



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

283
3-A

**ESTRUCTURACION DE EDIFICIOS PARA ESTACIONAMIENTOS
CON SISTEMAS PREFORZADOS DE CONCRETO**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL

p r e s e n t a

JOSE ALFREDO AGUILAR MORALES

Ciudad de México.

1983



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.

ESTRUCTURACION DE EDIFICIOS PARA ESTACIONAMIENTO CON SISTEMAS PREFORZADOS DE --
CONCRETO.

I N D I C E

	PAG.
I	INTRODUCCION
1.1)	Breve descripción de los elementos precolados y preforzados de concreto. 1
1.1.1)	Definición 1
1.1.2)	Condiciones de servicio 1
1.1.3)	Diagrama flexionante comparativo 2
1.1.4)	Desarrollo 2
1.1.5)	Comportamiento 4
1.2)	Características generales de los materiales más empleados en la prefabricación en México. 6
1.2.1)	Concreto 6
1.2.2)	Acero de refuerzo 9
1.3)	Descripción de estructuraciones de estacionamiento. 12
1.3.1)	Definición 12
1.3.2)	Tipos de estacionamiento 12
II	EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTOS
2.1)	Características generales 16
2.1.1)	Descripción general 16
2.1.2)	Análisis y diseño 20

	PAG	
2.2)	Determinación de cargas de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de -- D. D. F.	21 21
2.2.1)	Cargas para estructuras coladas-in-situ	23
2.2.2)	Cargas para estructuras para elementos precolados	25
2.2.3)	Comentarios.	25
2.3)	Determinación de cargas horizontales de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento del D.D.F.	25
2.3.1)	Comentarios	26
2.3.2)	Coefficiente sísmico	
III	SISTEMAS ESTRUCTURALES	28
3.1)	Sistemas integrales con elementos presforzados	28
3.1.1)	Definición	28
3.1.2)	Estructuración	28
3.1.3)	Montaje	33
3.2)	Sistemas Mixtos	36
3.2.1)	Definición	36
3.2.2)	Estructuración	38
3.2.3)	Montaje	38
3.3)	Métodos de rigidización de estructuras prefabricadas sujetas a fuerzas horizontales	42

	PAG.
3.3.1) Marcos de acero o concreto	42
3.3.2) Muros	43
3.3.3) Contravientos	44
IV CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFIA	52

CAPITULO 1.- INTRODUCCION

1.1) BREVE DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS PRECOLADOS Y PRESFORZADOS

1.1.1) Definición: Para poder entender lo que es pretensado, describiremos lo que sucede en un elemento estructural fabricado con este procedimiento:

PRESFORZAR UN ELEMENTO ESTRUCTURAL CONSISTE EN CREAR EN EL, MEDIANTE UN PROCEDIMIENTO ANTERIOR A LA APLICACION DE LAS CARGAS, ESFUERZOS TALES QUE AL COMBINARSE CON LOS CORRESPONDIENTES A LAS CARGAS EXTERIORES (CON CONDICIONES DE SERVICIO) ANULE LOS ESFUERZOS DE TENSION O LOS MANTENGA MENORES A LOS ESFUERZOS PERMISIBLES DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN SU CONSTRUCCION.

Esta descripción la podremos tomar como una definición de un elemento presforzado.

1.1.2) Condiciones de Servicio: Debido a las características de su fabricación un elemento presforzado mejora notablemente sus condiciones de servicio con respecto a un elemento de concreto reforzado normal. Unas de las más importantes la enunciaremos a continuación:

- Desaparece o disminuye el agrietamiento.
- Se pueden cubrir claros mayores
- Se disminuyen la deformaciones a largo plazo.
- Se pueden emplear secciones más esbeltas.
- Se reducen tiempos de construcción total.
- Se obtienen elementos más ligeros.

1.1.3) Diagrama flexionante comparativo: En los diagramas de momento flexionante que se muestran en la figura (1), incisos (A) y (B), se observa como se disminuye el momento positivo y por lo tanto las tensiones en el lecho inferior de la viga (Fig. 1-B) que es un ejemplo típico de un elemento presforzado comparado con el diagrama de la (Fig. 1-A) que es el de una viga reforzada normalmente.

1.1.4) Desarrollo: A diferencia de los elementos normales de concreto reforzado, los presforzados tuvieron un desarrollo muy lento debido a la tecnología más complicada que se requiere para su fabricación. Fue de finales del siglo pasado y principios del actual de cuando se tiene información de los primeros elementos de concreto presforzado tanto en Europa como en E.U.A., pero no fue sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando en Europa por necesidad de economizar materiales se comenzaron a emplear con frecuencia.

Además de haber tenido la necesidad de economizar materiales, se requirió tener tecnología más avanzada, como antes lo mencionamos, para lograr desarrollar los elementos presforzados ya que estos emplean aceros de refuerzo de resistencia mucho mayor a los del concreto de refuerzo normal, sucede también lo mismo con los concretos, además de los mecanismos para lograr el presfuerzo, vaciado del concreto, fabricación de moldes y curado, los cuales se han venido mejorando, pero que ya desde 1946-48 se pudieron conjuntar y lograr elementos confiables y económicos.

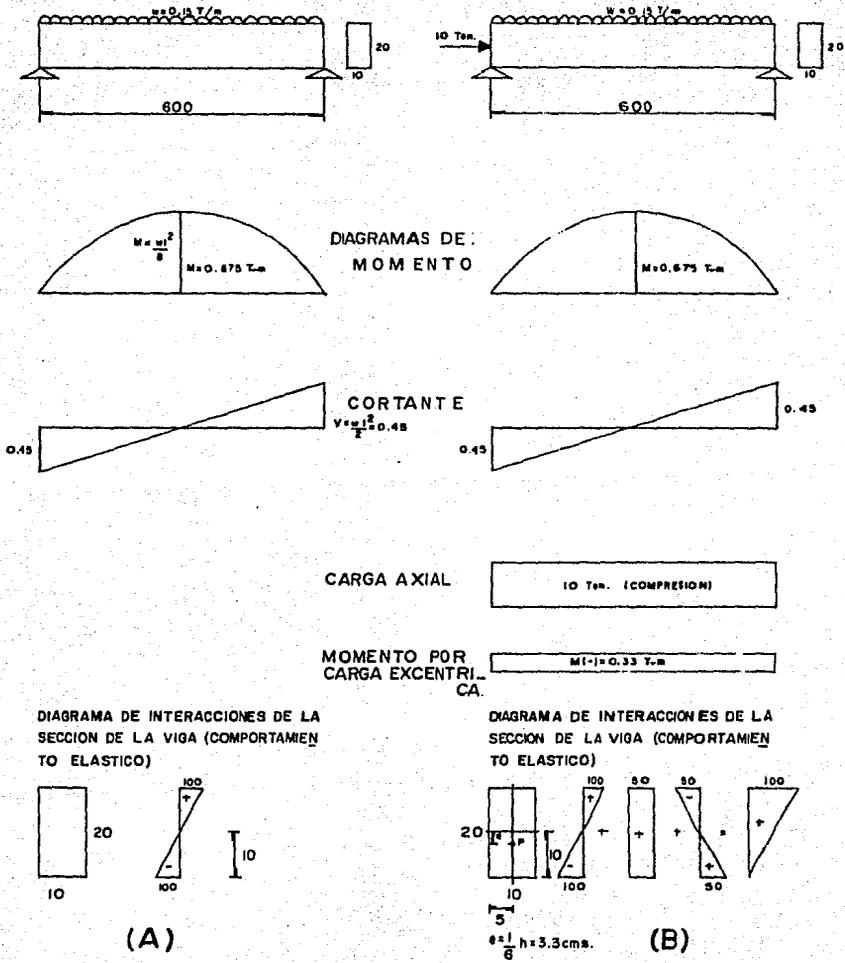
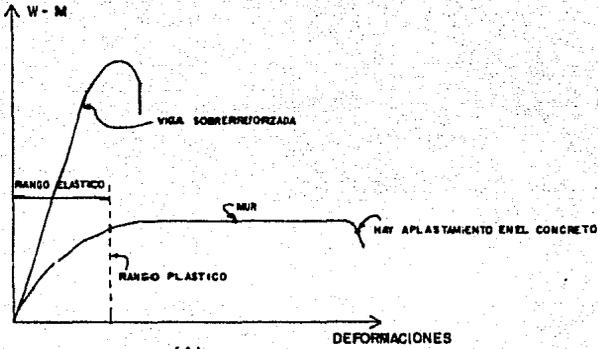


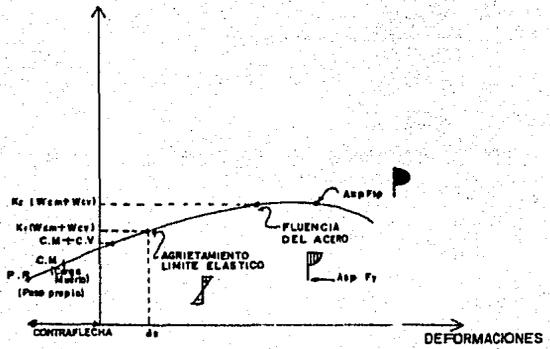
FIGURA 1

1.1.5) Comportamiento: En las siguientes gráficas mostramos el comportamiento de vigas con refuerzos normales (Fig. 2A) y la de vigas presforzadas (Fig. 2B) para mejor comprensión de las figuras definiremos algunos de los términos que ahí intervienen, así como de otros que aparecen en los comentarios al calce de las figuras.

