
	D	A	R	w		D	R	H	w	
C-1	8"	1/2"	15"	3/8"	97.4	8"	3/8"	11 1/4"	3/8"	73.1
C-2	8"	1/2"	15"	3/8"	97.4	8"	3/8"	11 3/8"	3/8"	61.3
C-3	8"	5/16"	15 3/8"	3/16"	87.6	8"	1/4"	9 1/2"	1/4"	64.3
C-4	10"	5/16"	11 3/8"	3/16"	67.8	8"	1/4"	9 1/2"	1/4"	44.3
C-5	10"	1/4"	12 1/2"	3/16"	84.9	8"	1/4"	9 1/2"	1/4"	64.3
C-6	8"	1/2"	14"	3/8"	93.6	8"	1/4"	14 1/2"	3/8"	75.3



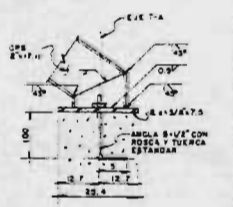
DADO INTERMEDIO



DADO DE ESQUINA



CORTE ESQUEMATICO

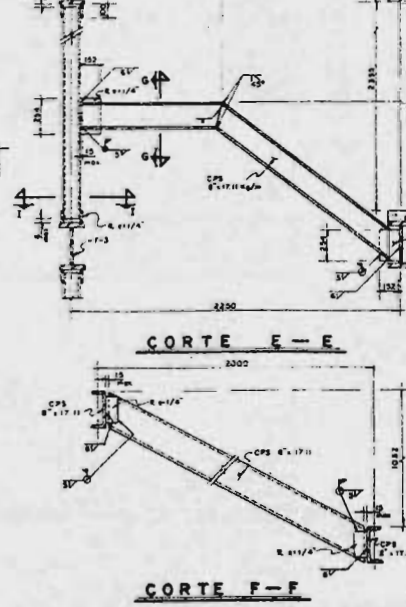
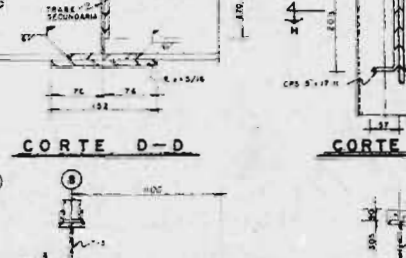
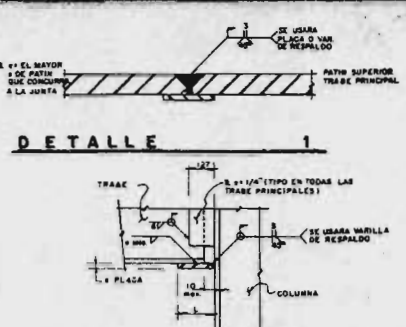
