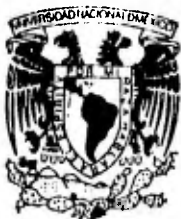


106  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE  
MEXICO

" REALIZACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y  
PROCESO CONSTRUCTIVO EN PLANTELES  
EDUCATIVOS EN EL D.F. "

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A :  
GUSTAVO ALEJANDRO TAPIA AVILES

DIRECTOR DE TESIS:

ING. ALBERTO CORIA ILIZALITURRI



MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

SR. ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS  
DIRECTOR DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA, U.N.A.M.,  
P R E S E N T E .

ASUNTO: Propuesta de Tema de  
Tesis.  
OFICIO NUM.: 60-I-126/94.

En atención a su oficio de fecha 7 de julio de 1994, en el que me solicita proponer Tema de Tesis, para que sea desarrollado por el (la) señor (ita) GUSTAVO ALEJANDRO TAPIA AVILES registrado (a) con número de cuenta 7815867-8 y pueda presentar su Examen Profesional de la Carrera de INGENIERO CIVIL, me permito someter a su consideración el siguiente:

TEMA: REALIZACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y PROCESO CONSTRUCTIVO EN PLANTELAS EDUCATIVOS EN EL D. F.

CAPITULOS:

- I.- INTRODUCCION
- II.- ELABORACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y CONTRATACION.
- III.- REALIZACION DEL PROYECTO.
- IV.- ENTREGA RECEPCION DE LOS TRABAJOS
- V.- CONCLUSIONES.

Atentamente.  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU",  
Cd. Universitaria, D. F., a 14 de Julio de 1994.

Firma del Profesor: \_\_\_\_\_

Nombre: ING. ALBERTO CORTA ILIZALITURRI



FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
NO. OFICIO 60-1-126/94

**ING. ALBERTO CORIA ILIZALITURRI**  
Presente.

El señor **GUSTAVO ALEJANDRO TAPIA AVILES** de la carrera de **INGENIERO CIVIL**, me ha solicitado designar al profesor que le señale Tema de Tesis para su Examen Profesional.

En atención a esa solicitud ruego a usted se sirva formular el Tema solicitado y enviarlo a esta Dirección para comunicarlo oficialmente al interesado.

Doy a usted de antemano las más cumplidas gracias por su atención y le reitero las seguridades de mi consideración más distinguida.

Atentamente,  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU".  
Cd. Universitaria, D. F., 7 de julio de 1994.  
EL DIRECTOR



**ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLÍS.**

JMCS/RCR\*nl



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-126/94

Señor  
**GUSTAVO ALEJANDRO TAPIA AVILES**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. ALBERTO CORIA ILIZALITURRI**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**"REALIZACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y PROCESO CONSTRUCTIVO EN  
PLANTELES EDUCATIVOS EN EL D.F."**

- I. INTRODUCCION
- II. ELABORACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y CONTRATACION
- III. REALIZACION DEL PROYECTO
- IV. ENTREGA RECEPCION DE LOS TRABAJOS
- V. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
Cd. Universitaria, a 9 de agosto de 1994  
EL DIRECTOR.

ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR\*nl

REALIZACION DEL PROYECTO INTEGRAL  
Y PROCESO CONSTRUCTIVO EN PLANTELES EDUCATIVOS  
EN EL D. F.

- I.- INTRODUCCION
- II.- ELABORACION DEL PROYECTO INTEGRAL Y CONTRATACION
  - II.1.- Descripción  
Proyecto Arquitectónico
  - II.2.- Descripción  
Proyecto Estructural y Comparativo
  - II.3.- Descripción  
Proyecto de Instalaciones
- III.- DEL PROYECTO
  - III.1.- Generalidades
  - III.2.- Preparación del Terreno
  - III.3.- Trabajos de Cimentación
  - III.4.- Trabajos de Estructura
  - III.5.- Trabajos de Albañilería y Acabados
  - III.6.- Trabajos de Herrería
- IV.- ENTREGA RECEPCION DE LOS TRABAJOS
- V.- CONCLUSIONES

## I.- INTRODUCCION.

La elaboración del presente trabajo tiene la intención de dar a conocer, partiendo de la necesidad de edificar esta clase de inmuebles, los requerimientos del proyecto arquitectónico, estructural y de instalaciones, - así como la integración armónica de ellos. Asimismo se describen las alternativas para los diferentes niveles educativos, en cuanto al tipo de cimentación y estructura en función del terreno y de la zona sísmica, incluyendo sus características particulares que se manejan en la normatividad vigente -- del COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS -- C.A.P.F.C.E.

Cabe mencionar que el proceso de licitación y contratación es parte fundamental en la realización de este tipo de obra, ya que en su gran mayoría la ejecución de éstas, se encuentran a cargo del Departamento del Distrito Federal, y son bienes inmuebles destinados a un servicio para la comunidad. Por lo que, su construcción se considerará como obra pública.

Por otra parte, se analizará paso por paso, el proceso constructivo - para la realización de este tipo de obra, así como las especificaciones correspondientes, en su interpretación y ejecución.

La finalidad de llevar a cabo este tipo de obras es de dar un servicio de educación a quien lo necesita, y la entidad encargada de éste, es la Secretaría de Educación Pública. Por lo que, una vez concluidos los trabajos, será la encargada de resguardar estos inmuebles, por lo que, consideramos que la gestión para llevar a cabo la entrega-recepción de las escuelas - es la culminación de nuestro proceso constructivo pero es el principio de la impartición de la educación.

### II.1) Descripción del Proyecto Arquitectónico.

La construcción de planteles escolares en el Distrito Federal, se lleva a cabo por parte de la Secretaría de Obras a través de la Dirección General de Obras Públicas (D.G.O.P), y exclusivamente se realizan inmuebles para Educación Preescolar, Básica y Media, quedando dentro de estos: CAPEP Escuelas de Educación Especial y Centros Psicopedagógicos.

Dentro del nivel preescolar se encuentran los Centros de Atención para Educación Preescolar (CAPEP) y Jardines de Niños, en el de Educación Básica Escuelas Primarias y Centros Psicopedagógicos y en el nivel Medio -- Escuelas Secundarias Iniciales, Escuelas Secundarias Técnicas y Telesecundarias.

Todas las edificaciones, así como las guías mecánicas y las de equipamiento, están normatizadas por el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (C.A.P.F.C.E.), la realización de estas edificaciones es en uno, dos, y en algunos casos en 3 niveles. Teniéndose entre ejes (dimensión entre ejes) de 8 mts. de largo por 3.20 mts. de ancho en todos los casos. Así mismo, se considerará un andador al frente de 2.40 mts. de ancho y de 1 mt. en la parte posterior, los cuales son cubiertos por volados en las losas de azotea (ver figura No. 1), y estas se construyen con pendiente propia a dos aguas.

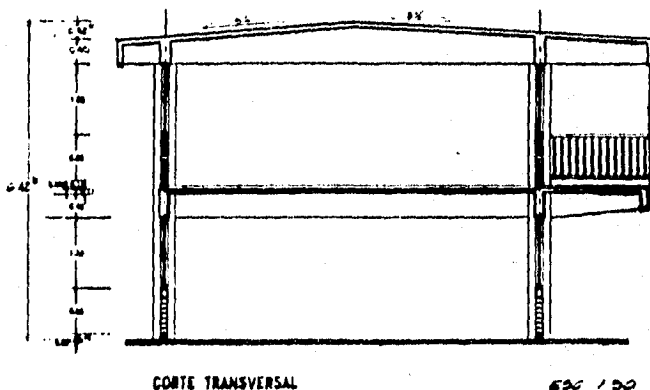


Figura No. 1



En lo que se refiere a albanilería, para la construcción de muros, ésta se lleva a cabo con block de barro hueco Talamsa, de dimensiones  $6 \times 12 \times 24$  cms., según figura No. 2, acabado aparente dos caras, desplazados sobre un rodapie o zoclo de  $10 \times 14$  cms., de concreto simple, dejando una junta de poliestireno de 19 mm. entre muro-columna, sólo en los muros bajos.



### MURO TRANSVERSAL

figura No. 2

La altura del nivel de piso terminado a lecho bajo de trabes será, en todos los casos, de 2.50 m. libres, y se consideran vanos para cancelería de aluminio de altura de 1.50 mts. en aulas, y 75 cms. en zona de guarda, talleres, bodegas, laboratorios, sanitarios; y puertas de multipanel de 2.50 m. de altura por 0.95 m. de ancho (ver figura No. 3). Toda la estructura se realiza en concreto acabado aparente, aplicando pintura de color blanco en plafones, y los pisos se realizan de concreto sin armar, colados en piedra y acabado escobillado.

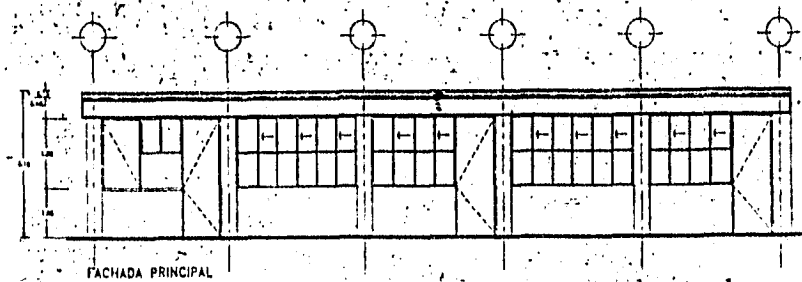


Figura No. 3

Como ya se mencionó, las cubiertas de azotea se construyen con pendiente propio y a dos aguas, en las cuales el procedimiento de impermeabilización es a base de una capa de PRIMER o sellador asfáltico en proporción de 0.2 l/m<sup>2</sup>. y tres capas de emulsión asfáltica en proporción de --- 1 l/m<sup>2</sup>. por capa, alternadas con dos capas de fibra de vidrio. Así mismo dicho procedimiento se realiza en frío y con producto base solvente. Finalmente sobre éste, se coloca un enladrillado para protegerlo de los rayos solares.

En lo que se refiere a obra exterior, la plaza cívica se lleva a cabo con pisos de concreto simple acabado escobillado, y las bardas perimetrales se construyen con tabique rojo recocido acabado aparente dos caras, de 2.50 m. de altura con una cadena intermedia de 14 x 20 cms. y ceja de remate de 8 a 10 x 20 cms., colocando castillos de 14 x 20 cms. a una distancia entre ellos de 3.60 m., cuando máximo, dejando junta constructivas en tramos no mayores de 18 m.

Cabe hacer mención que también se consideran rampas de acceso para minusválidos, tanto en los andadores como en el acceso principal y sanitarios.

A continuación se describen el No. de aulas y espacios a construir para consolidar los planteles escolares en cada nivel educativo, y así mismo, se describen el número de entre-ejes con el que deben de ser considerados, como ya se mencionó anteriormente cada entre-eje será de 8 m. de largo por 3.20 m. de ancho (dimensión a ejes).

**Jardín de Niños: PLANO ANEXO No. 1.**

7 Aulas Didácticas	2 E.E. c/u.
1 Dirección	2 E.E.
1 Aula Cocina	2 E.E.
1 Salón de Usos Múltiples	3 E.E.

1	Núcleo Sanitario	2 E.E.
1	Bodega General	1 E.E.
1	Casa Conserje	
	Parcelas	
	Arenero	
	Chapoteadero	
	Lavaderos	
	Barda Perimetral	
	Obra Exterior: (Andadores, Guarniciones, Asta Bardera, Cisterna, etc.).	
	Plaza Cívica	

Centro de Atención de Educación PLANO ANEXO No. 2.

Preescolar ( C A P E P ) :

4	Aulas Didácticas	2 E.E. c/u.
1	Dirección	2 E.E.
1	Salón de Usos Múltiples	3 E.E.
2	Núcleos Sanitarios	2 E.E. c/u.
1	Aula de Psicomotricidad	3 E.E.
2	Bodegas	1 E.E. c/u.
	Cubículo Médico	
	Cubículo Enfermería	1 E.E.
	Sala Espera	
4	Cubículos Psicólogo	
4	Cubículos de Lenguaje	
1	Cubículo Trabajo Social	
1	Cámara de Observación	5 E.E.
1	Cámara	
1	Cubículo de Diagnóstico	
	Casa Conserje	
	Barda Perimetral	

Obra exterior (Andadores, Guarniciones, Asta Bandera, Cisterna, etc.).

Escuela Primaria : PLANO ANEXO No. 3.

18 Aulas Didácticas	2 E.E. c/u.
1 Dirección	2 E.E.
1 Salón de Usos Múltiples	4 E.E.
2 Núcleos Sanitarios	2 E.E. c/u.
1 Cooperativa	1 E.E.
2 Bodegas	1 E.E. c/u.
1 Casa Conserje	
Cancha de Voli bol	
Cancha de Basquetbol	
Barda Perimetral	
Obra Exterior (Andadores, Guarniciones, Asta Bandera, cisterna, etc.)	
Plaza Cívica	

Centro Psicopedagógico: PLANO ANEXO No. 4.

1 Dirección	3 E.E.
1 Aula de Usos Múltiples	4 E.E.
1 Núcleo Sanitario	2 E.E.
8 Cubículo de Psicólogo	1/2 E.E. c/u.
5 Cubículos de Psicopedagogo	1/2 E.E. c/u.
2 Cubículos de Psicopedagogo Múltiple	1/2 E.E. c/u.
1 Cubículo Archivo	1/2 E.E. c/u.
4 Cubículos de Psicoterapia	1/2 E.E. c/u.
6 Cubículos de Terapia de Lengua	1/2 E.E. c/u.
6 Consultorio	1/2 E.E. c/u.