- VIGA SOBREFORZADA.- Se le llama a una viga sobre reforzada, cuando su relación en porcentaje de acero es superior a la de la relación de una viga balanceada.
- PLASTICIDAD.- Es una propiedad de los materiales para deformarse al verse sometidos a una acción externa, sin recuperar su forma original y sin llegar a la ruptura, cuando la fuerza externa es retirada.
- ELASTICIDAD.- Es una propiedad de los materiales para deformarse, al verse sometidos a una acción externa, recuperando su forma original cuando la fuerza es retirada.
- CONTRAFLECHA.- Es una deformación provocada a un elemento estructural, antes de la aplicación de las cargas de servicio, en dirección opuesta a las deformaciones provocadas por esas cargas para eliminar o disminuir las deformaciones totales.
- DUCTILIDAD.- Entendemos como ductilidad a la capacidad que tienen las estructuras para absorber energía, requisito importante para el diseño bajo fuerzas horizontales.



(A)
ELEMENTOS REFORZADOS



(B)
ELEMENTOS PRESFORZADOS

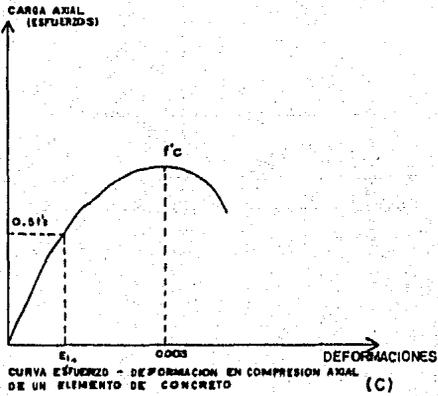


FIGURA 2

- PESO PROPIO (P. P.) .- Es el peso del elemento estructural al cual se le está considerando en el análisis. Se da el valor, por unidad de longitud o metro cuadrado.
- CARGA MUERTA (C. M.) .- Es el peso de todos aquellos elementos que forman parte de una edificación y que no contribuyen estructuralmente al mismo.
- CARGA VIVA (C. V.) .- Se considera como carga viva a toda aquella que no se encuentra en forma permanente en una edificación y puede ser de personas, muebles, cargas accidentales como viento o sismo.
- CARGA DE DISEÑO (W) .- Es la suma de todas las cargas que actúan sobre una edificación, en combinaciones y proporciones variables.

1.2) CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS MATERIALES MAS EMPLEADOS EN LA PREFABRICACION EN MEXICO.

Básicamente como su nombre lo indica estos elementos están formados por concreto y acero combinados de tal forma que proporciona al elemento un empotramiento adecuado.

1.2.1) CONCRETO

El concreto esencialmente es el mismo que en un elemento de concreto normal solo que de mayor resistencia. Esta resistencia se logra mejorando la capacidad de sus componentes, tanto como cementantes, como agregados, también el tener buena supervisión para lograr en el concreto, revenimiento, colado vibrado y curado bueno, lo que ayuda mucho para alcanzar esta mayor resistencia.

Lo anterior es fácil de obtener debido a que los -- elementos de concreto presforzado se fabrican en lugares expresamente construidos, en los que se verifica se cumpla lo mencionado en el párrafo anterior.

Las características del concreto así como su resistencia se determinaron a base de probar elementos simples con características de dimensiones constantes tal como lo marca el A.S.T.M. Las características más importantes son las siguientes:

a) RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL

Será este el esfuerzo correspondiente a una deformación $E = 0.002$ en una probeta típica de ensaye (cilindrico) (Ver. Fig. 2-C)

Los esfuerzos más usuales en México en elementos presforzados son $F'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$
 $F'c = 400 \text{ Kg/cm}^2$

b) MODULO DE ELASTICIDAD

Se entiende como módulo de elasticidad a la razón de cualquier incremento de esfuerzo al cambio correspondiente de la deformación unitaria. En caso de ser una tensión o una compresión, el módulo se denomina módulo de young y se representa por una Letra E.

Mediante ensayes se pueden obtener valores teóricos de Módulo de Elasticidad. Algunos reglamentos recomiendan los siguientes valores para cargas instantáneas, en concretos de peso normal:

$$\text{SEGUN D.D.F.} \quad E = 10000 \sqrt{f'c}$$

$$\text{SEGUN A.C.I.} \quad E = 15000 \sqrt{w \cdot 1.5} \text{ ft}$$

Para valores basados en las pruebas de las probetas de ensaye el A.S.T.M. emplea la siguiente relación:

$$\text{ASTM} \quad F_c = \frac{0.5 f'_c - F_2}{E_1 - 0.003}$$

c) MODULO DE RUPTURA

Se define el módulo de ruptura del concreto como las capacidades que tiene un elemento de concreto simple, sujeto de flexión para resistir tensiones.

Se pueden hacer pruebas a especímenes para determinarlos pero en forma teórica podemos tener un valor práctico para el diseño.

$$f_r = 2 \sqrt{f'_c}$$

Esta ecuación puede variar en su constante de acuerdo al tipo de concreto que se emplee, la ecuación mostrada es para un concreto de peso volumétrico normal.

d) PESO VOLUMETRICO

Entendemos al peso volumétrico como la relación de peso de la masa de concreto entre su volúmen.

Los valores más aceptados para indicar el peso volumétrico de un concreto normal son $w = 2320 \text{ Kg/m}^3$ y $w = 2410 \text{ kg/m}^3$, siendo para concreto sin refuerzo y para concreto reforzado respectivamente.

El peso volumétrico podrá cambiar en función de las características de los agregados.

1.2.2) ACERO DE REFUERZO

El acero es el material que por sus propiedades, ha resultado ser excelente compañero del concreto para tomar los esfuerzos de tensión.

En el caso de los elementos presfuerzados las características del acero de refuerzo, tanto en su forma como en su resistencia son diferentes al del acero usual de refuerzo.

La resistencia del acero de presfuerzo es notablemente mayor comparado con el refuerzo ordinario lo que origina también una disminución de la ductilidad, además de no tener un límite de fluencia bien definido. En cuanto al módulo de elasticidad. $E = 1.9 \times 10^6$ kg/cm² del elemento denominado torón del presfuerzo es menor que el del acero de refuerzo ordinario que tiene un valor $E = 2 \times 10^6$ kg/cm².

Las formas del acero de refuerzo se presentan en dos modalidades como alambre liso o como torones formados con 7 alambres, uno central y 6 cubriendolo, estos últimos trenzados.

En la fig (3) se muestran las gráficas esfuerzo deformación de varios aceros.

Es conveniente mencionar que se usa acero de tan alta resistencia para evitar pérdidas en el presfuerzo

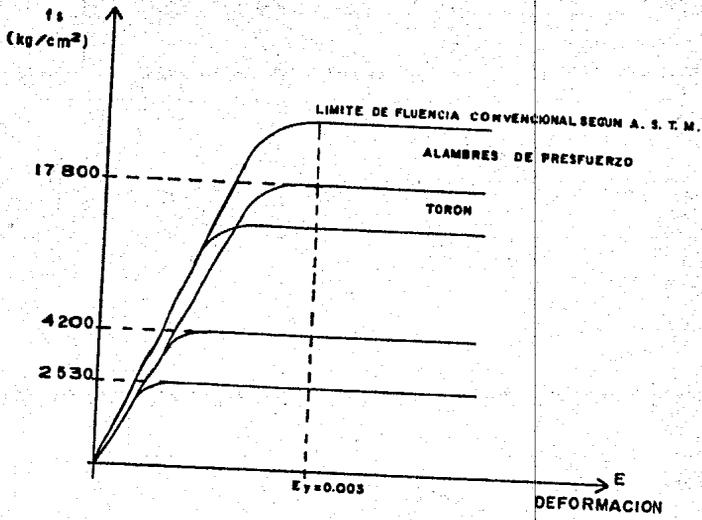


FIGURA 3

pues como se estira antes de colar el concreto, para después soltarse con el objeto de aplicar una fuerza de compresión previa en el concreto, debido a esta fuerza de compresión el elemento sufre un acortamiento elástico acompañado de una contracción en el concreto debido al fraguado, produciendo una disminución a la carga de presfuerzo.