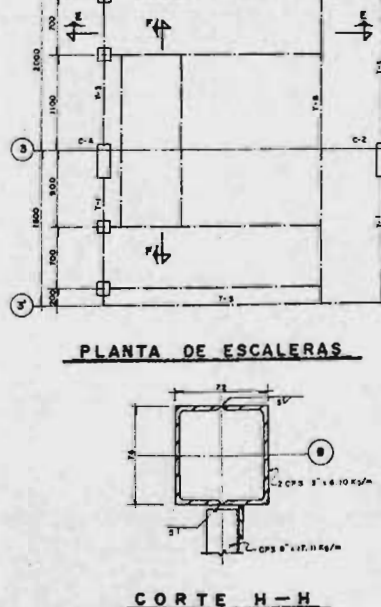
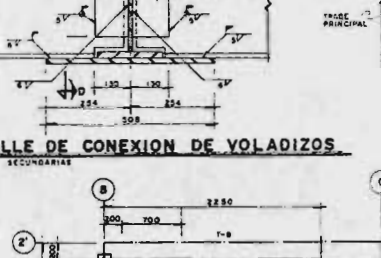
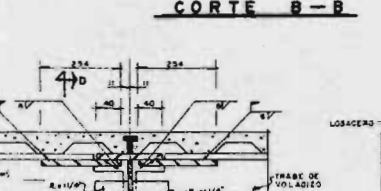
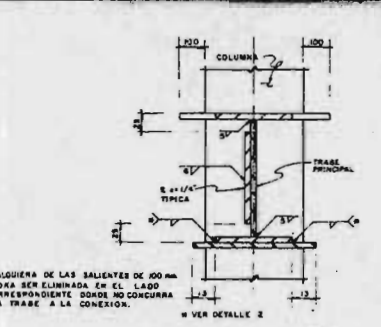
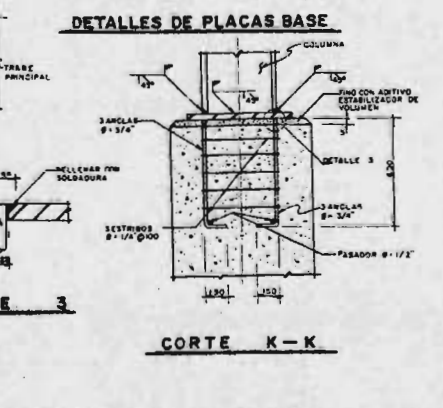
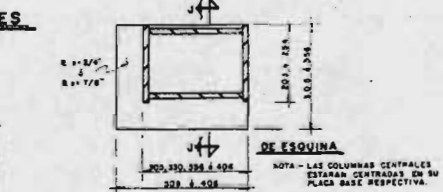
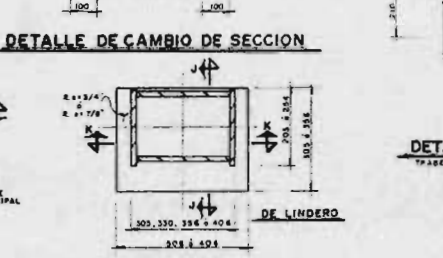
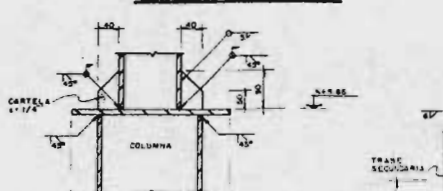
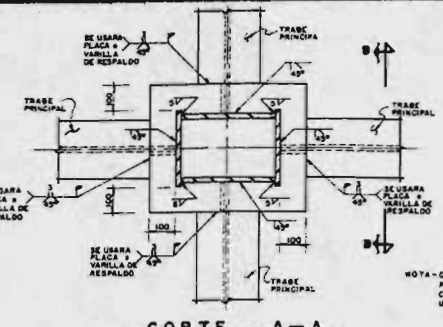
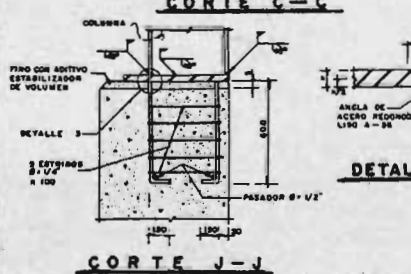
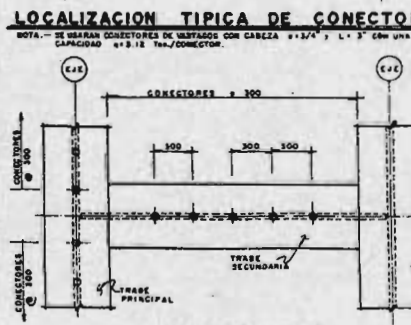
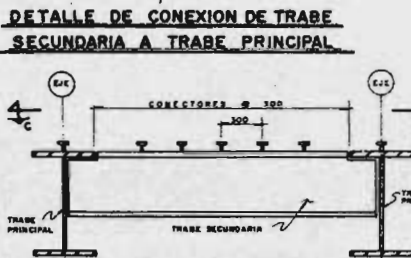
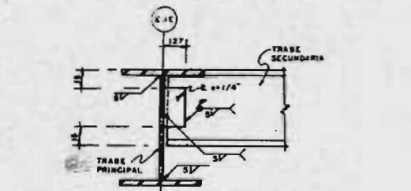
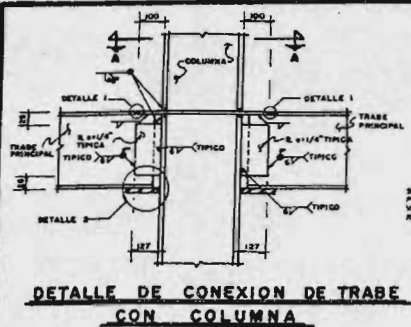