3	Cubículo de Trabajo Social	1/2 E.E. c/u.
	Cancha de Volibol	
	Barda Perimetral	
	Obra Exterior (Andadores, Guarniciones, Asta Bandera, Cisterna, etc.).	
	Plaza Cívica	
	Area de Juegos	

Escuela Secundaria General : PLANO ANEXO No. 5.

15	Aulas Didácticas	2 E.E. c/u.
1	Dirección	5 E.E.
	(Contraloría, Archivo, Mimeógrafo, Coordinación, Area Secretarial, Sala de Juntas, Subdirección, Dirección).	
1	Almacén General	2 E.E.
2	Núcleos Sanitarios	2 E.E. c/u.
	Enfermería, Trabajo Social y Orientación Vocacional	1 E.E.
1	Jefatura de Taller	1 E.E.
1	Jefatura de Educación Física	1 E.E.
1	Jefatura de Laboratorio	1 E.E.
1	Aula Audiovisual	3 E.E.
1	Biblioteca	4 E.E.
2	Laboratorios	4 E.E.
3	Talleres Ligeros	4 E.E. c/u.
2	Talleres Pesados	6 E.E. c/u.
1	Cooperativa	1 E.E.
1	Casa Conserje	
1	Cancha de Volibol	
1	Cancha de Basquetbol	
	Barda Perimetral	

Obra Exterior (Andadores, Guarniciones, Asta Bandera, Cisterna, etc.)

Plaza Cívica

A continuación se enlistan las especialidades que se pueden considerar en los talleres en las Escuelas de Educación Secundaria:

**Especialidades de los talleres ligeros ( 4 E.E. ).**

- Taller de Mecanografía
- Taller de Dibujo
- Taller de Computación
- Taller de Mecanografía
- Taller de Cultura de Belleza
- Taller de Salud Visual
- Taller de Artes Plásticas
- Taller de Decoración del Hogar
- Taller de Corte y Confección
- Taller de Tipografía y Dibujo Publicitario
- Taller de Administración

**Especialidades de los talleres pesados ( 6 E.E. ).**

- Taller de Industria del Vestido
- Taller de Electricidad
- Taller de Electrónica
- Taller de Carpintería
- Taller de Máquinas y Herramientas
- Taller de Soldadura y Forja
- Taller de Mecánica Automotriz
- Taller de Preparación y Conservación de Alimentos

## Escuela Secundaria Técnica: PLANO ANEXO No. 6.

7	Aulas Didácticas	2 E.E. c/u.
5	Aulas de Ciencias	2 1/2 E.E. c/u.
	Dirección: Cubículo de Dirección, Subdirección, Sala de Juntas, Junta Administrativa, Coordinación,-- Mimedgrafo, Archivo, Contralor y - Area Administrativa.	
	Orientación vocacional, trabajo so	
	cial, Enfermería.	1 E.E.
2	Núcleos Sanitarios	2 E.E. c/u.
	Almacén General	2 E.E.
	Bodega	1 E.E.
	Intendencia y Bodega	1 1/2 E.E.
2	Laboratorios	4 E.E. c/u
	Cooperativa	1 E.E.
	Biblioteca	4 E.E.
	Aula de Actividades Artísticas	4 E.E.
3	Talleres ligeros	No. de E.E. variable
2	Talleres pesados	No. de E.E. variable
1	Jefatura de taller	1 E.E.
1	Jefatura de Educación Física	1 E.E.
1	Jefatura de Laboratorio	1 E.E.
1	Cancha de Volibol	
1	Cancha de Basquetbol	
	Barda Perimetral	
	Obra Exterior (Andadores <u>Guarnicio</u> nes, asta bandera, cisterna, etc).	
	Plaza Cívica	
	Caseta de vigilancia	

A continuación se enlistan las especialidades que se pueden considerar en los talleres en las Escuelas de Educación Secundaria Técnica. Así como el No. de entre ejes respectivo:

## Especialidad :

- Taller de dibujo	4 E.E.
- Taller de Mecanografía	4 E.E.
- Taller de Contabilidad	4 E.E.
- Taller de Mecánica Automotriz	6 E.E.
- Taller de Máquinas - Herramientas	7 E.E.
- Taller de Electrónica	7 E.E.
- Taller de refrigeración y aire acondicionado	5 E.E.
- Taller de preparación y conservación de alimentos.	5 E.E.
- Taller de construcción	5 E.E.
- Taller de ductos y controles	5 E.E.
- Taller de productos lácteos	4 E.E.
- Taller de carnes	4 E.E.
- Taller de frutas	4 E.E.
- Taller de electricidad	
- Taller de soldadura y forja	
- Taller de industria del vestido.	
- Taller de carpintería	6 E.E.
- Taller de apicultura - mieles	1 E.E.
- Taller de mantenimiento	4 E.E.
- Taller de motores marinos	5 E.E.
- Taller de náutica	5 E.E.
- Taller de artes de pesca	7 E.E.
- Taller de procesamiento de productos pesqueros	5 E.E.

## Escuela Telesecundaria : PLANO ANEXO No. 7.

9 Aulas Didácticas	2 1/2 E.E. c/u.
Administración	2 E.E.
Area Secretarial, Dirección y -- Sala de Juntas, Cooperativa.	1 E.E.
Núcleo Sanitario	2 E.E.
Gallineros	2 E.E.
Conejeras	2 E.E.



Casa Consejo  
 Plaza Cívica  
 Obra Exterior  
 Cancha de Basquetbol  
 Cancha de Volibol  
 Parcelas o Agricultura  
 Barda Perimetral

**Escuela de Educación Especial Audición y Lenguaje. PLANO ANEXO No. 8.**

2	Aulas de entrenamiento auditivo	2	E.E. c/u.
10	Aulas de Audición y Lenguaje	1 1/2	E.E. c/u.
3	Talleres	2	E.E. c/u.
	Dirección:	2	E.E. c/u.
	Area Secretarial, Sala de Juntas, Archivo, Dirección.		
	Sala de Usos Múltiples	3	E.E.
	Bodega	1	E.E.
	Biblioteca	2	E.E.
	Aula Minihogar	1	E.E.
	Bodega, Material Didáctico	1	E.E.
	Cooperativa	1	E.E.
	Núcleo Sanitario	2	E.E.
6	Cubículos de Ortografía, Psicólogo, Area de Diagnóstico de audición y Lenguaje, enfermería, Cámara Gesel Cubículo de observación de juegos, Cubículo trabajo social, Cubículo- Servicio Médico, Cámara Sonoamorti- guadora	6	E.E.
	Obra Exterior		
	Plaza Cívica		
	Cancha de volibol		
	Cancha de Basquetbol		
	Barda Perimetral		

La especialidad de los talleres son:

- Corte Confección y Belleza
- Carpintería
- Cocina
- Electricidad
- Destreza Manual

Escuela de Educación Especial Deficientes Mentales. PLANO ANEXO No. 9

10 Aulas Deficientes Mentales (Incluye inodoro y lavabo cada una)	2 E.E. c/u.
5 Talleres	2 E.E.
Núcleo Administrativo: Aula Secretarial, Archivo, Mimeógrafo, Sala de Juntas y Dirección.	3 E.E.
Salón de usos múltiples y bodega de -- usos múltiples.	5 E.E.
Bodega General	1 E.E.
Núcleo Sanitario	2 E.E.
Cooperativa	1 E.E.
Aula Minihogar	1 E.E.
Area de Diagnóstico de Deficientes -- Mentales, Cubículo Enfermería, 2 Cubi- culos Ortolalia, Cubículo.	
Psicólogo, Camara Gesel, Observación- de Juegos, Cubículo de Trabajo Social, Cubículo de Servicio Médico.	4 E.E.
Obra Exterior	
Plaza Cívica	
Cancha de Volibol	
Cancha de Basquetbol	
Area de Hortalizas	
Zona de Juegos	
Barda Perimetral	

*La especialidad de los talleres de las escuelas de Educación Especial de Deficientes Mentales son:*

- Corte Confección y Belleza
- Carpintería
- Taller de Cocina
- Electricidad
- Destreza manual

## 11.2) Descripción del Proyecto Estructural Comparativo.

La construcción de planteles escolares en el D. F., se lleva a cabo - de acuerdo a los planos estructurales tipo, normatizados por el C.A.P.F.C.E. en los cuales se presentan la planta de ejes y los detalles de secciones y - armados en cimentación para cada tipo de estructura, en función del terreno y zona sísmica, así como en entrepiso o azoteas, y muros de rigidez, tanto longitudinales como transversales, en este caso por tratarse del Distrito Federal, se considerará en la zona sísmica B (Ver figura No. 4).

En cuanto al tipo de uso, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, emitido en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal el 2 de Agosto de 1993. Contempla, de acuerdo al artículo No. 174 del título sexto en su capítulo primero, la clasificación de las edificaciones - en los siguientes grupos:

- I. **Grupo A.** Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o -- culturales excepcionalmente altas, o que constituyan un peligro -- significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así -- como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una -- emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de --- transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de te -- lecomunicaciones; estadios, depósitos de sustancias inflamables -- o tóxicas; museos y edificios que alojen archivos y registros pú -- blicos de particular importancia, a juicio del Departamento; y
- II. **Grupo B.** Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficinas -- y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e in -- dustriales no incluidas en el Grupo A, las que se subdividen en:
  - a) **Subgrupo B1.** Edificaciones de más de 30 m. de altura o con más -- de 6,000 M2. de área total construida, ubicadas en las zonas I y -- II a que se alude en el artículo 175, y construcciones de más de -- 15 m. de altura o 3,000 M2. de área total construida, en zona --

CLASIFICACION DE SUELO	
TIPO 1	terrenos firmes tales como tepalcates, arenarremovidos o arcillas muy compactas.
TIPO 2	suelos de compresibilidad moderada tales como arena no cementada, limos de mediana compactación o arcillas de mediana cohesión.
TIPO 3	arcillas blandas y muy compresibles.

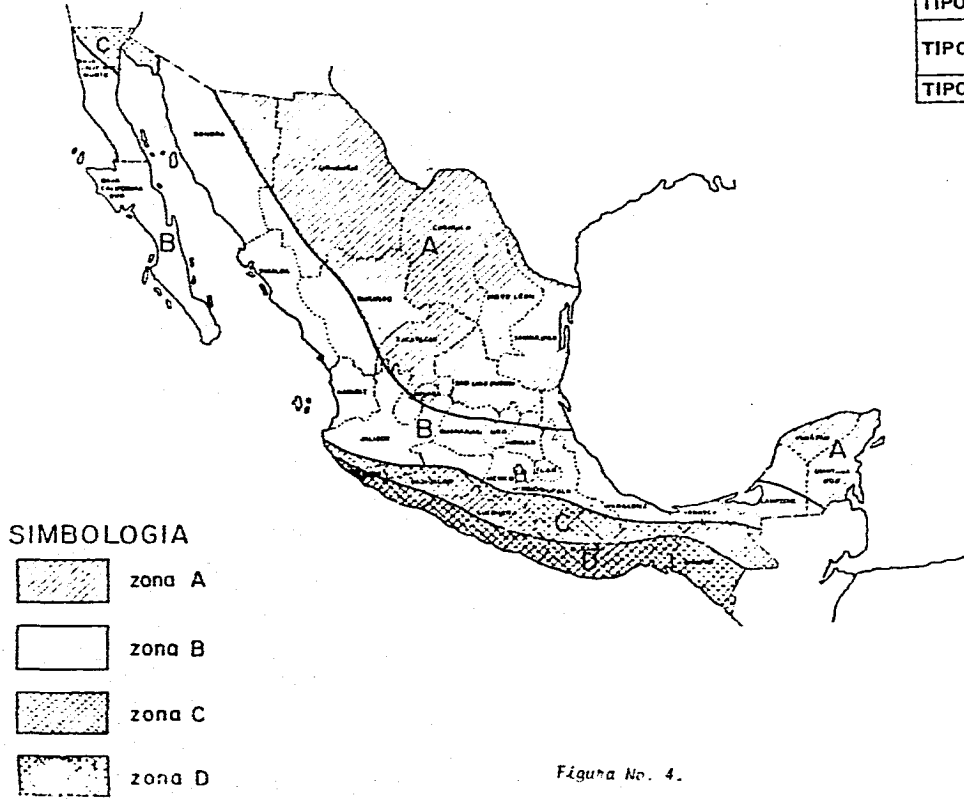


Figura No. 4.

III; en ambos casos las áreas se refieren a un sólo cuerpo de -- edificio que cuente con medios propios de desalojo, (acceso y es caleras), incluyen las áreas de anexos, como pueden ser los propios cuerpos de escaleras. El área de un cuerpo que no cuente - con medios propios de desalojo se adicionará a la de aquél otro - a través del cual se desaloje. Además templos, salas de espec-- táculos y edificios que tengan salas de reunión que puedan alo-- jar más de 200 personas, y

b) Subgrupo B2. Las demás de este grupo.

Quedando de acuerdo a esta clasificación, los planteles escolares --- contenidos en el Grupo A.