En México se emplean alambres torones de diferentes dimensiones y diferentes esfuerzos de ruptura, a continuación mostramos en la tabla (1) una relación de estos elementos.

TIPO	DIAMETRO		AREA	PESO	P. RUP.
	FULGADAS	MM.	cm ²	KG/ML	Kg/cm ²
ALAMBRE		7	38.485	0.302	17500
		5	19.635	0.153	17500
		2	3.1416	0.024	20000
TORON	5/16"	7.94	0.372	0.295	19000
	3/8"	9.52	0.516	0.408	19000
	1/2"	12.7	0.929	0.735	19000

De acuerdo a las normas mexicanas a los alambres y a los torones se les designa con la siguiente nomenclatura.

- DGN-B-293 ALAMBRE SIN RECUBRIMIENTO RELEVADO DE ESFUERZO PARA CONCRETO PRESFORZADO
- DGN-B-292 CABLE DE 7 ALAMBRES SIN RECUBRIMIENTO RELEVADO DE ESFUERZOS PARA CONCRETO PRESFORZADO.

1.3) DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURACIONES DE ESTACIONAMIENTOS.

1.3.1) Definición

Estacionamiento es el lugar destinado para guardar - vehículos.

Debido a que el final de cada viaje es la terminal y que cuando consideramos que para una ciudad grande - de las 24 horas del día 23 horas un vehículo permanece estacionado encontraremos que el número de lugares para estacionamiento de vehículos se multiplicarán en relación directa a la de la vivienda y de oficinas públicas.

1.3.2) Tipos de estacionamientos

Los estacionamientos pueden ser de muy diversos tipos a continuación enunciaremos los más frecuentes pero - no siempre los mejores:

- Estacionamiento en las calles.
- Estacionamiento en lotes.
- Estacionamiento en sótanos de edificios
- Estacionamiento en edificios.

Los dos primeros definitivamente no son los más convenientes ya que desvirtúan el propósito de las calles y los lotes. El tercero desde el punto de vista estructural se resuelve en forma integral con el edificio y generalmente no representan gran dificultad pues, el número de vehículos que alberga es reducido y los claros están sujetos a las condiciones de los niveles superiores.

El estacionamiento en edificios es el tema que nos va a ocupar pues estos requieren de una estructuración particular para cada una de las soluciones a las que se recurra. Como estos edificios constan de

varios niveles las soluciones posibles estarán íntimamente ligadas por la forma en que los automóviles -- transiten entre cada nivel y el espacio total del -- que se disponga.

Soluciones posibles:

- Rampas rectas entre plantas (Fig 4-A)
- Rampas rectas entre medias plantas a alturas alternas (Fig.4-B)
- Rampas helicoidales (Fig.4-C)
- Estacionamiento en la propia rampa (Fig.4-D)
- Por medios mecánicos (Fig. 4-E)

Cualquiera de las soluciones anteriores deberán cumplir con las normas que indica el Departamento del Distrito Federal.

a) Pendientes máximas de las rampas:

Autoservicio	13%
Por empleados	15%
Est. en la propia rampa	6%

b) Anchura mínima de las fajas separadores centrales:

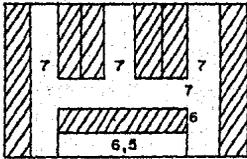
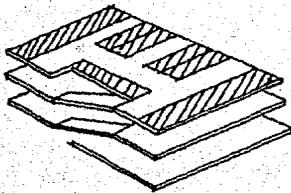
Rampas rectas	30 cm.
Rampas curvas	45 cm.

c) Altura máxima de las guarniciones 15 cm.

d) Anchura mínima de los bordillos laterales: 30 cm.

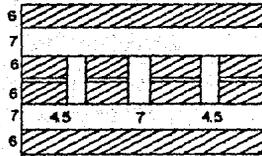
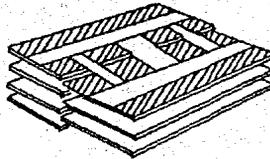
e) Altura libre de los pisos:

Primer piso	2.65 m.
Todos los demás	2.10 m.



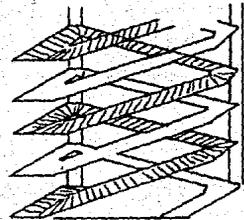
RAMPA RECTA
 No. DE COCHES: 68
 AREA POR COCHE: 27.7 m²
 EFICIENCIA: 48 %

(A)

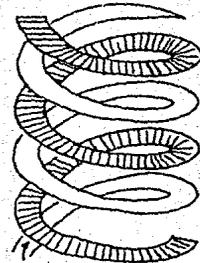


PISOS INTERCALADOS
 Y RAMPA (D' HUMY)
 No. DE COCHES: 76
 AREA POR COCHE: 24.8 m²
 EFICIENCIA: 54 %

(B)

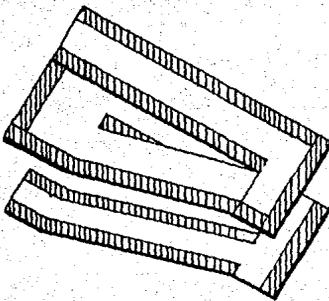


RAMPA DOBLE
 KOCH & KLENZLE

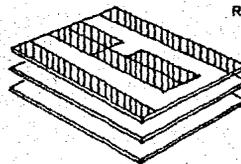


RAMPA HELICOIDAL
 DOBLE

(C)



(D)



(E)

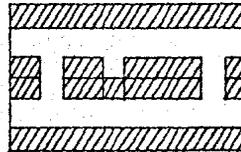
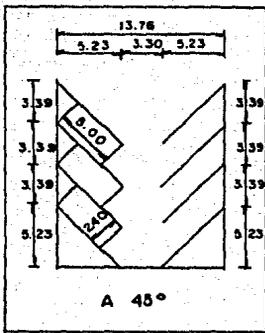


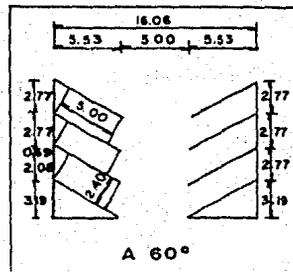
FIGURA 4

Debido a las especificaciones anteriores los claros --
totales a los que se llega en este tipo de edificios--
varía entre 12 y 16.20 m.

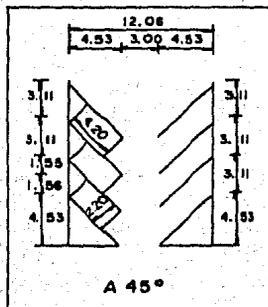
Los cajones de estacionamiento nos definirán junto --
con los anchos mismos de circulación, a continua --
ción se indican las dimensiones mínimas para estacio-
namiento recomendadas por el Departamento del Distri-
to Federal, las dimensiones de los claros.



(A)



(B)



(C)

FIGURA 5

CAPITULO 2.- EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTOS

2.1) CARACTERISTICAS GENERALES:

2.1.1) Descripción General:

De acuerdo a lo mencionado en el inciso (1,3,2.) del capítulo anterior describiremos las características desde el punto de vista estructural

Supondremos que se colocarán cajones para automoviles grandes en plantas como se muestra en la figura (6)

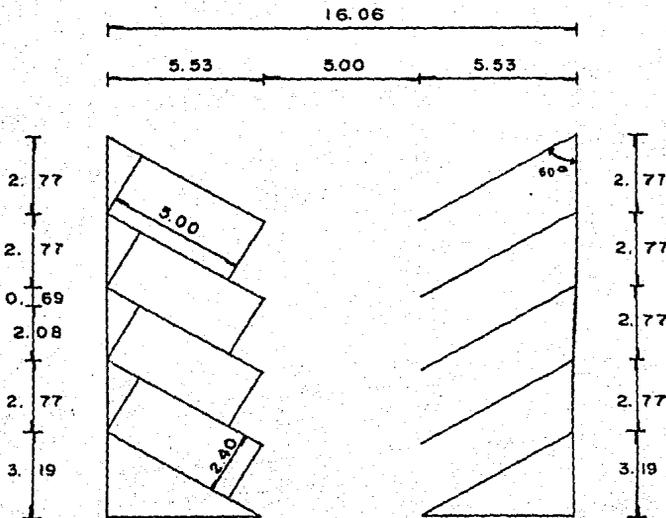


FIGURA 6

Las características estructurales para cumplir con las especificaciones mencionadas serán las siguientes, si pretendemos solucionar con elementos colados en sitio la estructura de soporte y la losa cubierta (Fig. 7-A)