PLACA BASE ESCALERA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON-UNAM
INGENIERIA CIVIL
TESIS PROFESIONAL

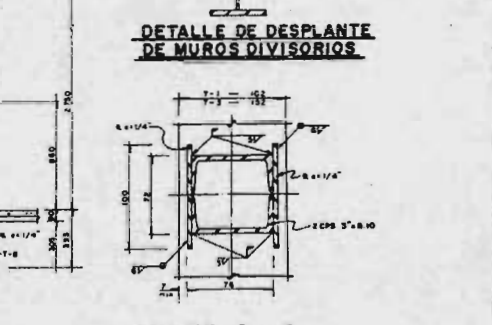
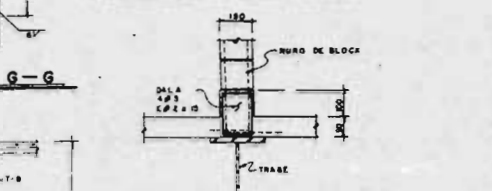
EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS UMBACION PLANO N.º
CIMENTACION Y COLUMNAS ANGEL URRAZA Y CALLE No. 8 MEXICO, D. F. **E-3**

PEDRO MENDEZ SALAZAR



- NOTAS GENERALES**
- 1.- ACOTACIONES EN MILIMETROS.
 - 2.- NIVELES EN METROS.
 - 3.- ESPESORES DE PLACAS EN PULGADAS.
 - 4.- ACERO ESTRUCTURAL BRANCO A-36.
 - 5.- ELECTRODOS SERIE E-70.
 - 6.- NORMAS PARA SOLDADURA AWS.
 - 7.- EL SISTEMA DE PISO SERA LORACERO ROMBO O SIMILAR CALIBRE 16 CON UNA CAPA DE COMPRESION DE 5 CM.
 - 8.- LA CAPA DE COMPRESION DE REFORZARA POR TEMPERATURA CON UNA MALLA ELECTROSOLDADA DE 5.6-10/10.
 - 9.- EL CONCRETO DE LA CAPA DE COMPRESION SERA DE $f'_{c} = 200 \text{ kg/cm}^2$.
 - 10.- CUALQUIER MODIFICACION A LO MOSTRADO EN LOS DIBUJOS DEBERA DE APROBADA POR LA DIRECCION DE LA OBRA.
 - 11.- TODAS LAS COTAS, NIVELES Y PAÑOS FIJOS DEBERAN VERIFICARSE EN PLANOS ARQUITECTONICOS.

TABLA DE CONEXIONES			
TRABE	L	o	unif. o B
PLANTA TIPO			
T-1	150	6	1/4"
T-2	150	6	3/16"
T-3 y T-4	200	6	3/8"
T-5, T-6 y T-7	300	8	3/8"
PLANTA DE AZOTEA			
T-1	150	5	1/4"
T-2 y T-3	200	5	1/4"
T-4 y T-5	200	6	3/8"
T-6 y T-7	250	6	3/16"
T-8	300	10	1/2"



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON-UNAM
 INGENIERIA CIVIL
 TESIS PROFESIONAL
 EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS
ESCALERAS Y DETALLES
 UBICACION
 ANGEL URRAZA Y CALLE No. 8 MEXICO, D. F.
 PLANO No
E-4
 PEDRO MENDEZ SALAZAR

BIBLIOGRAFIA

1. Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas.
Instituto de Ingeniería.
Universidad Nacional Autónoma de México.

2. Diseño de Estructuras de Acero.
Bresler, Lin y Scalzi.
Edit. LIMUSA.

3. Diseño de Estructuras Metálicas.
Jack C. McCormac.
Edit. RYDISA.

4. Diseño de Estructuras Metálicas.
Jhon E. Lothers.
Edit. PHI.

5. Manual de Diseño por Sismo.
Instituto de Ingeniería.
Universidad Nacional Autónoma de México.

6. Diseño Sísmico de Edificios.
Rosenblueth E. y Esteva L.

7. Métodos de Análisis Estructural.
Fred W. Beausat, Peter C. G. Hoatley.

8. Manual de Diseño de Obras Civiles.

Sección C.1.1. Métodos de Diseño.

Comisión Federal de Electricidad. 1979. .

9. Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto.

Instituto de Ingeniería.

Universidad Nacional Autónoma de México.

10. Manual de Diseño de Obras Civiles.

Sección C.2.2. Diseño Estructural de Cimentaciones. ..

Comisión Federal de Electricidad. 1981.

"Jesús Estrella"



521-20-73

529-54-82

Bolivia No. 22-C