Todos ellos, los realiza la Dirección General de Obras Públicas y se llevan a cabo a base de estructuras de concreto reforzado, usando estructu-- ra metálica solo en casos extraordinarios.

Toda estructura y cada una de sus partes se han diseñado para cumplir con los requisitos básicos siguientes:

- I. Tener seguridad adecuada contra la aparición de todo estado lími-- te de falla posible ante las combinaciones de acciones más desfa-- vorables que puedan presentarse durante su vida esperada, y
- II. No rebasar ningún estado límite de servicio ante combinaciones - de acciones que corresponden a condiciones normales de operacio-- nes.

Con ello se da cumplimiento al Artículo No. 182 del Capítulo III del-- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

Así mismo otra consideración importante es la que se plantea en el -- Artículo No. 198 y 199 del capítulo V del mismo título, en los cuales se -- plantea la consideración de cargas vivas y las define como las fuerzas que -

se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter permanente, las cuales se tomarán iguales a las especificadas en el Artículo 199. De tal forma que para la aplicación de estas cargas se tomaron en consideración las siguientes disposiciones:

- I. La carga viva máxima  $W_m$  se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como en el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales.
- II. La carga instantánea  $W_a$  se deberá usar para diseño sísmico y -- por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área.
- III. Carga media  $W$  se deberá emplear en el cálculo de asentamientos diferidos y para el cálculo de flechas diferidas;
- IV. Cuando el efecto de la carga viva sea favorable para la estabilidad de la estructura, como en el caso de problemas de flotación, volteo y de succión por viento, su intensidad se considerará -- nula sobre toda el área; y
- V. Las cargas uniformes de la tabla siguiente se considerarán distribuidas sobre el área tributaria de cada elemento.

TABLA DE CARGAS VIVAS UNITARIOS, EN Kg/m<sup>2</sup>

Destino de piso o cubierta	W	Wa	Wm
a) Habitación (casa-habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares)	70	90	170
b) Oficinas, despachos y laboratorios	100	180	250
c) Comunicación para peatones (pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público)	40	150	350
d) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales	40	350	450
e) Otros lugares de reunión (templos, cines teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)	40	250	350
f) Comercios, fábricas y bodegas	0.8Wm	0.9Wm	Wm
g) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%	15	70	100
h) Cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 5 %	5	20	40
i) Volados en vía pública (marquesinas balcones y similares)	15	70	300
j) Garajes y estacionamientos (para automóviles exclusivamente)	40	100	250



Por consiguiente y considerando el cuadro anterior:

$W = 70 \text{ Kg/m}^2$  para planteles escolares tenemos:

$W_a = 250 \text{ Kg/m}^2$

$W_m = 350 \text{ Kg/m}^2$

Presentándose en este caso, particular atención a la revisión de los estados límite de servicio relativos a vibraciones.

Cabe mencionar que en el capítulo VI del mismo Reglamento se establecen las bases y requisitos generales mínimos de diseño para que las estructuras tengan seguridad adecuada ante los efectos de los sismos. Los métodos de análisis y los requisitos para estructuras específicas se detallarán en las normas técnicas complementarias.

A continuación mencionaremos las consideraciones relevantes para el diseño de estas edificaciones.

Para los efectos de este análisis se considerarán las 3 zonas del -- Distrito Federal que fija el Artículo 219 de este Reglamento, con las si--- guientes características generales:

**Zona I.** Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de oquedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena;

**Zona II.** Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m. de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limoarenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros, y

Zona III. Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Estas capas arenosas son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 m.

El coeficiente sísmico,  $C$ , es el coeficiente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la edificación por efecto del sismo, entre el peso de ésta sobre dicho nivel. Para calcular el peso total se tendrán en cuenta las cargas muertas y vivas.

El coeficiente sísmico para las edificaciones clasificadas como del grupo B en el artículo 174 se tomará igual a 0.16 en la Zona I, 0.32 en la II y 0.40 en la III. Para las estructuras del grupo A se incrementará, de acuerdo al artículo 206, el coeficiente sísmico en 50 por ciento. Como ya se menciona anteriormente estas edificaciones se encuentran dentro del grupo A, por lo tanto, estos valores se incrementarán en 50 por ciento para realizar el análisis sísmico correspondiente.

Estas edificaciones se soportarán por medio de una cimentación apropiada y no podrán en ningún caso desplantarse sobre tierra vegetal, suelos o rellenos sueltos o desechos. Sólo será aceptable cimentar sobre terreno natural competente o rellenos artificiales que no incluyan materiales degradables y hayan sido adecuadamente compactados. La zona a que corresponda un predio se determinará a partir de las investigaciones que se realicen en el subsuelo del predio objeto del estudio, tal y como lo establecen las Normas Técnicas Complementarias, las investigaciones del subsuelo del sitio mediante exploración de campo y pruebas de laboratorio deberá ser suficiente para definir de manera confiable el tipo de cimentación.

En la Zona III, se tomarán en cuenta la evolución futura del proceso de hundimiento regional que afecta a gran parte del Distrito Federal y se preverán sus efectos a corto y largo plazo sobre el comportamiento de la --

cimentación en proyecto.

En el diseño de toda cimentación, se consideran los siguientes estados límite, además de los correspondientes a los miembros de la estructura:

I. De falla:

- a) Flotación
- b) Desplazamiento plástico local o general del suelo bajo la --  
cimentación y
- c) Falla estructural de Pilotes, pilas u otros elementos de la  
cimentación.

II. De servicio:

- a) Movimiento vertical medio, asentamiento o emersión, con res-  
pecto al nivel del terreno circundante.
- b) Inclinación media , y
- c) Deformación diferencial

## RELACION DE PLANOS

1.-	U1-C 1.1.	ESTRUCTURA TIPO 1 NIVEL - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICA I
2.-	U1-C 1.2	ESTRUCTURA TIPO 1 NIVEL - CONCRETO	CIMENTACION FT=7.5, 10 y 15 TON/M2
3.-	U1-C 2.1	ESTRUCTURA TIPO 1 NIVEL - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICA II y III
4.-	U1-C 2.1	ESTRUCTURA TIPO 1 NIVEL	LOSA DE CIMENTACION FT= 1 TON/M2
5.-	U1-C 2.3	ESTRUCTURA TIPO 1 NIVEL - CONCRETO	CIMENTACION FT= 3 y 5 TON/M2
6.-	U2-C 1.1	ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICA I
7.-	U2-C 1.2	ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT= 5.0 y 7.5 TON/M2. ZONA SISMICA I.
8.-	U2C 1.3	ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT=10 y 15 TON/M2
9.-	U2-C 2.1	ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICAS II y III
10.-	U2-c 2.2	ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	CAJON DE CIMENTACION FT= 1 TON/M2 ZONAS SISMICAS II y III
11.-	U2-C 2.3	CIMENTACION DE ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO.	LOSA DE CIMENTACION FT=3 TON/M2
12.-	U2-C 2.4	CIMENTACION DE ESTRUCTURA TIPO 2 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT=5.0 y 7.5 TON/M2 ZONAS SISMICAS II y III.
13.-	U3-C 1.1	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICA I
14.-	U3-C 1.2	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	LOSA DE CIMENTACION FT=5 TON/M2
15.-	U3-C 1.3	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT= 7.5 y 10 TON/M2 ZONA SISMICA I.
16.-	U3-C 1.4	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT= 15 TON/M2
17.-	U3-2 2.1	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	ESTRUCTURAL ZONA SISMICA II y III
18.-	U3-C 2.2.	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	CAJON DE CIMENTACION FT= 1 TON/M2
19.-	U3-C 2.4	ESTRUCTURA TIPO 3 NIVELES - CONCRETO	CIMENTACION FT= 7.5 y 10 TON/M2 ZONAS SISMICAS II y III.

## DESCRIPCION DE LOS PLANOS TIPO USUALES.

## 1) Plano UI-C 1.1

Estructura tipo para un nivel de concreto

Estructural Zona Sísmica I.

Así mismo, este plano se utiliza para la realización de estructuras exclusivamente de un nivel, siempre y cuando el predio se localice en la zona sísmica I (zona de lomas).

A continuación se describen los elementos estructurales, en cuanto a su sección y armado:

Elemento	Sección (cm.)	Armado principal	Estribos
Columna tipo	35 x 50	6 Vars. # 6	# 3 a cada 10 cm.
Trabe T-1	20 x 47	2 Vars. # 6 Lecho inferior	5 a cada 10 cm. Resto a cada 15 cm.
Trabe T-2	25 x (55 a 45)	2 Vars. # 6 Lecho inferior	a cada 15 cm.
Trabe T-3	12 x 45	2 Vars. # 4 Lecho inferior	5 a cada 10 cm. Resto a cada 15 cm.
Losa	h=10 cm.	# 3 C 20	Bastones a cada 15 cm.

(Todos los estribos de estos elementos, serán de varilla del No. 3 (3/8"))

## 2) Plano UI-C 1.1

Proyecto: Estructural tipo 1 nivel de concreto.

Plano : Cimentación ft=7.5, 10 y 15 ton/M<sup>2</sup>.

En este plano se encuentra contenida la información para la realización de la cimentación, a bse de zapatas, para edificios de un nivel en terrenos cuya capacidad de carga es de 7.5 T/M<sup>2</sup>, 10 T/M<sup>2</sup> y 15 T/M<sup>2</sup> respectivamente. A continuación se detallan las secciones y armados de los elementos estructurales contenidos en él:

## TIPO DE ZAPATAS

Capacidad de carga  $f_t = 7.5 \text{ ton/m}^2$ 

ZAPATA	A	B	H	h	A R M A D O	
					Transversal	Longitudinal
Z - 1	170	170	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 2	150	150	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 3	60	-	15	15	# 3 C 25	2 # 3

Capacidad de carga  $f_t = 10 \text{ Ton/M}^2$ 

ZAPATA	A	B	H	h	A R M A D O	
					Transversal	Longitudinal
Z - 1	150	150	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 2	121	125	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 3	60	-	15	15	# 3 C 25	2 H 3

Capacidad de carga  $f_t = 15 \text{ Ton/M}^2$ 

ZAPATA	A	B	H	h	A R M A D O	
					Transversal	Longitudinal
Z - 1	120	120	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 2	100	100	20	15	# 3 C 20	# 3 C 20
Z - 3	60	---	15	15	# 3 C 25	2 # 3

## Sección y armado de contratraves

CT - 1	20 x 60	2 # 6	5 a cada 10 cm. restantes cada 15 cm.
CT - 2	20 x 60	2 # 6	12 a cada 10 cm. restantes cada 15 cm.
DADOS	45 x 60	6 # 6	# 3 a cada 10 cms.

Considerándose como profundidad mínima de desplante 1.20 mts. a partir del terreno natural, y una plantilla de concreto  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  de 5 cm. de espesor, entre el terreno natural y cualquier elemento estructural.

## 3) Plano UI - C 2.1

Estructura tipo para un nivel de concreto.

Estructural Zona Sísmica I y II

Quando el predio se localiza en la zona sísmica II o III y el Edificio - a construir es de un nivel, se utiliza este plano para conocer las dimensiones y armados correspondientes a los elementos estructurales. A continuación se resumen los más importantes:

Elemento	Sección (cm.)	Armado principal	Estribos
Columna tipo	35 x 50	6 Vars. # 6	# 3 a cada 10 cms.
Trabe T-1	20 x 47	2 Vars. # 5	# 3, 5 a cada 10 cm. Resto a cada 15 cms.
Trabe T-2	25x(55 a 45)	2 Vars. # 6	# 3 a cada 15 cm.
Trabe T-3	12 x 45	2 Vars. # 4	# 3, 5 a cada 10 cm.
Losa (Sentido longitudinal)	h = 10 cm.	# 3 a cada 20 cms.	Bastones # 3 a cada 15 cms.
Losa (Sentido transversal)	h = 10 cm.	# a cada 25 cms.	Bastones # 3 a cada 25 cms.

## 4) Plano U1 - C 2.2

Estructura tipo 1 nivel

Losa de cimentación  $f_t = 1 \text{ ton/M}^2$ 

Este contiene toda la información necesaria para la construcción de la cimentación de edificios de un nivel, que se encuentren en terrenos cuya capacidad de carga es  $F_t = 1 \text{ t/M}^2$ .

Por ser una capacidad de carga relativamente pequeña, esta cimentación - es a base de una losa de cimentación de 15 cms. de espesor, armada con varillas del No. 4 con separación de 25 cm. y bstones del No. 4 a cada 25 cm. en el sentido transversal así como el longitudinal. Con contratrabe Ct-1 de - 25 x 65 cms. armada con 2 varillas del No. 8 y estribos del No. 3 a cada 10 - y 15 cm. CT-2 de 25 x 65 armada con dos varillas del No. 6 y estribos del No. 3 a cada 10 cms., C-E de 15 x 25 cms. armada con 4 varillas del No. 4 y estribos del No. 3 a cada 20 cms. Dados de 45 x 60 cms. usando el mismo armado que el de las columnas tipo. En este plano también se recomienda mejorar el te--rreno con una capa de tepetate de 20 cms. en toda la superficie por debajo de la losa de cimentación.

## 5) Plano U1 - C 2.3

Estructura tipo 1 nivel

Cimentación  $f_t = 3 \text{ y } 5 \text{ Ton/M}^2$ 

En este caso para edificar estructuras de un nivel, considerando que el terreno contará con capacidad de carga de 3 ó 5 ton/M<sup>2</sup>, se usarán zapatas co--rridas, encontrando en este plano toda la información correspondiente, a con--tinuación se describen los elementos más importantes de este.