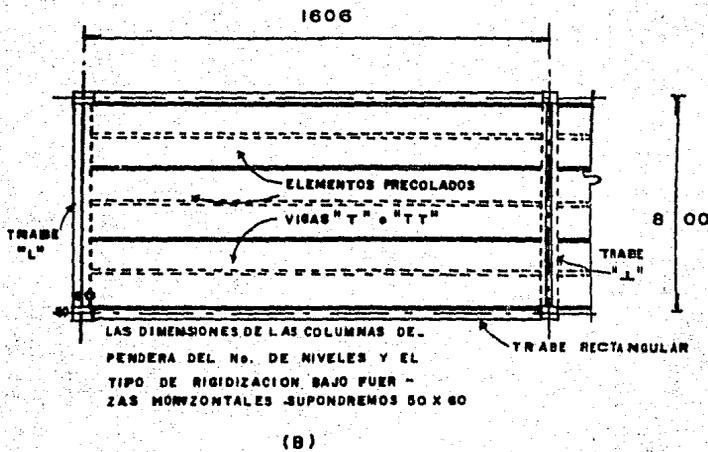
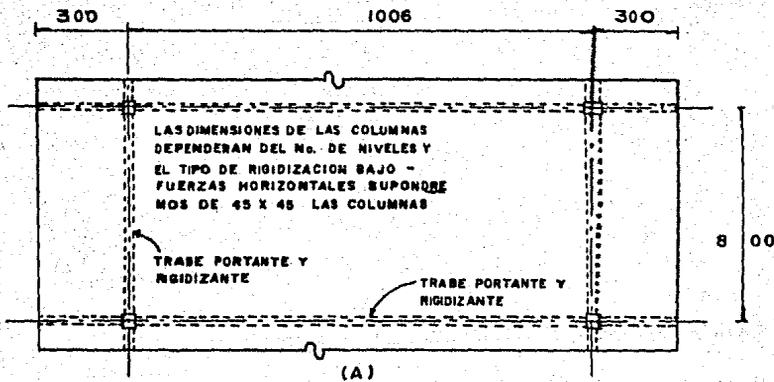


FIGURA 7

Esta configuración nos obliga a tener que colocar - trabes secundarias de carga si queremos emplear losa maciza de concreto armado ó una losa reticular - encasetonada con casetón recuperable de fibra de vidrio ó de poliuretano que quedará ahogado.

En cualquiera de las dos soluciones es indispensable cimbrar el total de la cubierta, tener un buen control en obra para garantizar un buen acabado. Por lo anterior el tiempo de construcción dependerá de haber colado el nivel anterior, del tiempo de -- fraguado de la losa para quitar la cimbra y de esperar que alcance la resistencia para soportar la siguiente losa.

Habrá que observar también que la posición de las - columnas, requisito para obtener claros económicos- y eficientes para trabes y losas, resultan ser es-- torbosas para el acomodo de los automóviles en los cajones.

Las características para cumplir con las especifica-- ciones mencionadas serán mostradas en la Fig. (7-B) si pretendemos solucionar con elementos precolados, ya sean sistemas mixtos o integrales, la estructura de soporte y la losa cubierta.

Esta configuración nos permite colocar en el sentido del claro corto los elementos de carga, los que -- transmitieran el peso de tablero a la columna, estos podrán ser colados en sitio o precolados. En el sen tido largo se colocarán elementos precolados con - secciones "T" o "TT" y en que sus patines formarán- la losa requerida.

Con el fin de homogenizar las cargas, así como en los casos que se requiera usarse como elementos en compresión se colocará un firme de concreto con un $F'c=250$ Kg/cm² con un armado mínimo de refuerzo, para el colado de este firme no se requiere cimbrar ya que los mismos patines servirán como tal.

No se tendrá por lo anterior que esperar a que fragüe el concreto ni se ocupará tiempo en el cimbrado ya que los elementos precolados llegan a la obra con características finales de resistencia.

2.1.2) Análisis y Diseño

El objeto de diseñar y analizar a una estructura es - el de verificar que, satisfaga varios requisitos impuestos a la misma tales como la función, este caso-- de estacionamiento, condiciones del lugar, aspectos-- económicos, estética, posibilidades para construir y - las restricciones legales.

La determinación de las Fuerzas internas y los desplazamientos es muy importante ya que con ellos verificamos que no excedan ciertos límites de resistencia y - confiabilidad. Los criterios más empleados son:

- Límites de los esfuerzos
- Seguridad contra la falla
- Desplazamiento

Cada uno de ellos en su momento regulan o limitan las características de la estructura en su geometría como en las propiedades mecánicas de los materiales.

Las estructuras de concreto reforzado para edificios- de estacionamientos son como la mayoría de concreto - reforzado, estructuras indeterminadas. Esto es impor- tante mencionarlo ya que los elementos precolados de- berán unirse de tal forma que en la estructura final- exista continuidad. Es recomendable usar estructuras indeterminadas ya que las fuerzas son menores que en- las estructuras determinadas y la rigidez es mayor.

2.2) DETERMINACION DE CARGAS DE ACUERDO A LOS ESTIPULADOS EN EL REGLAMENTO DEL D.D.F.

2.2.1) Estimaremos cargas de la primera propuesta, o sea - de la estructura colada in situ.

Para determinar el peralte de la sección tomaremos el tablero central que es el más crítico, para estimar de acuerdo a lo que nos indica el Reglamento -- del D. D. F. el peralte de una losa continua en -- sus cuatro bordes, perimetralmente apoyada y colada monolíticamente con sus apoyos.

$$h = \frac{1006 \times 2 + 800 \times 2}{300} = 12.04 = 12 \text{ cm.} \times 1.27 \approx 15$$

$$0.34^4 \quad F_{sw} = 1.27$$

Las trabes tendrán las siguientes secciones:

Lado corto 30 x 70 cm.
Lado largo 30 x 90 cm.

Es conveniente dejar cuatro centímetros para dar acabado antiderrapante el cual lo consideramos como la superficie de rodamiento,

Sup. de Rodamiento 4 cm.

Además incrementaremos en 20 Kg/m^2 el peso muerto calculado que se obtenga de la losa de concreto.

Las cargas vivas serán de acuerdo a lo que indica el Reglamento del D.D.F. de acuerdo a la tabla de cargas vivas unitarias de diseño presentadas en el artículo - 227 del mismo Reglamento

$$W_m = 150 \text{ Kg/m}^2$$
$$W_a = 100 \text{ Kg/m}^2$$

Según el inciso (8) del artículo antes mencionado la carga viva se incrementará con una concentración de 1.5 ton en el lugar más desfavorable del miembro estructural de que se trate.

SUMA DE CARGAS

Peso de la losa 0.15x2400	=	360 Kg/m ²
Peso de trabes [(16.06x0.3x0.9)+(8.0x0.3x0.7)+ (8.0x0.3x.09)] 2400/16x8	=	153 Kg/m ²
Superficie de Rodamiento 0.04x2400	=	96 Kg/m ²
Sobrecarga adicional	=	20 Kg/m ²
Carga Viva máxima	=	150 Kg/m ²
		<hr/>
		779 Kg/m ²

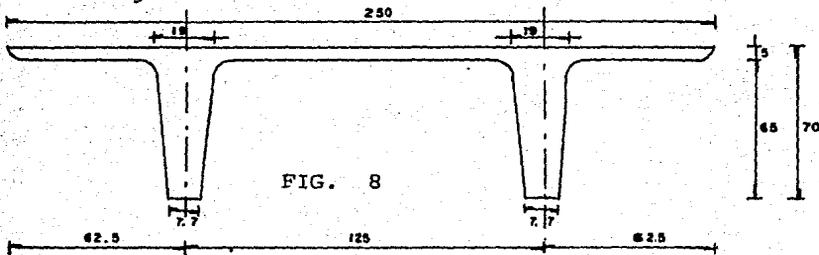
$$W_n = 779 \text{ Kg/m}^2$$

$$W_a = 729 \text{ Kg/m}^2$$

Estimaremos cargas de la segunda propuesta con elementos precolados.

Para hacer la estimación de cargas necesitaremos - conocer las secciones aproximadas necesarias con - elementos estandar.

En este caso el claro largo será de 16.06 m. considerando un firme de compresión colado sobre los - elementos precolados mas la sobrecarga debida a la carga viva ya definida en el inciso anterior obten-
dremos de catálogos un elemento como el mostrado en la siguiente sección:



En el mismo sentido de las traves colocaremos en el eje mismo de las columnas traves coladas en sitio ó precoladas de un ancho que ocupe el espacio dejado - por la modulación de las vigas "T" que en éste caso será de 50 cm. Estos elementos estarán diseñados para soportar su peso propio además de las solicitaciones mecánicas debidas a su contribución como elemento rigidizante. La sección probable de este elemento será de 50 x 70 cm.