## TABLA DE ZAPATAS

ft = 3.0 TON/M<sup>2</sup>

Zapata	A	H	h	Armadura Transversal	Armadura Longitudinal
Z - 1	190	20	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25
Z - 2	120	20	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25
Z - 3	60	15	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25

(Cotas en centímetros)

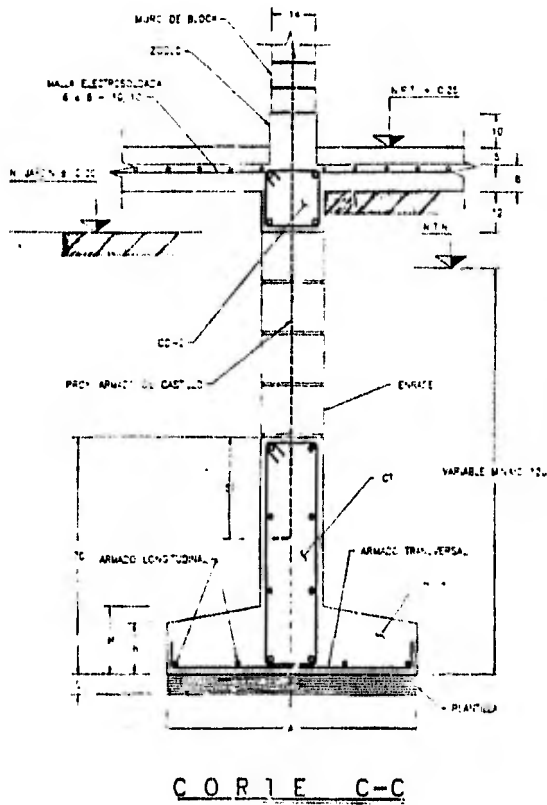
ft = 5.0 TON/M<sup>2</sup>

Zapata	A	H	h	Armadura Transversal	Armadura Longitudinal
Z-1	115	20	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25
Z-2	90	20	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25
Z-3	60	15	15	# 3 a cada 20	# 3 a cada 25

Para determinar la sección ver figura ( 5 )

## CONTRA TRABES

Contra trabe	Sección (cm.)	Armado Principal	Estribos del No. 3
CT - 1	20 x 80	2 Vars. # 6	5 C10 Resto a cada 15
CT - 2	20 x 80	2 Vars. # 6	12 C10 Resto a cada 15



Colocándose dados de 45 x 60 cms. con el mismo armado de la columna tipo.

## 6) Plano U2 - C 1.1

Estructura tipo 2 niveles de concreto

Estructural zona sísmica I.

En este tipo de estructura, por ser de dos niveles, y considerando que se encuentra en la zona sísmica I, no se considerará la construcción de muros de concreto o de rigidez "NC", pero se debe de considerar un entre eje de 4.95 m. para el núcleo de escaleras. Esto a diferencia de la estructura para edificios en un sólo nivel.

A continuación se describen los principales elementos estructurales, en cuanto a su sección y armado.

Elemento	Sección ( cm. )	Armado Principal	Estribos # 3 ( cm. )
Columna tipo	35 x 50	6 Vars. # 8	# 3 a cada 20
Trabe T-1	20 x 47	2 # 6	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-2	25x(45 a 55)	2 # 8	20 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-3	12 x 45	2 # 4	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-4	20 x 60	2 # 6	6 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-5	20 x 60	2 # 6	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-6	12 x 60	2 # 4	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T-6	25 x 60	2 # 6	20 a cada 20 en extremos. Resto a cada 20
Losa de entre-piso	11	# 3 C 20	Estribos # 3 a cada 20.
Loza de azotea	10	# 3 C 20	Estribos # 3 a cada 20
Escalera		Ver plano de escaleras	

## 7) Plano U2 - C 1.2

Estructura tipo 2 niveles de concreto

Cimentación ft=5.0 y 7.5 Ton/M<sup>2</sup> Zona sísmica I.

Para la construcción de edificios de dos niveles, considerando que se encuentran en la zona sísmica I y que la capacidad de carga del terreno es de  $f_t = 5 \text{ ton/M}^2$  o bien de  $7.5 \text{ ton/M}^2$ , el tipo de cimentación a considerar, lo anterior como se indica en este plano estructural; a continuación se describen las dimensiones de ellas:

TABLA DE ZAPATAS

 $f_t = 5.0 \text{ ton/M}^2$ 

Zapata	A	H	h	A R M A D O		A R M A D O	
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal
Z-1	250	25	20	# 5 @ 25	# 3 @ 20	# 5 @ 15	# 3 @ 20
Z-2	170	20	15	# 4 @ 25	# 3 @ 20	# 4 @ 15	# 3 @ 20
Z-3	150	20	15	# 3 @ 17	# 3 @ 20	# 4 @ 21	# 3 @ 20

 $f_t = 7.5 \text{ TON/M}^2$ 

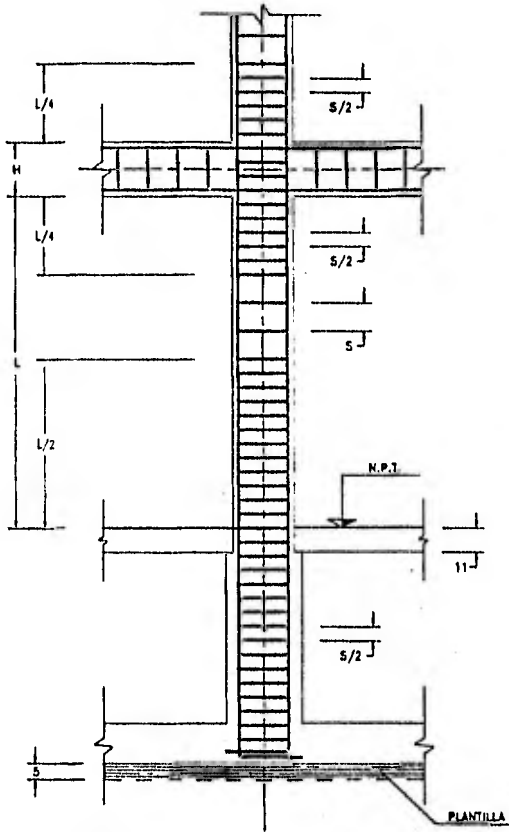
Zapata	A	H	h	A R M A D O		A R M A D O	
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal
Z-1	150	20	15	# 4 @ 20	# 4 @ 20	# 4 @ 14	# 4 @ 20
Z-2	110	20	15	# 3 @ 16	# 3 @ 20	# 4 @ 20	# 3 @ 20
Z-3	100	20	15	# 3 @ 16	# 3 @ 20	# 4 @ 30	# 3 @ 20

TABLA DE CONTRA TRABES

Contratrabe	Sección (cm.)	Armado Principal	Separación de estribos (No. 3)
CT - 1	30 x 90	3 Vars. No. 8	5 a cada 10. Resto a cada 15
CT - 2	30 x 90	4 vars. No. 8	14 a cada 10. Resto a cada 15
T - 1	20 x 70	2 Vars. No. 8	a cada 15

NOTA: La trabe de liga T-1 sustituye a la contratrabe CT-2 en caso de no existir muros o muro transversal a cada 2 entre ejes.

Los dados se construyen en una sección de 45 x 60 cms. colocando el mismo armado de las columnas tipo, 6 vars. # 8 y estribos y grapas del # 3 a cada 20 cm. Así mismo, se indica que el armado de estribos en columna se debe considerar la mitad de separación (10 cm) desde el desplante hasta la mitad del entrepiso y en los extremos hasta una cuarta parte del mismo. Ver figura No. 6



SEPARACION TIPO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS

Figura No. 6 Separación tipo de estribos en columna.

Para desplantar la rampa de escaleras se considera una zapata de 50 cms. de ancho, armada con vars. # 3 a cada 20 cms. en el sentido transversal y vars. # 3 a cada 30 cms. en el sentido longitudinal, colocándose una contratrabe cuya sección es de 25 x 60 cms., armada con 4 vars. # 6 y estribos del # 3 a cada 25 cms. de la cual se arranca el armado de la rampa de escalera (Ver plano de escaleras).

Cabe señalar que se indica que la profundidad mínima del desplante para cada zapata será cuando menos de 1.20 mts. por debajo del terreno natural.

8) Plano U 2 - C 1.3

Estructura tipo 2 niveles de concreto.

Cimentación  $f_t=10$  y 15 ton/M<sup>2</sup> zona sísmica I.

La utilización de este plano es adecuado cuando se dictamina, que en el predio a construir, existe una capacidad de carga alta (10 ó 15 ton/M<sup>2</sup>). Como por ejemplo en una zona donde exista un banco de roca, tepetates cementados o muy compactos. Por esta razón, el área necesaria para sentar al edificio es relativamente pequeña y se utilizan zapatas aisladas:

TABLA DE ZAPATAS

$f_t= 10$  Ton/M<sup>2</sup>

Zapata	A	B	H	h	A R M A D O		A R M A D O	
					Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal
Z-1	230	230	25	15	# 4 @ 20	# 4 @ 20	# 6 @ 17	# 6 @ 17
Z-2	215	215	25	15	# 4 @ 20	# 4 @ 20	# 6 @ 21	# 6 @ 21
Z-3	80	-	20	15	# 4 @ 20	# 4 @ 20	# 3 @ 14	# 3 @ 14

$f_c = 15 \text{ Ton/M}^2$

Zapata	A R M A D O				A R M A D O			
	A	B	H	h	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal
Z-1	200	200	30	20	# 5 @ 25	# 5 @ 25	# 6 @ 22	# 6 @ 22
Z-2	185	185	30	20	# 5 @ 25	# 5 @ 25	# 6 @ 19	# 6 @ 19
Z-3	60	-	30	15	# 4 @ 25	# 4 @ 25	# 6 @ 15	# 3 @ 15

Ver figura 07.

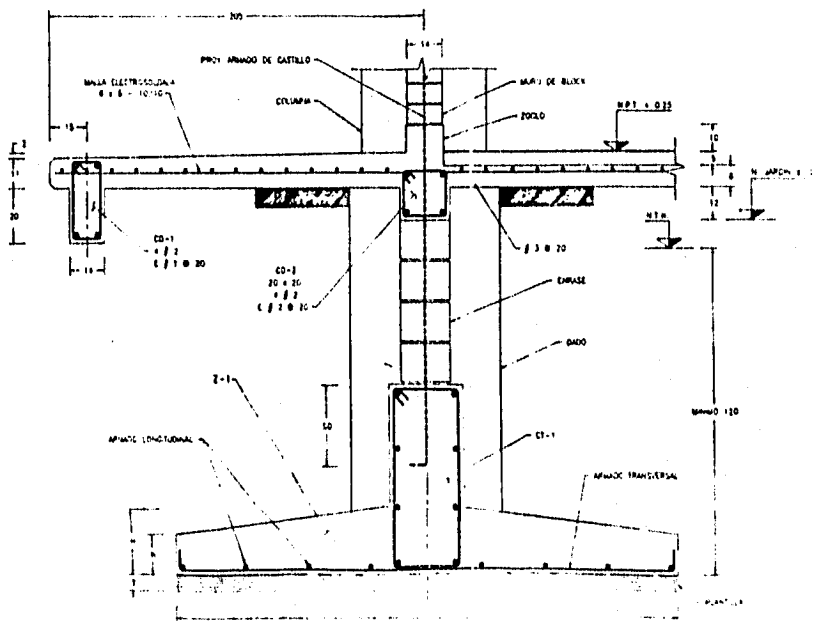


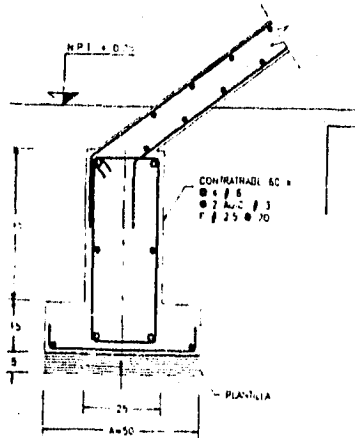
Figura No. 7

La zapata 2-3 se deberá considerar como corrida, y quedará debajo de los muros transversales.

TABLA DE CONTRATRABES

Elemento	Sección (cm.)	Armado Principal	Estribos # 3
CT - 1	30 x 70	3 # 8	5 @ 10 en extremos. Resto a cada 15
CT - 1	20 x 70	3 # 8	12 @ 10 en extremos. Resto a cada 15

Se consideran dados de 45 x 60 con el mismo armado que el de columnas. Para el desplante de rampas de escaleras se usa una zapata corrida de 50 cms. de ancho y 15 cm. de espesor, armada con vars. del No. 3 a cada 20 cms. en el sentido transversal y vars. # 3 a cada 30 cm. en el longitudinal, colocándose sobre ella una contratrabe de 25 x 60 cms. armada con 4 vars. del No. 6 y estribos del No. 3 a cada 25 cms. de la cual arranca la rampa de escalera (Ver figura - 8 ).



CORTE D-D

Figura No. 8



## 9) Plano U2-C 2.1

Estructura tipo 2 niveles de concreto.