En el otro sentido y como elementos de carga se ligarán las columnas con viga en forma de "L" ó de "aproximadamente la siguiente sección: (Fig. 9)

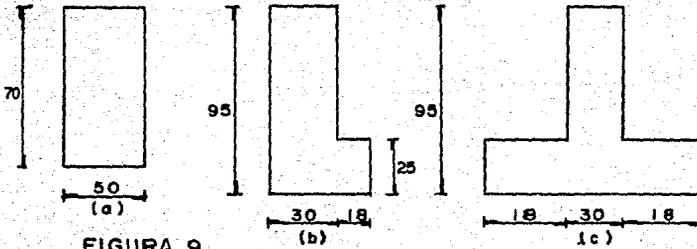


FIGURA 9

La forma es debida a que las vigas "TT" se apoyarán en la ménsula formada por la parte inferior de la viga

SUMA DE CARGAS

Vigas "TT" h = 70 cm.	=	280 Kg/m ²
Firme de Compresión h = 5 cm 0.05 x 2400	=	120 Kg/m ²
Peso de traves rigidizantes- (0.7x0.5x2400)/8	=	110 Kg/m ²
Peso de traves de carga (8x0.9x0.3+8x0.25x0.18) 2400/10.06x8	=	78 Kg/m ²
Carga viva máxima	=	150 Kg/m ²
		<hr/>
		738 Kg/m ²

$W_m = 738 \text{ Kg/m}^2$ $W_a = 688 \text{ Kg/m}^2$
--

2.2.3.) Comentarios:

Como vimos la diferencia de peso es de casi 40 Kg/m^2 valor muy importante cuando se trata de claros tan grandes por cubrir lo que redundaría en forma muy importante en las características de la cimentación donde se pueden reducir las dimensiones en las zapatas cuando hay terrenos buenos ó las características de las pilas o pilotes, cuando hay terrenos malos.

Esta diferencia encontrada puede aún ser mayor si consideramos las trabes rigidizantes de concreto presforzado lo que nos daría secciones más esbeltas.

2.3) DETERMINACION DE CARGAS HORIZONTALES DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL REGLAMENTO DEL D.D.F.

2.3.1) El tipo de estructuraciones para estacionamiento de automoviles como las que hemos planteado, son las que se vienen desarrollando con gran éxito en la ciudad de México, donde el crecimiento del número de automoviles, el desarrollo de los servicios colectivos en particular el METRO, han obligado que en sus estaciones terminales se construyan este tipo de estacionamientos.

Como es sabido la Ciudad de México se encuentra en una zona sísmica por lo que las estructuras se tendrán que analizar sometidas las fuerzas horizontales tal como lo considera el Reglamento del D. D. F. Estas estructuraciones son de altura baja (15-20m) y generalmente con grandes ventilaciones en las fachadas por lo que los empujes horizontales debido al viento resultan ser despreciables.

2.3.2) El coeficiente sísmico se determinará conforme a lo que el Reglamento del D.D.F. estipula considerando a las estructuras incluidas en la siguiente clasificación:

- | | | |
|-------|---|--|
| GRUPO | B | - Construcciones cuya falla ocasionaría pérdidas de magnitud intermedia. |
| TIPO | 1 | - Edificios en que las fuerzas laterales se resisten en cada nivel por marcos continuos contraventados o no. |

El coeficiente sísmico se podrá elegir de la siguiente tabla:

Z O N A		C
I	(terreno firme)	0.16
II	(terreno de transición)	0.20
III	(terreno compresible)	0.24

La reducción por ductilidad se hará comprobando los requisitos dentro de lo que marca el Reglamento.

Las estructuras se analizarán bajo la acción de dos componentes horizontales ortogonales del movimiento del terreno, los efectos correspondientes (desplazamientos y fuerzas internas) se combinarán con las de las fuerzas gravitacionales.

Debido a que son estructuras, generalmente con altura menor de 60 m. podrán analizarse de acuerdo con el método estático.

Las cargas por unidad de m^2 serán las reducidas indi
cadas como W_a en los incisos 2.2.2 y 2.2.3 de éste -
trabajo.

CAPITULO 3.- SISTEMAS ESTRUCTURALES

3.1.) SISTEMAS INTEGRALES CON ELEMENTOS PREFORZADOS.

- 3.1.1) Definición.- Llamaremos a los Sistemas estructurales integrales con elementos precolados y preforzados a aquellas en que sus trabes, columnas, losas y sus acabados, principalmente en fachadas están contruidos con ese tipo de elementos.
- 3.1.2) Estructuración.- La estructuración de un edificio de estacionamientos con las dimensiones mostradas en la fig (7-B) será similar al presentado en la - figura solo que tanto en las trabes de rigidez como en las de carga se deberán diseñar conexiones que transmitan los momentos en los extremos de -- las vigas hacia las columnas para lograr la rigidez estructural requerida principalmente para soportar fuerzas horizontales y en el caso de las - trabes de carga distribuir en momentos positivos y negativos los efectos de la carga y lograr así elementos más esbeltos.

En términos generales las conexiones deberán diseñarse y ejecutarse de tal forma que cumplan como mínimo los siguientes requisitos:

- a) Transmitan aplastamiento, cortante, momento, tensión axial y la compresión axial según lo requiera el diseño.
- b) Absorban los cambios de volúmen debido al flujo-plástico, la contracción y la temperatura, sin exceder los esfuerzos y deformaciones permisibles en el miembro, su apoyo y en el ensamble total de la conexión.
- c) Se adapten a todas las combinaciones de carga de diseño, incluyendo la superposición de la carga viva y las cargas sísmicas, dentro de los esfuerzos y deformaciones permisibles en el miembro, su apoyo en el ensamble total de la conexión.
- d) Acepten las sobrecargas, es decir la carga última de diseño, de manera que no se presenten fallas en las juntas y conexiones, antes de la falla principal del miembro, una excepción es el de las juntas que se diseñan específicamente para romperse antes de que se presente la falla principal del miembro.

- e) Llevar a cabo continuamente su función de conexión según el diseño de continuidad, articulada o cualquier otra, sin un cambio marcado en el funcionamiento sin importar los efectos del tiempo y del ambiente previsto.
- f) Tengan suficiente protección contra la corrosión y el fuego.
- g) Se aseguren un asiento y funcionamiento adecuados a pesar de las desviaciones máximas permisibles acumuladas, con las tolerancias de fabricación y montaje.
- h) Aseguren la impermeabilidad cuando esto sea necesario, cuando existan cambios de volúmen máximos.
- i) Sean prácticas y económicas para fijarlas a los miembros y durante el montaje.

Es muy importante que el diseño y el detalle de las juntas lo realice el ingeniero de diseño (CALCULISTA) ya que de éstas dependerá en gran parte la estabilidad de la estructura.

El constructor para cualquier cambio en el tipo de junta deberá de obtener la aprobación del perito responsable así como del ingeniero de diseño.

Para las trabes estas se podrán tomar de los catálogos que los mismos fabricantes presentan como elementos estandarizados, cuando son vigas simplemente apoyadas ya que resultan más económicos, -- tiempos de entrega menores y las juntas las podrá realizar el ingeniero de diseño escogiendo de una de las que el fabricante haya experimentado con sus elementos. Cuando se requiera que las vigas tengan continuidad después de haber determinado las sollicitaciones mecánicas del elemento de -- acuerdo con el fabricante se propondrán las secciones y refuerzos que más se apeguen al proyecto -- arquitectónico. Las secciones más comunes son -- las mostradas en la Fig. (10)

Las columnas son los elementos que transmiten fuerza de compresión, momento y cortante, de los niveles superiores a la cimentación.

Las columnas generalmente son, para este tipo de estructuración, elementos precolados únicamente ya que una de sus funciones más importantes es la de resistir las fuerzas de compresión debidas a los pesos de los niveles superiores. Las columnas deberán contar con los detalles necesarios para resolver correctamente las juntas con la cimentación y las trabes. En forma general se deberá verificar en las columnas que tengan completos los siguientes detalles:

- a) Longitud total dentro de las tolerancias permitibles en los reglamentos y de acuerdo al proyecto original.
- b) Las longitudes desde el nivel de apoyo de la columna a cada una de las juntas para trabes, lo mismo que de junta a junta de trabe deberán cumplir con las tolerancias del Reglamento y de acuerdo al proyecto original.

- c) Deberá indicar en forma clara en el elemento mismo su ubicación y orientación.
- d) Se deberá verificar la posición de las anclas 6 placa para su conexión con la cimentación.
- e) Longitudinalmente se deberá verificar que no tenga desviaciones que puedan producir esfuerzos adicionales al elemento estos no sobrepasarán lo indicado en los Reglamentos.