Estructural zonas sísmicas II y III

Como ya se mencionó, la zona sísmica II y III en el Distrito Federal, se refiere a zona de transición y de lago respectivamente. Consecuentemente a ello, los factores sísmicos son mayores a los que se utilizan en la zona sísmica I. Por esta razón en este plano, podemos notar que para las edificaciones de este tipo, es necesario considerar dos muros M. C. de rigidez.

TABLA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Elemento	Sección (cm.)	Armado Principal	Separación de estribos en cm. (# 3)
Columna tipo	35 x 50	6 # 8	a cada 20 cm.
Trabe T - 1	20 x 47	2 # 6	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 2	25x(45 a 55)	2 # 8	20 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 3	12 x 45	2 # 4	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 4	20 x 60	2 # 6	6 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 5	20 x 60	2 # 6	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 6	12 x 60	2 # 4	8 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Trabe T - 7	25 x 60	2 # 6	20 a cada 10 en extremos. Resto a cada 20
Losa entrepiso	11	# 3 @ 20	Bastones # 3 a cada 20 cms. (Armados en ambos sentidos).
Losa entrepiso	10	# 3 @ 20	Bastones # 3 a cada 20 cms. (Armados-
Escalera			Ver plano de escaleras.

## 10) Plano U2 - C 2.2.

Cimentación de estructura tipo 2 niveles de concreto

Cajón de cimentación  $f_t = 1 \text{ Ton/M}^2$  zona sísmica II y III

Cimentación compensada a base de un cajón con muros de contención perimetrales de  $20 \times 200 \text{ cms.}$  armados con 6 vars.  $\# 8$  y del  $\# 3$  a cada  $20 \text{ cms.}$  como se muestra en la figura No. 9 y contratraves de  $30 \times 120 \text{ cms.}$  armadas ambas con 3 vars.  $\# 8$  y estribos del No. 3, colocando cinco a cada  $10 \text{ cms.}$ , en extremos y el resto a  $15 \text{ cms.}$  sobre esta deberá colocarse un enrase a base de block hueco tipo pesado  $14 \times 20 \times 40 \text{ cms.}$

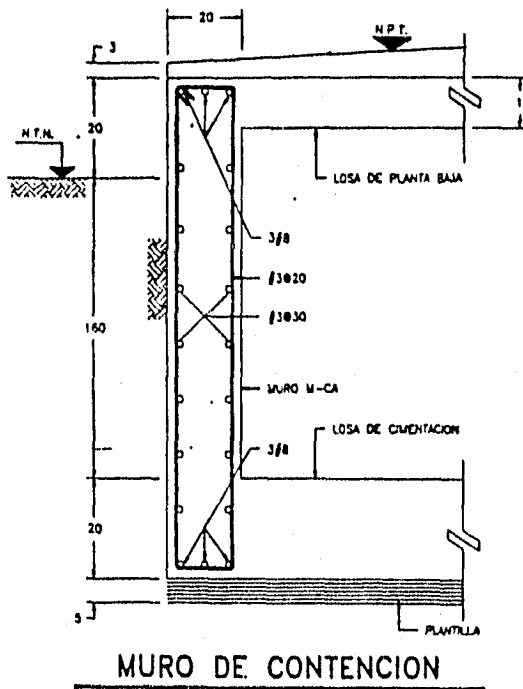
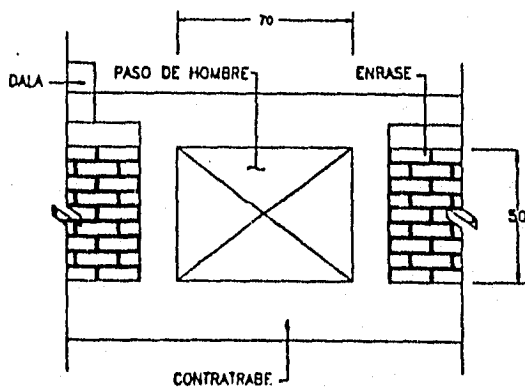


Figura No. 9.

otra característica es que este cajón tiene una losa de cimentación de 20 cms. de peralte y armadas con varillas del No. 4 a cada 20 cms. y bastones del mismo diámetro a cada 20 cms. en ambos sentidos, y una losa tapa de 11 cms. espesor armada con varillas del No. 3, en el sentido longitudinal y transversal, a cada 20 cms. y bastones del mismo diámetro a cada 20 cms. También se consideran columnas tipo de 35 x 50 cms. armadas con 4 # 8 y 6 # 6 y estribos del No. 3 a cada 20 cms. Asimismo en este plano se indica que se deben dejar preparaciones para desplantar dos muros de concreto. (Rigidez) M-C en el sentido longitudinal del edificio.

Una consideración que no deberá omitirse es el de dejar los pasos hombres (fig. 10 ) necesarios para poder acceder a todas y cada una de las celdas que se forman dentro de esta cimentación.



### DETALLE 3 (ELEVACION)

Elevación paso hombre

Figura No.10

## 11) Plano U2-C 2.3

Cimentación de estructura tipo 2 niveles de concreto

Losa de cimentación  $f_t = 3 \text{ ton/M}^2$  zona sísmica II y III

Para la construcción de edificios de dos niveles, considerando que la capacidad de carga es relativamente pequeña  $3 \text{ Ton/M}^2$ , se utiliza este plano, el cual señala que el tipo de cimentación recomendable para este caso, es una losa de cimentación. Cuyo peralte es de 20 cms. y esta armada con varilla del No. 4, colocada a cada 20 cms. en ambos sentidos y bastones del mismo diámetro colocados a una separación de 20 cms. entre ellos. Previo a la realización de dicha losa, como se indica en este plano, se deberá colocar una capa de 30 cms. de material limo-arcilloso (tepetate) bien compactado, para evitar cualquier posible contaminación. Dicha losa se encuentra considerada con contratraves las - cuales a continuación se describen:

Elemento	Sección (cm)	Armado Principal	Separación de estribos (# 3)
CT-1	30 x 120	3 # 8	5 a cada 10 cm. extremos. Resto a cada 15
CT-2	30 x 120	3 # 8	12 a cada 10 cm. extremos. Resto a cada 15
CT-3	30 x 120	2 # 8	5 a cada 10 cms. extremos. Resto a cada 15

Como en todos los casos se colocan dados de  $45 \times 60 \text{ cms.}$  colocando el mismo armado que el de las columnas. También se indica la preparación para el desplante de dos muros de rigidez y de la rampa de escaleras - misma que se desplanta sobre una contratrabe de  $26 \times 60 \text{ cms.}$  armada con 2 vars. # 6 en el lecho superior y 2 # 6 en el inferior y estribos del No. 3 colocando 10 a cada 10 cms. en sus extremos y el resto a cada 20 cms.

12) Plano U<sup>o</sup>-C 2.4.

Cimentación de estructura tipo 2 niveles de concreto.

Cimentación Ft= 5.0 y 7.5 Ton/M<sup>2</sup> zonas sísmicas II y III.

Cuando se localiza un predio en las zonas sísmicas II o III en el D. F., y en el se dictamina la capacidad de carga de 5 ó 7.5 Ton/M<sup>2</sup>, se recomienda que el tipo de cimentación a usar sea a base de zapatas corridas, las dimensiones y armados, así como las recomendaciones técnicas a seguir se encuentran contenidas en este plano.

Para una capacidad de carga ft= 5.0 Ton/M<sup>2</sup> se utilizan las siguientes di mensiones y armados.

Zapata	A	H	h	A R M A D O	
				Transversal	Longitudinal
Z - 1	250	25	20	# 5C 25	# 4C 30
Z - 2	170	20	15	# 4C 25	# 4C 30
Z - 3	150	20	15	# 3C 20	# 3C 20

Para una capacidad de carga de 7.5 ton/M<sup>2</sup>

Zapata	A	H	h	A R M A D O	
				Transversal	Longitudinal
Z - 1	150	20	15	# 4C 20	# 3C 20
Z - 2	110	20	15	# 2C 20	# 3C 20
Z - 3	100	20	15	# 3C 20	# 3C 20

Para ambos casos se utilizan el mismo armado en contratraves y columnas, a continuación se señalan sus armados y secciones.

Elemento:	Sección cm	Armado Principal	Estribos # 3
CT-1	30 x 90	3 # 8	5 @ 10, Resto a cada 15
CT-2	30 x 90	2 # 8	20 @ 10, Resto a cada 15
T-L	20 x 70	2 # 8	a cada 15 cm.
Columna C-1	35 x 50	4 # 8 y 6 # 6	@ 20 cm.

En general los edificios de tres niveles es muy poco usual su utilización, a menos que por lo pequeño del predio, sea necesario su construcción. Por lo que, a continuación sólo mencionaremos los planos a utilizar en estos casos:

- 13) Plano U3 - C 1.1.

Estructura tipo 3 niveles de concreto.

Estructura zona sísmica zona I

- 14) Plano U3 - C 1.2

Estructura tipo 3 niveles de concreto

Losa de cimentación Ft=5 Ton/M<sup>2</sup>

- 15) Plano U3 - C 1.3

Estructura tipo 3 niveles de concreto

Cimentación Ft=7.5 y 10 Ton/M<sup>2</sup>. zona sísmica I

- 16) Plano U3 - C 1.4

Estructura tipo 3 niveles de concreto

Cimentación Ft= 15/Ton/M<sup>2</sup>

- 17) Plano U3 - C 2.1

Plano tipo 3 niveles de concreto

Estructura zona sísmica II y III

- 18) Plano U3 - C 2.2

Estructura tipo 3 niveles de concreto

Cajón de Cimentación Ft= 1 Ton/M2

- 19) Plano U3 - C 2.3  
Estructura tipo 3 niveles de concreto  
Cancelado

- 20 Plano U3 - C 2.4.  
Estructura tipo 3 niveles de concreto  
Cimentación Ft= 7.5 y 10 Ton/M2  
Zonas sísmicas II y III

## II.3 Descripción del Proyecto de instalaciones

### II.3.1 Proyecto de instalación eléctrica.

#### 3.1.1) Instalación eléctrica en edificios de nivel preescolar.

La instalación eléctrica en los edificios se lleva a cabo con tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa y cable THW 75°C, utilizando un tablero de control tipo NQ00-424-4 AB con interruptor general marca SQUARE'D. Con este último se tiene el control de cada circuito existente, ya que no se colocan apagadores en ningún espacio (sólo en la casa del conserje), y se manejan por separado los circuitos que corresponden a iluminación de los contactos. Cabe señalar que a cada espacio le corresponde un interruptor termomagnético principal; si este se refiere a iluminación, se coloca de 15 amperes, pero si compete a contactos, se utiliza de 20 amperes.

La iluminación está constituida a base de 3 luminarias incandescentes de 30 x 30 cms. de sobreponer para cada entre-eje, en las cuales se alojan dos focos de 60 watts, en los andadores sólo se coloca una luminaria alternándose en cada entre eje; es decir uno sí y uno no. En lo referente a las áreas exteriores, se colocan en la parte superior de los edificios, reflectores de cuarzo de 500 watts, determinándose el número de ellos del área por iluminar.

Cercano al acceso principal, se debe considerar, la construcción de un nicho a base de tabique rojo recocido de 1.50 m. de alto por 2.10 m. de largo, en el cual se coloca una hoja de triplay de 16 mm. de espesor y que servirá para colocar los interruptores generales y los medidores que suministra la Cla. de Luz y Fuerza del Centro. Para salvaguardar este equipo es necesario colocar dos puertas abatibles a base de herrera y malla ondulada, en el interior se colocan un interruptor de seguridad tipo navajas, uno general de 3 x 100 amperes y un derivado de 3 x 60 amperes para alimentación de cada edificio, y dos de 2 x 30 amperes para el sistema de bombeo y la casa de conserje, en la par-



te superior de este nicho se coloca una mufa de acometida de tubo de fierro galvanizado de 51 mm. de diámetro, por lo cual se realizará la acometida definitiva de la línea de la calle al nicho eléctrico y medidores.

El sistema de tierra física se realiza con una varilla Copper-Weld, - de 19 mm. de diámetro por 3.05 mts. de largo. incada debajo del nicho eléctrico, colocando en uno de sus extremos un conector mecánico del cual se desprende un cable desnudo calibre No. 10 y que llega al tablero principal, de ahí se distribuye a cada uno de los contactos polarizados.

Para realizar el suministro de agua, se utilizan dos motobombas centrífugas de 1 H.P. a los cuales, para lograr su debido funcionamiento, se debe de colocar un interruptor tipo navajas de 2 x 30 amperes, dos -- arrancadores tipo LBG-1, un alternador CEISA 127 volts y un par de -- electroniveles mecánicos.

### 3.1.2) Instalación eléctrica en edificios de nivel Primaria.

De igual forma que el nivel preescolar, y en todos los niveles educativos, se lleva a cabo la instalación eléctrica con tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa y cable THW 75°C. Para este caso, nivel -- primaria, se utiliza un tablero de control, modelo NQOD-424-4AB con interruptor general marca SQUARE'D, en el cual se manejan por separado cada uno de los espacios. De la misma forma para circuitos de alumbrado se utilizan interruptores termomagnéticos de 15 amperes y para la de -- contactos de 20 amperes.

La iluminación se constituye a base de cuatro luminarias incandescentes de 30 x 30 cms. de sobreponer por cada entre eje, en las cuales se colocan dos focos de 60 watts. En las áreas de andadores sólo se coloca -- una alternadamente, y de igual forma para llevar a cabo la iluminación-

de las áreas exteriores se colocan reflectores de cuarzo de 500 watts.

También se considerará un nicho de acometida de las mismas dimensiones y características que el del nivel preescolar con la diferencia de que en este se debe colocar un interruptor general de seguridad tipo navajas de 30 x 200 amperes, cinco derivados, tres de 3 x 60 amperes para alimentación de edificios, dos de 2 x 30 amperes para el equipo de bombeo y casa conserje. Asimismo en todos los niveles educativos se normatiza el sistema de tierras, a base de cable desnudo y una varilla Cooper-Weld, así como el equipo de bombeo (Descritos en el inciso anterior).

### 3.1.3) Instalación eléctrica en edificios de nivel Secundaria.

En los edificios que corresponden a este nivel educativo la instalación eléctrica se considerará igual que a los ya descritos, a excepción de que en este se utilizan luminarias de 2 x 38 watts fluorescentes, colocando tres piezas en cada entre eje, en la zona de andadores se utilizan de 2 x 20 watts alternadamente.

También se considera la construcción de un nicho de acometida de 1.50-mts. de alto por 4 mts. de largo, y las mismas características que en los niveles antes descritos. a excepción de que en estas escuelas se coloca un tablero general de 3 x 400 amperes, y siete derivados, uno de 3 x 200 amperes, tres de 3 x 100 amperes, uno de 3 x 60 amperes, para alimentación de edificios, uno de 3 x 30 amperes para el sistema de bombeo y uno de 2 x 30 amperes para la casa conserje.

El sistema de tierra física se considerará exactamente igual al de los planteles antes descritos.

Para el equipo hidroneumático se utilizan dos bombas centrífugas de 2-H. P. colocando un interruptor de seguridad tipo navajas de 3 x 30 amperes con dos arrancadores tipo LBS-2 y un alternador marca CEISA de 220 volts y dos electroniveles.

### 11.3.2. Proyecto de instalación hidráulica.

#### 3.2.11 Instalación hidráulica en edificios de nivel preescolar.

Para lograr la regulación del abastecimiento de agua potable se construye una cisterna de aproximadamente 10 M3 de capacidad, misma que es abastecida por una toma domiciliaria, instalada de la red municipal, de diámetro igual a 13 mm. (1/2"). Simultáneamente se colocan seis tinacos de 1100 lts. de capacidad en la azotea de alguno de los edificios, por lo regular en el que se encuentre el núcleo sanitario.

En el núcleo de tinacos, se encuentran estos mismos interconectados entre sí, por medio de tubo de cobre de 38 mm. (1 1/2") colocando una válvula compuerta general y una por cada uno de ellos.

La distribución exterior se lleva a cabo con tubo de cobre de 38 mm., 25 mm., 19 mm., de acuerdo al proyecto hidráulico el cual es específico por cada obra. Dentro de los locales se utiliza tubo de 19 y 13 mm. de acuerdo a la gata mecánica correspondiente.

Todos los accesorios hidráulicos, como son: llaves mezcladoras, llaves de nariz, etc. son de bronce y en algunos casos cromadas, sin excepción, esto para reducir el mantenimiento.

#### 3.2.21 Instalación hidráulica en edificios de nivel Primaria y Secundaria.

El proyecto hidráulico en estos niveles es similar al de nivel preescolar, a diferencia que en estos niveles, se considerará la construcción de una cisterna de 20 M3 de capacidad, abastecida también por una toma de agua de 25 mm. de diámetro de la Red municipal. Como ya se mencionó en el capítulo 11.1, estos niveles educativos contemplan la edificación de 2 núcleos sanitarios, motivo por el cual se provee de dos núcleos de tinacos de seis tinacos de asbesto de 1100 lts. de capacidad cada uno de ellos. Todas las distribuciones hidráulicas se realizan a base de tubo de cobre de diferentes diámetros y para poder

realizarlos se deberá consultar la guía mecánica de cada espacio educativo. Considerando que en el nivel secundaria se construyen laboratorios polifuncionales, no se omite señalar que éstos contemplan instalación de gas y que los ramales siempre deberán ser visibles y colocarse en un canalón cubiertos por lámina antiderrapante. Por consecuencia se construyen nichos de gas, para alojar dos tanques de 20 Kg. cada uno, con dos puertas abatibles formadas de herrería y malla con portacandado.

### II.3.3 Proyecto de Instalación Sanitaria.

#### 3.3.1) Instalación Sanitaria en edificios de nivel Preescolar, Primaria y Secundaria.

Las instalaciones sanitarias principalmente se localizan en el núcleo sanitario y se realizan con tubo de fierro fundido (fo. fo). marca Tisa de 100 y 51 mm. de diámetro, coladeras Helvex No. 24 y 25 y tubo de cobre de 51 y 38 mm.

En lo que se refiere a la obra exterior, se utiliza tubo de concreto de 100, 150, 200 y 250 mm. de diámetro colocando registros de tabique-rojo recocido de 60 x 40 cms. a cada 10 m. aproximadamente.

En la plaza cívica los pisos tienen pendientes del 1 al 5 % hacia los edificios, en los cuales y a todo lo largo, se coloca un canalón para captación de aguas pluviales, y sobre ellos una rejilla tipo Irving de 30 cm. de ancho.

Todos los muebles sanitarios son blancos marca Ideal Standard, Modelo Zafiro para inodoro y Veracruz en lavabos. Los inodoros en el núcleo sanitario son de codo ya que los tanques se encuentran dentro del ducto de instalaciones, y de acoplar en sanitario de profesores, minusválidos y en casa conserje.

La distribución de las salidas así como de los muebles sanitarios se verifican en la guía mecánica de instalaciones de núcleo sanitario, -- ver figura No. 11 .

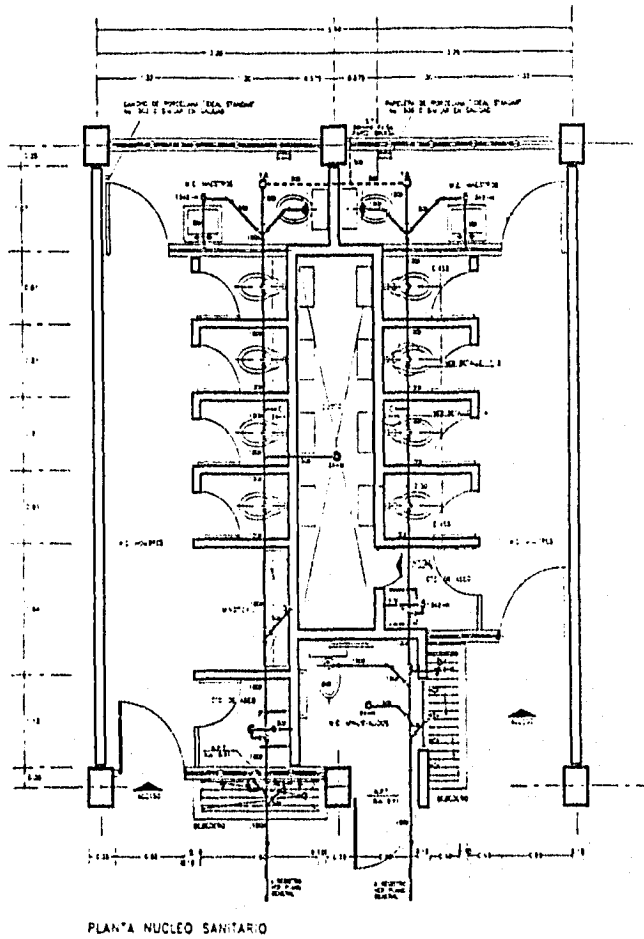


Figura No. 11

### III. REALIZACION DEL PROYECTO

#### III.1 GENERALIDADES:

##### III.1.1 Funciones de la Dirección de Obra.

La Dirección General de Obra, gozará de plena autoridad para velar por el cumplimiento de las Especificaciones y Normas de Construcción del G.D.F. Así mismo tendrá la facultad de delegar sus funciones en un cuerpo de compañías supervisoras que ella misma designe de considerarlo así necesario.

##### III.1.2 Resultado de mediciones y ensayos.

El laboratorio encargado del control de calidad informará sobre el resultado de cada medición o ensayo y este será comunicado a la Dirección de Construcción de Escuelas.

##### III.1.3 Libro de Bitácora.

Será indispensable conservar en todo momento en la obra un libro de bitácora general, foliado y encuadernado, en el que anotarán los nombres y firmas del personal técnico responsable; además de los de la Dirección de Obra (Supervisión), las fechas de realización de cada etapa de construcción, y los resultados de laboratorio de los materiales empleados para fines estructurales.

En dicha bitácora se anotarán, también todas las modificaciones y/o variantes de los planos arquitectónicos y de las especificaciones de construcción del G.D.F., además de cualquier otro trabajo, que a juicio de la supervisión, deba ejecutarse dentro de las condiciones de la obra. Podrá anotarse también cualquier cambio que a juicio de la supervisión de la obra, modifique los procedimientos constructivos indicados en los planos estructurales.

Todo cambio indicado por la supervisión deberá ser anotado, y por -- parte de los contratistas se contestará por escrito la incidencia del mismo, en tiempo y costo, Esta respuesta no deberá sobrepasar las 12 horas.

#### **III.1.4 Minuta de Supervisión y Departamento de Ingeniería.**

En el libro de bitácora se adicionarán todas las observaciones que -- se hagan con motivo de las visitas del asesor de mecánica de suelos y es-- tructuras, dichas visitas serán realizadas de acuerdo con la supervisión.

### **III.2 PREPARACION DEL TERRENO.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.**

#### **III.2.1 Limpieza.**

III.2.1.1. Se limpiará y despalmará el terreno desalojando desperdicios, -- cascajo y todo material orgánico, incluyendo la capa vegetal, siguiendo las -- normas de construcción del G.D.F., y las indicaciones del asesor de mecánica de suelos respectivo.

#### **III.2.2 Nivelación.**

III.2.2.1. Se colocará un banco de nivel fijo al cual se refieran todas las -- nivelaciones periódicas, las que se deberán graficar para dar seguimiento al comportamiento de cada predio.

III.2.2.2. Todas las decisiones que se toman respecto de los niveles del -- desplante, deberán ser sancionados en la bitácora de al obra, con el objeto -- de no dejar duda alguna sobre la interpretación del estudio del subsuelo y -- sus condiciones reales.

III.2.2.3. Al llegar al nivel de desplante de la cimentación, se tenderá de inmediato una plantilla de concreto de 6 cm. de espesor de concreto  $f'c = 100$  Kg/cm<sup>2</sup>, en todas las áreas para tener una superficie limpia y proceder al armado del acero.

III.2.2.4. Las paredes laterales de las contra-trabes deberán protegerse -- firmemente del derrame del material existente.

Todos los rellenos que sean necesarios colocar alrededor de zapatas y muros de contención deberán ser previstos y compactados en capas no mayores a 20 cm. al 90% proctor standar y con humedad óptima.

III.2.2.5 De ninguna manera se permitirá colar sin esta protección, para -- evitar tanto el derrame del relleno compactado como la contaminación del colado de la cimentación.

III.2.3. El programa de nivelaciones que se proporciona es el siguiente:

Primera.- Al terreno natural, es decir una vez definido el predio.

Segunda.- Al terminar la caja de excavación.

Tercera.- Al terminar la cimentación.

Cuarta.- Al terminar cada losa.

### III.3.1 CIMENTACION.

#### III.3.1 Excavación

III.3.1.1. Las excavaciones se harán con taludes verticales hasta la profundidad de desplante en plano, 1.20 m. mínimo bajo el nivel del terreno natural.

Las excavaciones deberán contemplar la protección necesaria a las estructuras colindantes.



Cualquier anomalía deberá ser notificada a la Subdirección de Construcción de Escuelas correspondiente y/o al Departamento de Ingeniería Civil.

### III.3.2. Cambios.

Cualquier cambio en las condiciones iniciales del terreno encontrado deberá notificarse a la Subdirección correspondiente, junto con el asesor de mecánica de suelos, se encargaran de dictaminar las medidas pertinentes, estas deberán asentarse en forma protocolaria de acuerdo al punto III.1.4.

### III.3.3. Plantilla.

Como se consigna en los planos estructurales, la plantilla será de concreto cuya  $f'c=100$  Kg/Cm<sup>2</sup> de  $\pm$  6 cm. de espesor.

### III.3.4. Cimientos.

Estos deberán construirse con los materiales, secciones y características marcadas en los planos estructurales correspondientes.

## III.4 TRABAJOS DE ESTRUCTURA.

### III.4.1. ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES PARA CONCRETO REFORZADO.

#### III.4.1.1. Materiales y proporcionamiento.

##### Cemento.

Todo el cemento usado en la obra será Portland, tipo I exclusivamente, de marca ampliamente reconocida en el mercado. Es recomendable almacenar en recintos cerrados el cemento empacado en sacos, estibado de tal modo que -

ningún saco soporte más de nueve de ellos encima, y deberá existir cierta separación entre los sacos y las superficies que limitan el local de almacenamiento, esto se logra colocando un entarimado a 10 cms. sobre el nivel del piso, y dejando una holgura mínima de 60 cms. con respecto a las paredes laterales y el techo. Todo cemento con más de 3 meses de almacenamiento, deberá rechazarse.