Es conveniente mencionar que en algunos casos se aplica algún presfuerzo a las columnas ya sea para evitar agrietas o para que resista las fuerzas producidas por el montaje o el transporte de los elementos.

En edificios para estacionamientos uno de los elementos que más influyen para decidir el uso de elementos precolados son las losas. Estas generalmente tienen que cubrir claros muy grandes para poder solucionar los problemas de estacionamiento circulación y ventilación.

En la mayoría de los casos los fabricantes proveen de varios elementos dentro de los cuales se puede escoger el más conveniente en función de la sobrecarga, la longitud del claro por cubrir y la dificultad de montaje. Para el caso de edificios de estacionamientos, unos de los elementos más empleados son las vigas "T" y "TT" que debido a su sección considerandolas simplemente apoyadas son capaces de cubrir claros muy grandes y al mismo tiempo forman , con su patín, un piso eliminando la cimbra para el colado de el firme de compresión

adicional que además sirve para acabado y como diafragma para la transmisión de fuerzas horizontales a todos los elementos.

En fachadas se ha hecho común la colocación de elementos precolados. A estos no se les aplica presfuerzo y se realizan de acuerdo con el Arquitecto Proyectista, al Fabricante deberá de cumplir con las tolerancias en dimensiones, color y textura que el Arquitecto indique.

- 3.1.3) Montaje: En el caso de edificios con sistemas integrales a base de elementos precolados y presforzados, desde la colocación del primer elemento se requerirá fijarlo o soportarlo en su posición final con andamios y los contravientos hasta que las estructuras queden con todos sus elementos de soporte perfectamente conectados y haberse asegurado de su continuidad.

El hecho de requerir andamios o contravientos como elementos provisionales de rigidización no permiten que se puedan colocar las losas precoladas hasta no verificar perfectamente que se hayan conectado un número mínimo especificado por el ingeniero de diseño de juntas que permitan la estabilidad de la estructura.

En el caso de estructuras grandes localizadas en zonas con una gran restricción para el acceso o a el montaje de los miembros interiores, caso muy

frecuente en la Ciudad de México se emplea el deslizamiento y rodaje de los miembros más lejanos -- sobre las más cercanos en forma lateral hacia su -- posición final. Para lo anterior deben tomarse -- precauciones especiales para:

- 1.- Evitar el volteo
- 2.- Asegurar de que ambos extremos se muevan juntos
- 3.- Evitar movimientos longitudinales que harían caer de su apoyo uno de los extremos.

El movimiento se logra con malacates y en el caso de piezas pequeñas haciendo palanca con una barra de acero.

El equipo más usual son las grúas torre para estructuras con sistemas integrales a base de elementos precolados. Las grúas torre son muy versátiles para el montaje de edificios altos, su gran limitación es su distancia máxima de alcance, por lo que las piezas precoladas deberán colocarse en un lugar cercano a ella desde donde puedan ser izadas por la grúa y llevadas a su posición final.

El ingeniero constructor deberá determinar previo al inicio de la obra las características de la grúa, los caminos para entrada y salida de la misma, las áreas de estibaje de los elementos precolados y el número de posiciones que la grúa deberá --

tener durante el proceso del montaje total del edificio para preparar las plataformas o dejar las preparaciones necesarias en la cimentación.

3.2) SISTEMAS "MIXTOS"

3.2.1) Definición.- Llamaremos a los Sistemas Estructurales "Mixtos" a aquellos en que su estructura de soporte (esqueleto) sea de un material diferente al del concreto presforzado-precolado, pero que sus sistemas de piso y en algunos casos las fachadas si sean de elementos precolados.

3.2.2) Estructuración.- Las estructuras de soporte más empleadas para resolver edificios de estacionamientos con sistemas mixtos son a base de acero y concreto colado in-situ.

- a) Estructuras Acero- Elementos presforzados:
Emplearemos las dimensiones mostradas en la fig (11) para ejemplificar lo que podría ser una estructura mixta con acero y elementos presforzados. En el sentido del claro-corto, las vigas deberán de diseñarse para soportar la carga de las losas que forma el sistema de piso las cuales serán los elementos precolados, además de servir de elementos rigidizantes. En el sentido largo pondremos también elementos de acero que nos sirvan para rigidizar la estructura.

En ambos casos se deberán diseñar las conexiones para que transmitan los momentos en los extremos de las vigas hacia las columnas para lograr la rigidez estructural requerida principalmente para soportar las -

fuerzas horizontales y en el caso de las trabes de carga distribuir en momentos positivos y negativos los efectos de la carga y lograr así elementos más esbeltos.

Las columnas serán de acero por lo que las conexiones hacia las trabes se podrán realizar ya sea con tuercas o soldadas, dependiendo de la mano de obra disponible y de los costos de equipo en el lugar de la construcción.

En términos generales las conexiones deberán de diseñarse y ejecutarse de tal forma que cumplan como mínimo los requisitos en el inciso (3.1.2) de éste trabajo.

Una de las características de esta estructuración es de que se logran elementos más esbeltos que los presforzados o cuando menos más ligeros, ya que se pueden construir elementos del alma abierta.

En las columnas igual que las precoladas, deberán verificarse que cumplan con los detalles indicados en el inciso (3.1.2) de este trabajo.

Los elementos precolados que emplearían en este tipo de edificios como ya lo indicamos en incisos anteriores son las vigas "T" y "TT" que en este caso se apoyarían sobre el patín superior de la viga de soporte. Este tipo de apoyo

crean un gran problema para integrar el firmecolado, posteriormente para formar el diafragma requerido para transmisión de fuerzas horizontales a la estructura de soporte, además que dificulta desde el punto de vista arquitectónico la solución.

Se podría solucionar el problema diseñando el patín inferior aumentando su sección para poder darle apoyo a las trabes pero crearía un momento torsionante que difícilmente se podría tomar con una viga de alma abierta y con una viga de alma llena. Por lo que tendrían que emplear secciones en cajón.

Otra solución para estructuras mixtas de acero-elementos precolados, sería la de colocar elementos de acero secundarios, tomando como ejemplo las dimensiones de la figura (12) en el sentido corto para reducir el claro y colocar sobre de estas losas precoladas y presforzadas. Tanto en las vigas "T" y "TT" como antes lo mencionamos en las losas los "Fabricantes" proveen de varios elementos dentro de las cuales se pueden escoger los que más convengan para que se apegue a las necesidades estructurales, arquitectónicas y de economía.

3.2.3) Montaje: Para el caso de edificios de sistemas mixtos de acero-elementos precolados se procederá en igual forma que con elementos estructurales (esqueleto), prefabricados de concreto solo que en esta ocasión además del personal especializado para el movimiento de losas precoladas y el de albañilería para realizar el cola

do del firme, se deberá emplear personal especializado en montaje de estructuras de acero. La maquinaria será similar siempre y cuando se empleen vigas "T" o "Tt" pues en el caso de la segunda solución que es la de acortar con estructura de acero el claro largo y colocar losas precoladas soportadas por estos elementos secundarios se podría emplear para la aplicación de losas equipo más ligero como un camión con una pequeña grúa integrada y que vaya colocando las piezas en su lugar y al mismo tiempo las acarrea --- desde el lugar de estibaje, emplearán el camión el mismo camino que va formando con las vigas que coloca para las siguientes.

- b) Estructuras de Concreto Colado In-Situ-Elementos presforzados. Emplearemos las dimensiones mostradas en la Fig (7-8) para ejemplificar -- lo que podría ser una estructura mixta con -- concreto colado in-situ y elementos presforzados.

Igual que los anteriores sistemas, las vigas del claro corto deberán cargar a las losas además de servir como elementos rigidizantes y en el sentido largo las trabes se emplearán únicamente como elementos rigidizantes.

En este caso, no se requerirán conexiones como en los anteriores solo verificar la correcta colocación del acero de refuerzo, que deberá estar claramente indicado en los planos por el ingeniero de diseño, con lo que se garantizará continuidad y monolitismo en la estructura. Las columnas serán coladas en sitio y se deberán verificar antes del colado los siguientes puntos:

- Cantidad y ubicación del acero de refuerzo
- Verticalidad de la cimbra
- Limpieza en el fondo, donde se junta con la anterior.
- Longitud de anclaje para el siguiente nivel o para la trabe de remate.
- Firmeza y correcta colocación de los ganchos de la cimbra.

Se tendrá que esperar para quitar la cimbra - para poder proceder a la colocación de los elementos precolados, cuando menos que el concreto haya alcanzado el 85% de su resistencia nominal. Como en los casos anteriores estamos - considerando que el sistema de piso estará formado por vigas "T" ó "TT" precolados y presforzados.

Se puede acelerar el proceso de fraguado del - concreto con métodos de curado con vapor y reducir el tiempo de aproximadamente 20 días a - 30 horas en lo que se refiere a trabes pues en columnas es muy difícil además de costoso.

Es recomendable principalmente en las trabes - de rigidez del claro largo dejarlas apuntaladas durante todo el proceso de construcción -- del edificio cuando menos al centro del claro.

Al momento de colar el firme se puede decir que el edificio queda terminado.

Montaje: El montaje de este tipo de estructuras se reduce a las vigas "T" ó "TT" con los -- equipos de gruas torre o plumas de acero pudiéndose emplear para edificios grandes los métodos de deslizamiento y rodaje de los elementos.

3.3) Métodos de rigidización de estructuras prefabricadas sujetas a fuerzas horizontales.

Como lo mencionamos en el inciso (2.3) - las fuerzas horizontales son determinantes para el diseño de los estacionamientos en la Cd. de México.

Estas fuerzas de acuerdo a lo que marca el Reglamento del D.D.F. se deberán tomar en dos sentidos ortogonales.

Las fuerzas horizontales podrán tomarse por varios sistemas estructurales, estos deberán cumplir con los requisitos mínimos de resistencia y desplazamientos. Los sistemas podrán tener las siguientes formas:

- Marcos rígidos
- Marcos contraventeados
- Muros de rigidez

3.3.1) Los marcos rígidos son sistemas estructurales en los cuales no solo las columnas toman las fuerzas sísmicas horizontales sino que al deformarse y estas tener conexiones continuas con las vigas, les transmitan parte de los momentos que estas fuerzas ya han provocado a las columnas. Este tipo de marcos son muy usales para estacionamientos -- pues dejan completamente libres los espacios internos para la circulación de automóviles -- generalmente los elementos que constituyen -

el marco, trabes y columnas, son de dimensiones mayores que los de otros tipos.

Este tipo de marcos se han construido con concreto colado in-situ, acero y concreto-precolado, siempre con cualquiera de los tres materiales se han obtenido buenos resultados y este tipo de construcciones son las más usuales ya que debido a su alto grado de hiperestaticidad los elementos se reparten las cargas y su confiabilidad es mayor. (Ver. figura 13-A)

- 3.3.2) Los marcos "contraventeados" están formados por trabes y columnas igual que los anteriores pero además se les colocan "contravientos" para eliminar la hiperestaticidad del marco, estos deberán de estar diseñados para resistir en su totalidad las fuerzas horizontales y transmitirla de un desnivel a otro hasta llegar a la cimentación.

Habría que aclarar que la palabra "contraviento" se usa en forma genérica para todo aquel elemento estructural que colabora en forma directa a tomar las fuerzas horizontales a una estructura independiente de el origen que tengan esta.

Hay varios tipos de contravientos si basamos su clasificación en sus materiales, madera, acero, concreto reforzado, etc., pero sería más conveniente clasificarlos por el trabajo que desarrollan y que se limita a-

los esfuerzos de compresión y/o tensión.

En el caso de los contravientos sujetos a tensión únicamente deberán estar en forma de "X" para tomar las fuerzas en dos sentidos de dirección opuesta. Generalmente estos son de acero que en ocasiones se recubren con concreto para protegerlos o por facilidad de construcción (Fig. 13-B)

Cuando los contravientos trabajen a compresión se emplearán perfiles estructurales de acero o elementos de concreto armado diseñados para soportar tensiones y compresiones en forma alterna. (fig 13-C)

Usualmente se presentan problemas de pandeo por lo que se recurre a colocar un puntal para acortar la longitud del mismo (fig 13-D)

- 3.3.3) Los muros de rigidez podrán ser de tabique (piezas macizas o huecas) ó de concreto reforzado, en ambos casos se deberá verificar que cumplan con las siguientes condiciones-- habrá que mencionar que los muros de rigidez generalmente soportan también cargas -- verticales.

CONDICIONES:

La resistencia a cargas laterales de un muro deberá revisarse para el efecto de la fuerza cortante, del momento flexionante en

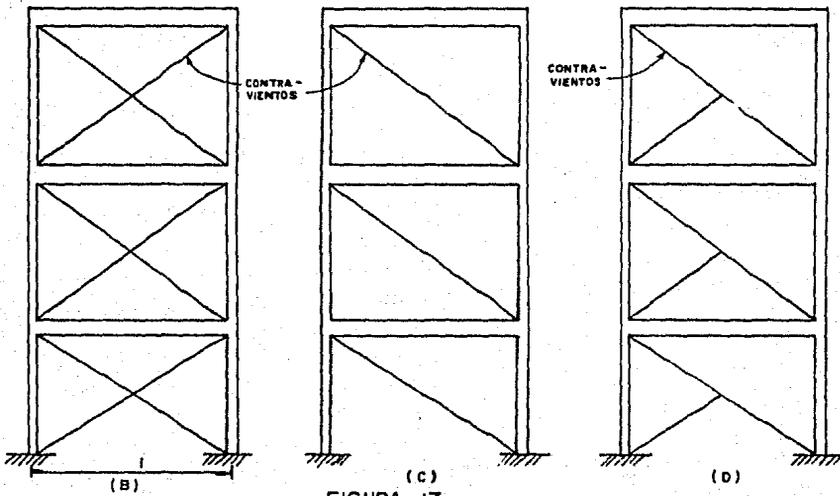
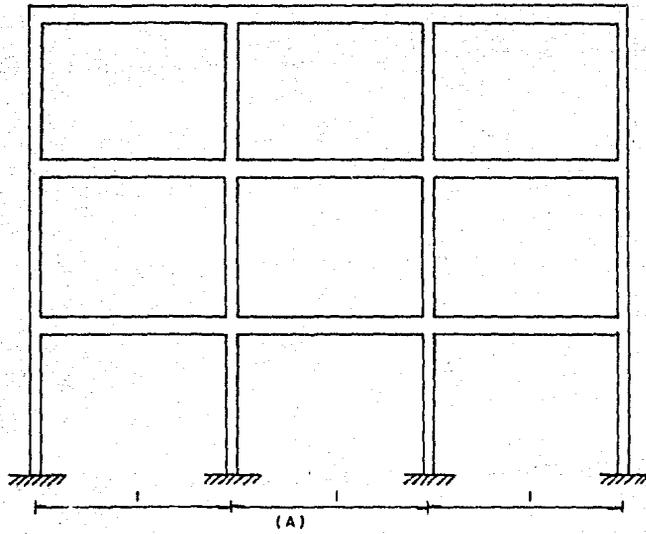


FIGURA 13

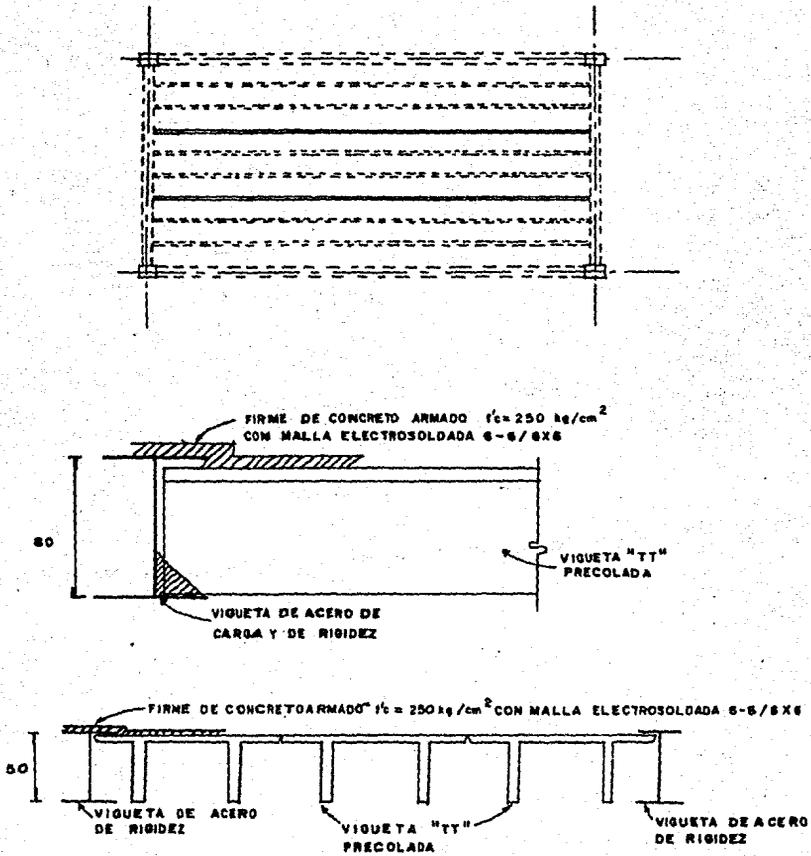


FIGURA II.