#### A r e n a .

La calidad de la arena deberá cumplir con las especificaciones del G.D.F., es decir, pasará por la malla de 1/4" y además, los finos que pasen por la malla No. 100 excederán del 1%.

#### G r a v a .

La calidad de la grava estará determinada por las especificaciones del G.D.F. La grava puede ser crivada natural o triturada crivada.

No se tolerará que la grava contenga mayores porcentajes de materia les nocivos que los siguientes:

POLVO .....	0.03 %
CARBÓN DE PIZARRA .....	0.01 %
ARCILLA .....	0.01 %
OTRAS SUSTANCIAS .....	0.02 %

#### A g u a .

Toda el agua que se utilice en la fabricación de concretos y morteros deberá ser potable. Por ningún motivo se permitirá el uso de aguas duras o aguas que contengan materias orgánicas, arcilla, sales, sulfatos, grasas o cloruros, en caso de duda de calidad del agua, será necesario obtener una certificación aprobatoria para su uso en las mezclas, por un laboratorio de reconocido prestigio.

### III.4.1.2 Control de calidad de grava y arenas.

Se analizarán muestras de las gravas y arenas para determinar su calidad y granulometría, así como establecer los proporcionamientos recomendables para lograr las resistencias del concreto requeridas en los planos correspondientes.

#### Mezclas.

Todo el concreto de la obra será premezclado, de ninguna manera está permitido el uso de concretos mezclados a mano, en elementos estructurales, las mezclas se harán mecánicamente en obra o en planta; si se opta por el premezclado, éste se hará de acuerdo con los proporcionamientos recomendados por el laboratorio.

#### Revenimientos.

Con el fin de evitar la colocación de concreto de resistencia insuficiente, se llevará a cabo y se registrará una prueba de revenimiento por cada 5 bacheadas o camión y se controlará la mezcla de tal modo que se mantenga dentro de los siguientes límites.

**TABLA DE REVENIMIENTOS PERMISIBLES**

8 - 11	Cimentación
10 - 12	Losas
10 - 12	Columnas

#### NOTAS:

- A.- En los elementos con altura de colado mayor de 2.50 mts. no se permitiran revenimientos mayores.
- B.- En el caso de usar vibradores de frecuencia superior a 7,200 R.P.M., los valores de la tabla pueden reducirse a un 33 %.

- C.- No se permitirá el vaciado de las mezclas a más de 3.00 mts. - de altura, cualquier modificación a esta especificación deberá estar sancionada por la Supervisión de la obra.
- D.- Si el concreto que se use en la obra es bombeado, se sujetará el fabricante del mismo a las especificaciones respectivas, -- sin que por esto su responsabilidad en cuanto a calidad y resistencia se vea modificada.

#### *A d i t i v o s .*

El uso de aditivos estará sujeto a la aprobación de la Dirección de Construcción de Escuelas, en el caso de aprobarse su uso, los productos a emplear deberán ser tales, que adicionados al concreto durante el mezclado, reduzcan el tiempo de fraguado final y aceleren el desarrollo de la resistencia en diferentes edades del concreto.

#### *R e s i s t e n c i a .*

La resistencia del concreto en los diversos elementos de la estructura, se especifican en los planos estructurales correspondientes. En el empleo de cemento tipo I (fraguado normal),  $f'c$  se refiere a la resistencia en compresión directa a los 28 días determinada, probando cilindros standar de 15 x 30 cm.

El incremento en la resistencia, debido al uso de aditivos, deberá controlarse por medio de los resultados observados en la ruptura de los cilindros correspondientes.

#### *Peso volumétrico.*

El peso volumétrico del concreto de peso normal está comprendido entre 2.1 y 2.4 Ton/M<sup>3</sup>.

### C o n t r o l .

La resistencia del concreto, en compresión axial, se determina mediante ensayos en cilindros standar de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricados, curados, y aprobados de acuerdo con los requisitos que fijan la Dirección General de Normas y Laboratorio que se designe para llevar a cabo el control de calidad requerido, Este último presentará los reportes de ensayes, La resistencia promedio obtenida durante los ensayos no deberá ser menor que la especificada.

Los cilindros estarán inequívocadamente identificados de tal manera que se les pueda relacionar con los miembros estructurales correspondientes y con sus fechas de colado.

### V i b r a d o .

Todo el concreto de la obra se deberá vibrar con vibrador de chicote, cuya cabeza deberá tener las dimensiones adecuadas para que puedan penetrar hasta el fondo de los elementos estructurales de que se trate.

A cada 50 cm. de longitud, las varillas de lecho superior de trabes deberán ponerse en contacto con la cabeza del vibrador durante un mínimo de 15 segs. El vibrador deberá introducirse lentamente, teniéndose cuidado de no remover el concreto, hasta el fondo del molde y permanecer ahí durante 5 segundos; pasados los cuales, deberá extraerse en cada uno de los tramos.

No se permitirá un exceso de vibrado, ya que este producirá segregación en el concreto. Por ningún motivo deberá aplicarse el vibrador horizontalmente.

La supervisión determinará el No. necesario de vibradores, de acuerdo a los volúmenes por colar. Por lo menos deberá tenerse de repuesto un vibrador de chicote por cada zona de colado.

### *Juntas de colado.*

Las juntas de colado en las contra-trabes y losas de cimentación serán verticales y su localización será indicada por la supervisión a la contratista.

Las juntas de colado en las contra-trabes son recomendables al 50. del claro, de acuerdo a detalle en plano estructural.

Antes de reiniciar un colado, toda junta deberá ofrecer una superficie rugosa, la cual se limpiará con soplete de aire o arena y cepillo de alambre. Las juntas deberán saturarse con agua durante las tres horas previas al colado. Dichas juntas no deberán lecharearse por ningún motivo.

### *Limpieza previa al colado.*

No podrá efectuarse un colado donde haya partículas sueltas de polvo, materiales de desperdicio, o exista la presencia de agua libre o cualquier otro elemento ajeno al concreto.

La supervisión será la responsable de dar su visto bueno por escrito, en la bitácora antes de iniciar cualquier colado.

No podrá efectuarse ningún colado sin el visto bueno de la supervisión, de llevarse a cabo la actividad, es decir, el colado. La compañía Constructora responderá en todos los casos, por los trabajos que ha satisfacción de la Dirección de Construcción de Escuelas sea necesario llevar a cabo para garantizar la seguridad estructural de cada elemento del predio y/o edificio.

Si se llegará a incurrir en cualquiera de estas prácticas, se exigirá el ensayo del concreto en compresión directa, como si se desconociera la resistencia e identificación de los cilindros correspondientes.

### Resanes.

Todo defecto del concreto que no afecte la estabilidad de la estructura, ni aún localmente y cuyo resane no sea objetable arquitectónicamente, será resanado según el procedimiento siguiente:

- a) Se quitará todo el volumen de concreto que esté defectuoso.
- b) Se terminarán a escuadra las caras de la hoquedad resultante.
- c) Se martelinará la superficie por resanar.
- d) Se cepillará dicha superficie hasta eliminar toda partícula de polvo, agregados y concreto suelto.
- e) Se mantendrá saturada de agua la superficie por resanar, durante un mínimo de cuatro horas previas al colado, mediante la aplicación de riegos frecuentes.
- f) Se resanará con mortero previsto de aditivo estabilizador, la -- proporción en cuanto a peso, de los elementos del mortero será -- de 1:1:3, correspondientes, en forma respectiva, a cemento portland, aditivo estabilizador y arena limpia.

### Curado.

Todas las superficies de concreto que no estén protegidas por los -- moldes, deberán mantenerse constantemente húmedas durante un mínimo de siete días consecutivos, si el cemento es fraguado normal o cinco días, si posee -- acelerantes con tal fin, se empleará el procedimiento que se juzgue conveniente, por ejemplo: puede protegerse la superficie del concreto de la pérdida -- de humedad, colocando encima membranas impermeables, regándola frecuentemente, saturándolas de agua o sobreponiéndole capas de arena húmeda, etc.

El curado deberá iniciarse inmediatamente después de que se haya producido el fraguado inicial, aproximadamente tres horas después de realizado el colado.

### *Apariencia Final del Concreto.*

Sin excepción, el concreto colado debe presentar un aspecto homogéneo. Se desechará todo el concreto cacariso y aquel en el que haya quedado visible el refuerzo o que presente oquedades u otros defectos de colado.

Para realizar resanes, será necesario obtener la autorización de la supervisión, así como apegarse a especificaciones.

### *Transporte y colocación.*

El concreto se colocará y se manejará en los moldes con la mayor rapidez posible, utilizando métodos tendientes a quitar la segregación o pérdida de los ingredientes.

El vaciado dentro de los moldes se hará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando a base de vibrado, el traspaleo y el transporte dentro de los moldes.

Cuando el concreto sea transportado por medio de canalones, éstos deberán estar diseñados de tal manera que permitan un escurrimiento casi continuo del concreto.

Los canalones deberán lavarse y limpiarse perfectamente después de usarse.

El colado del concreto deberá hacerse en forma continua, dejando únicamente las juntas aprobadas por la Dirección de la Obra, bajo ninguna circunstancia se permitirá el colado de un concreto que haya comenzado a fraguar, ni se permitirá la adición de agua a una revoltura ya hecha; tampoco se permitirá el traspaleo.



**CUADRO COMPARATIVO DE CIMENTACION**

Tipo de estructura	Ft= 1 Ton/M2	Ft= 3 Ton/M2	Ft= 5 Ton/M2	Ft=7.5 Ton/M2	Ft= 10 Ton/M2	Ft= 15 Ton/M2
Estructura tipo 1 Nivel Zona sísmica I					Zapatas Aisladas s/muros de Rigidez	Zapatas Aisladas s/muros de Rigidez
Estructura tipo 1 nivel Zona sísmica II y III	Losa de cimentación	Zapatas Corridas	Zapatas Corridas	Zapatas Corridas y Zapatas Aisladas		
Estructura tipo 2 niveles Zona sísmica I			Zapatas Corridas	Zapatas Corridas	Zapatas Aisladas s/muros de Rigidez	Zapatas Aisladas s/muro de Rigidez
Estructura tipo 2 niveles Zona sísmica II y III	cimentación compesada cajón	Losa de cimentación	Zapatas Corridas	Zapatas Corridas		
Estructura tipo 3 niveles Zona sísmica I				Zapatas Corridas	Zapatas Corridas	Zapatas Aisladas
Estructura tipo 3 niveles Zona sísmica II y III	Cimentación compesada Cajón de Cimentación	Cimentación compesada Cajón de Cimentación	Losa de Cimentación			

Durante los días más calurosos (más de 25°C a la sombra) se tomarán precauciones para reducirse la temperatura del concreto y evitar la evaporación del agua.

### III.4.2. CIMBRA .

#### M a t e r i a l e s .

La cimbra que se empleará en los lugares donde los planos especifiquen concreto aparente será de triplay de pino y tendrá un espesor mínimo de 1.6 cm. y no se permitirá usarla, más de tres veces para el resto de la cimbra podrán emplearse tarimas, el No. de usos no excederá de seis; a menos -- que a juicio de la supervisión se autorice un mayor número de usos, previa rehabilitación de las tarimas.

La cantidad de la cimbra deberá ser aprobada por la supervisión, -- quien determinará si el número de usos de la misma deberá disminuirse, en caso de que su calidad haya bajado o maltratado en exceso.

Los elementos de apoyo de la cimbra (obra falsa) podrán ser metálicos o de madera de segunda, tampoco se aceptará madera que presente nudos objetables.

#### D i s e ñ o .

Los moldes o formas deberán ajustarse a la configuración y dimensiones que vaya a tener el concreto, según lo indiquen los planos correspondientes.

Los puntales del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior, respecto a su eje vertical. En el diseño se demostrará que la resistencia y la rigidez de la cimbra son adecuadas y se deberá diseñar considerando un factor de seguridad de 5.0. Las uniones deberán ser capaces de desarrollar la misma resistencia calculada en los miembros.

La cimbra se diseñará para una carga viva de 50 Kg/m<sup>2</sup> más su peso propio y el del concreto, además de considerar una concentración de 300 Kg., aplicada en el punto más desfavorable, la flecha máxima permisible no será mayor de 1/500 del claro, si se trata de concreto aparente o de 1/300 del claro, en caso contrario la cimbra deberá contraventarse en dos direcciones ortogonales.

### **C o n t r a f l e c h a s .**

Salvo indicaciones contrarias en los planos estructurales, en vigas interiores se dejará una contraflecha igual a 1/300 del claro libre.

En tableros interiores de losa, la contraflecha, medida desde el centro de los apoyos largos hasta el centro del tablero, será de 1/300 del lado corto en tramos discontinuos en el apoyo y en tableros de esquina estos valores se aumentarán de 1/300 a 1/200. En voladizos, se aumentarán de 1/300 a 1/100 desde el empotramiento hasta el extremo libre.

### **O c h a v a m i e n t o s .**

Todas las aristas irán ochavadas excepto la sección del ochavamiento será un triángulo con catetos de 2.0 cm. por lado.

### **Lubricación, limpieza e impermeabilización.**

Antes de colocar el refuerzo, se barnizará la cimbra con una capa de aceite nuevo u otro material lubricante que no manche el concreto (diesel, aceite rebajado, etc.).

Al iniciarse el colado, la cimbra deberá estar limpia, exenta de toda partícula suelta. La limpieza estará sujeta a la inspección del ingeniero

no supervisor, sin cuya aprobación no podrá iniciarse ningún colado.