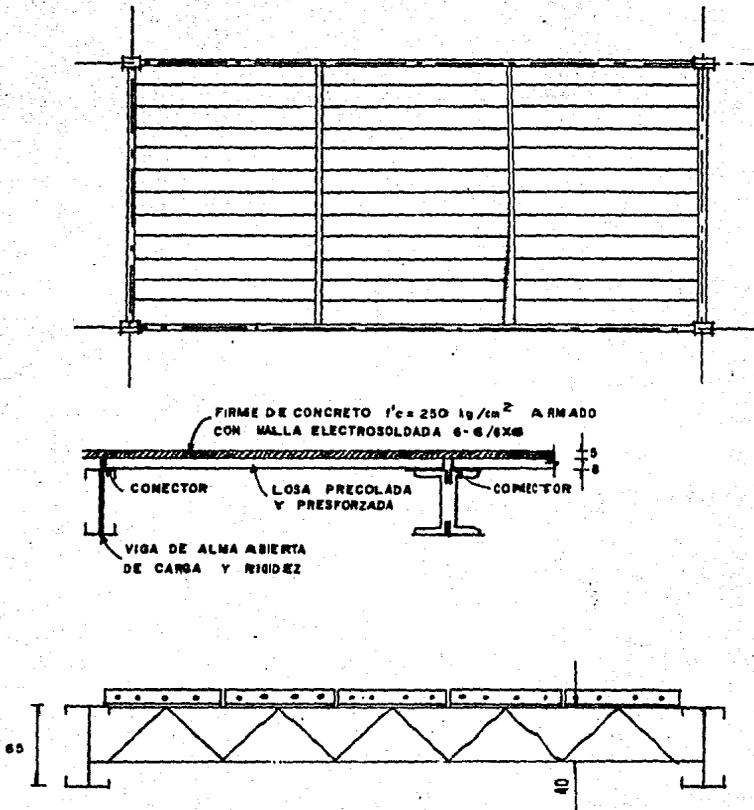


FIGURA 12

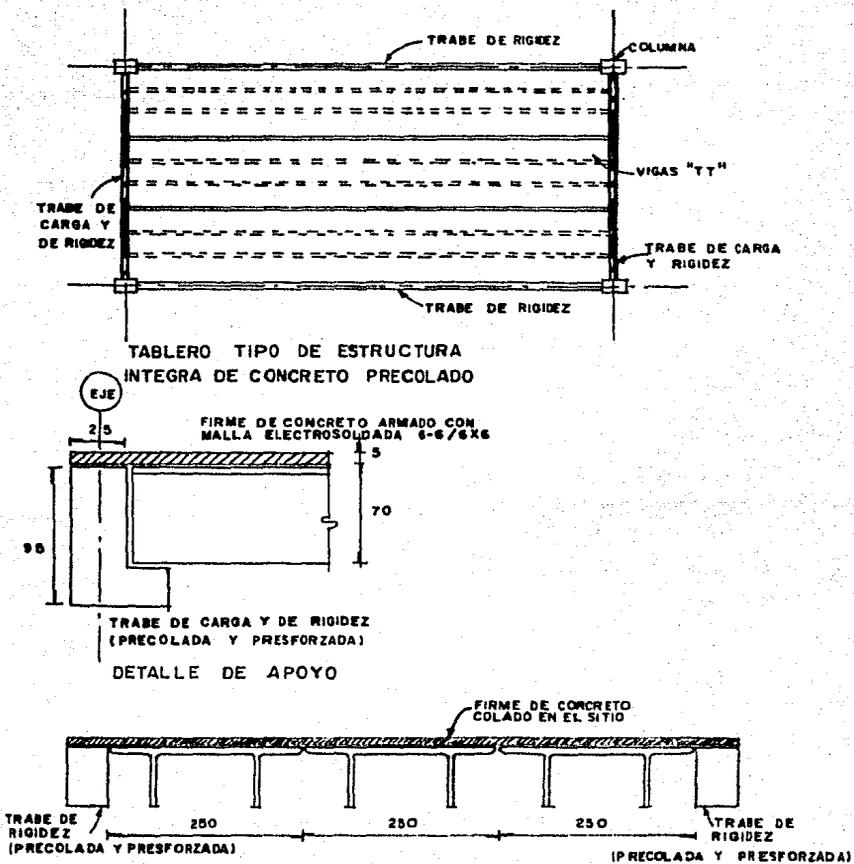


FIGURA 10

su plano y eventualmente también de momentos flexionantes debidos a empujes normales a su plano.

Los muros de concreto se diseñarán en función de sus elementos de confinamiento, losas, columnas ó trabes, transversales que podrán mejorar su comportamiento.

Los muros de tabique de acuerdo con el Reglamento del D.D.F. pueden ser Muros-Diafragma ó Muros confinados.

- a) Muros-diafragma: Estos son los que se encuentran totalmente rodeados por vigas y columnas de un marco estructural y su función es rigidizarlo para el efecto de fuerzas sísmicas laterales.
- b) Muros confinados: Estos son los que están reforzados con castillos y dalas y su función será el de rigidizar la estructura además de tomar el total de las fuerzas sísmicas.

Deberá verificarse que las dalas ó castillos cumplan con los requisitos que indica el reglamento del D.D.F.

Este tipo de elementos, muros, no son muy usados para estructurar edificios de estacionamientos ya que estos requieran muchos espacios libres para circulación de vehículos y ventilación.

Dependerá de las características del proyecto arquitectónico de que se puedan usar los muros perimetrales de colindancia, previendo ventilaciones o colocando ventilación artificial.

IV CONCLUSIONES

Es imperioso que en Ciudades como la de México, se realicen -- obras que solucionen los problemas de transporte, pero también-- que estas sean, por características propias del país, muy econó-- micas, muy eficientes constructivamente y que ocupen personal-- de no mucha calificación manual.

Desde el punto de vista de la forma los estacionamientos pueden-- ser de muy diversos tipos como ya lo mencionamos, pero esto de-- penderá principalmente de las dimensiones del terreno, orienta-- ción y ubicación. Lo que si estará en nuestras manos será el de-- cir sobre las características de la estructura que resuelva los-- problemas mostrados por la forma del edificio.

Consideramos que un tipo de estructuración que nos permite que -- sean económicas y fáciles de construcción son las que hemos lla-- mado MIXTAS y dentro de estas las elaboradas con marcos rígidos-- de concreto colado in-situ y sistemas de entrepiso a base de ele-- mentos precolado-presforzados.

Este tipo de estructuración es menos pesado que los tradiciona-- les lo que nos ahorra en cimentación y en los elementos mismos -- de la estructura, como el "esqueleto" se colarán in-situ la acti-- vidad de prefabricación se puede realizar paralelamente y el sis-- tema estructural una vez terminado no requerirá de "contravien-- tos" o elementos de ayuda lo que nos facilita el montaje de las-- piezas precoladas.

Este tipo de estructuración además ocupa mano de obra tanto - calificada como con muy baja calificación lo que ayuda a resolver el problema de desempleo y colabora con el desarrollo técnico.

B I B L I O G R A F I A

BEN C. GERWICK, JR.

"Construcción de Estructuras de Concreto Presforzado"
Editorial Limusa, México, 1978.

OSCAR M. GONZALEZ CUEVAS, FRANCISCO ROBLES F.V., JUAN -
CASILLAS G. DEL ROGER DIAZ DE COSIO
"Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado"
Editorial Limusa, México, 1974

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

"Manual de Diseño de Obras Civiles" (Sección F, análisis
estructural)
Instituto de Investigaciones de la Industria Eléctrica -
México, 1969.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

"Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería"
Editado por O.E.A.

OSCAR HERNANDEZ BASILIO (INSTITUTO DE INGENIERIA)

"Diseño de Muros de Concreto con falla por Cortante"
Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Dic. 1980

INSTITUTO DE INGENIERIA

"Manual de Diseño por Sismo"
Universidad Nacional Autónoma de México, Jul 1977

INSTITUTO DE INGENIERIA

"Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto"
Universidad Nacional Autónoma de México, Jul 1977

ARQ. FERNANDO OCADIZ MONTALBAN

"Análisis de Comportamiento de los elementos y sistemas estructurales como principio de Diseño"

TESIS PROFESIONAL; U.N.A.M. 1978

DAN E. BRANSON

"Diseño de vigas de Concreto Presforzado"

Ed. I.M.C.Y.C. 1981

EGOR P. POPOV.

"Introduction to machanics of solids"

Prentice-Hall, INC Englewood Cliffs, N.J. E.U.A.

WHITE, GERSELY Y SEXSMITH.

"Estructuras Estáticamente Indeterminadas"

Ed. Limusa México 1977

F.W. SEARS

"Mecánica Movimiento ondulatorio y calor"

Ed. Aguilar, S. A. de Ediciones España 1972