### **D e s c i m b r a d o .**

Al descimbrado podrá hacerse en forma parcial, en la mitad del tiempo correspondiente al descimbrado total, para lo cual, antes de proceder a --descimbrar, deberán colocarse puntales capaces de tomar íntegro el peso del si siguiente nivel y las cargas vivas correspondientes que obrarán durante la cons trucción.

Salvo indicación contraria, para el descimbrado total se respetarán los siguientes plazos mínimos:

<b>Moldes verticales para los costados de trabes, muros, dallas, castillos y columnas.....</b>	<b>48 Hrs.</b>
<b>En losas y fondos de trabes .....</b>	<b>7 días.</b>
<b>V o l a d o s .....</b>	<b>28 días.</b>

Estos tiempos se modificarán de acuerdo con los resultados obtenidos en los cilindros de prueba de concreto con aditivo acelerante.

### **III.4.3. ACERO DE REFUERZO.**

#### **Grados de refuerzo.**

Los grados de refuerzo se especifican en las notas de los planos estructurales.

El número que sigue al grado se refiere al límite de fluencia, cuando se trata de acero grado estructural o al límite elástico aparente en los demás casos, ambos límites se expresan en Kg/cm<sup>2</sup>.

Todo refuerzo deberá cumplir con los requisitos que especifica la Dirección de Construcción de Escuelas, en lo referente al doblado y alargamiento mínimo permisible a la ruptura, de acuerdo al grado de acero de que se trate.

#### Corrugaciones.

Todo el refuerzo cuyo diámetro especificado exceda al de las barras del No. 2 y alambre # 10 para malla electrosoldada, deberá satisfacer los requisitos de la dependencia (o los equivalentes ASTM), en cuanto a corrugado; o bien, tendrá corrugaciones que desarrollen por lo menos la adherencia mínima especificada en aceros similares.

#### Sustitución de Refuerzos.

El ingeniero supervisor, podrá sustituir los diámetros del refuerzo especificados en los planos estructurales, siempre y cuando exista la aprobación por parte de la Subdirección de Ingeniería. En caso de cambio, éste deberá ser consignado a la bitácora.

Excepción: Se exceptúan las varillas de columnas, las cuales no son sustituibles en ningún caso.

#### Control.

Con el fin de llevar un control de calidad del acero de refuerzo -- que se va a utilizar en la obra, es conveniente hacer el ensaye de una muestra (dos unidades de 1 m) por cada grado de acero, en cada partida de 10 Ton. o fracción; en dichos ensayes debe verificarse el diámetro exacto de la varilla, su límite de fluencia o límite elástico aparente, su alargamiento a la ruptura y sus características de doblado.

Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de esta Dirección General (D.G.O.P.).

#### **Dobletes.**

Los dobleces se harán en frío (nunca en caliente), alrededor de un perno para doblar varilla de 5/8" en adelante, el perno deberá tener un diámetro mayor o igual a 2.5 veces el de dicha varilla.

No se permitirá por ningún motivo, el redoblado y el bayoneteo o -- cambio de dirección a 90°.

#### **Traslapes.**

Los traslapes serán de 40 diámetros.

#### **Separadores y silletas.**

Se colocarán todos los dispositivos necesarios como grapas, separadores, silletas metálicas, taquetes, etc., para garantizar que el acero de refuerzo cumpla con todas las tolerancias que fijen estas especificaciones.

**NOTA:** Se deberán fijar, de una manera absoluta las varillas del lecho superior de todos los elementos estructurales.

#### **Refuerzo adicional.**

Se considerará refuerzo adicional, aquel que se agrega al armado principal en columnas, trabes y losas; también todas las anclas necesarias que requieran los refuerzos de muros (dadas, castillos, cerramientos, etc.). incluyen do las varillas que vayan en las juntas de mortero, en dadas y castillos: así como también los dispositivos que permitan colocar ventanas y puertas sin dañar posteriormente la estructura.

### *Limpieza.*

*El refuerzo estructural debe estar libre de basura, polvo, desperdicio de cimbra o mortero, óxido, rebabas y aceite. Para ello será necesario limpiarlo con cepillo de alambre.*

*No se permitirá la iniciación de un colado sin que antes el supervisor de la obra haya dado su visto bueno, respecto a la limpieza y colocación del acero.*

### III.5 ALBAÑILERIA Y ACABADOS.

Se consideran trabajos de albañilería: La realización de elementos tales como castillos, dadas y muros, cuya finalidad es de proporcionar mayor solidez a las edificaciones y en el caso de muros divisorios, adaptar las edificaciones a las necesidades funcionales de las mismas.

Las obras de albañilería que comprenden este capítulo se clasifican en:

- a) Castillos y dadas.- Cuya función primordial es reforzar y confinar muros, exclusivamente los que se realizan a base de tabique rojo recocido, su sección más frecuente es de 14 x 20 cms. armados ambos con 4 vars. No. 3 y estribos del No. 2 a cada 20 cms. principalmente son utilizados en la construcción de barda perimetral, casa conserje, ducto de instalaciones y mamparas en núcleo sanitario.
- b) Muros.- Sirven para delimitar área o aislarlas, térmica, acústica y visualmente. Para la realización de escuelas se consideran todos los muros de los edificios hechos a base de block hueco tipo talamsa aparente, dos caras, colocando como refuerzo horizontal escalerilla de alambre calibre No. 10 a cada 4 hiladas, y en el sentido vertical 1 var. del No. 3 colada con concreto -  $f'c=150 \text{ Kg./cm}^2$  a cada 60 cm. En el sentido longitudinal del edificio, se considera la colocación de una canaleta de lámina calibre No. 18 a todo lo alto del muro, fijada con tornillos y taquetes al eje de columna, la cual contiene una tira de polietileno de 12 cm. de ancho y 1.9 cm de espesor, esto con el fin de destilar muros, bajo cancelería, de la estructura.

En cuanto al sentido transversal y de acuerdo a los planos estructurales, se deberán tener realizados éstos en su totalidad, omitiendo la junta de dilatación antes descrita, para poder llevar a cabo la realización de trabes y losas.



Esto significa que dichos muros forman parte de la estructura, y por ello se consideran muros de carga.

Para realizar el acabado final a los muros, hechos a base de block tipo talamsa, previamente limpios, se les aplica una capa de repelente brillante (Sika-muro o similar).

Los muros de celosías se utilizan únicamente cuando es necesario en el núcleo de escaleras y en muy pocos casos en los patios de servicio de la casa de conserje.

- c) Pisos.- En el interior de los edificios se realizan de concreto -  $f'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup> de 5 cms. de espesor en planta alta y 10 cm. de espesor en planta baja, armados con malla electrosoldada, realizándose con acabado rayado a base de brocha de pelo.

En las áreas exteriores de los edificios como son canchas y plaza cívica, éstos se llevan a cabo sin armar con  $f'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup>, colocándose en piedras de 2.00 x 2.00 mts. alternadamente con acabado escobillado.

- d) Techos.- Este es el tipo de terminación de las cubiertas de concreto. En nuestro caso, como ya se menciona anteriormente, toda la estructura se realizó a base de cimbra acabado aparente, por lo que en los techos o plafones sólo se les retiran los posibles sobrantes de concreto, y en donde pudiera haber pequeñas oquedades se aplica una capa de pasta y se resanan, posteriormente a éstos se les aplica pintura vinílica color blanco hasta cubrir perfectamente la superficie.

Los acabados implícitamente ya se han mencionado en los capítulos de estructura y albañilería, por lo que, a continuación se presenta un cuadro resumen de ellos.

## CUADRO DE ACABADOS

* Muros en barda perimetral	Tabique R. R. aparente dos caras
* Muros en edificios	Bloch tipo talamsa acabado aparente dos caras, aplicándose repelente brillante en ambas caras.
* Castillos y Dalas	Acabado aparente.
* Pisos (int. y ext.)	Acabado rayado con brocha de pelo y acabado escobillado respectivamente.
* Techos o plafones y estructura	acabado aparente con aplicación de pintura vinilica.
* Herrería	Aplicación de primer y pintura de esmalte alquidalico.
* Zonas húmedas en sanitarios	Aplanado recubierto con azulejo liso color blanco de 11 x 11 cm.

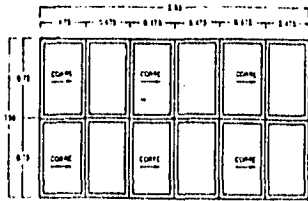
## III.6 TRABAJOS DE HERRERIA

Uno de los trabajos más relevantes en cuanto a herrería, es el barandal metálico en planta alta de los edificios, el cual se fija a postes de PTR de 76 mm. , colocados a cada eje, y anclados a base de placas de 15 x 30 cms. de 6 mm. de espesor, coladas monolíticamente a la estructura.

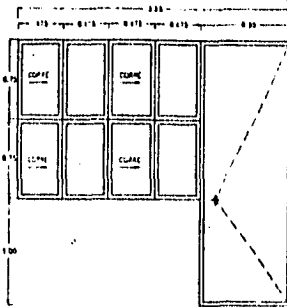
Otro de los trabajos más comunes son la hechura de puertas para protección de nichos de gas, acometida, cuarto de bombas, entre otros, las que se llevan a cabo a base de un bastidor de ángulo de 38 x 38 mm. x 3 mm. de espesor y malla tipo ondulada de abertura de 25 mm. con bisagras abatiendo en dos hojas y colocándoles un porta candado.

También las puertas en el interior del núcleo sanitario se construyen a base de tableros de lámina, calibre 18, con marcos y contramarcos de ángulo de 38 x 38 mm. y 3 mm. de espesor. Como ya lo mencionamos a todos estos trabajos se les aplica una capa de pintura anticorrosiva, posteriormente sobre ella su cubre perfectamente la superficie con pintura de esmalte alquidalico.

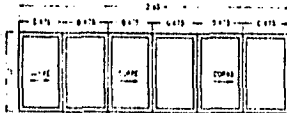
Dentro de esta partida consideramos también únicamente la colocación de cancelería y puertas, ya que éstas son suministradas por la dependencia, - las cuales se surten en módulos de 0.95 x 1.50 ó 0.75 m. del altura, según - sea el caso, para cubrir claros de 2.85 ó 1.90 mts. estos formados a base de perfiles comerciales de aluminio anodizado en color natural con cristales - incluidos. ver fig. 12 .



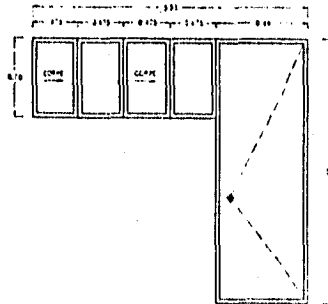
H-1 AULA, BIBLIOTECA, S. USOS MÚLTIPLES  
DIRECCION, RECAMARA, ESTANCIA Y  
ATENCIÓN A ALUMNOS



H-2 ACCESO A AULAS

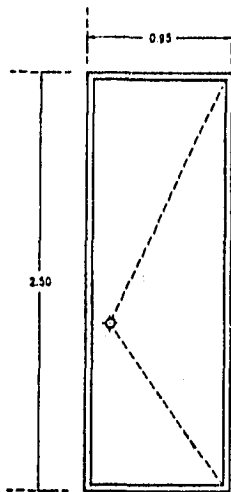


H-5 TALLERES Y LABORATORIO



H-6 ACCESO A TALLERES Y LABORATORIO

Las puertas llevan un marco y contramarco de aluminio y están hechas a base de un panel de polietileno de 2.5 cm. de espesor cubierto por ambas caras de lamina negra calibre 24 pintada con esmalte alquidico color naranja o crema. (Ver fig. 13 ).



H-8 PUERTA TIPO  
MULTIPANEL

### III.7 TRABAJOS DE INSTALACIONES

#### III.7.1 INSTALACIONES ELECTRICAS

Previo realización de cualquier colado se revisa, el tendido y diámetro del tubo conduit galvanizado sea el adecuado, así mismo se toman precauciones para que las cajas y dicha tubería no queden obstruidas posteriormente a la realización de este.

Por lo regular una vez que se han concluido casi en su totalidad los trabajos de estructura y albañilería, se comienza a cablear (a través de los ductos ahogados), los circuitos de acuerdo al proyecto, y finalmente se colocan luminarias, reflectores, accesorios como son: apagadores y contactos, tableros en nichos y se realizan las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de éstos.

#### III.7.2 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Antes de iniciar cualquier trabajo concerniente a la realización de cimentaciones, la supervisión de obra, conjuntamente con la contratista, revisarán el proyecto de instalaciones hidrosanitarias, esto con la finalidad de preveer los pasos y preparaciones para dichas instalaciones. Todas las instalaciones sanitarias dentro de los edificios se llevan a cabo con tubería y conexiones de cobre y fierro fundido, una vez que se han colocado es necesario realizar una prueba de presión a 9 Kg/cm<sup>2</sup>., durante 24 hrs. (sólo en las instalaciones hidráulicas).

#### III.7.3 INSTALACIONES DE SONIDO Y TELEFONIA

En lo que se refiere a sonido, se tiende una línea de la dirección al asta bandera y parte superior del edificio exclusivamente. Para la telefonía solamente se colocan los ductos, a base de tubo conduit galvanizado de 19 mm. Ø de diámetro, en la dirección y se deja una mufa del mismo diámetro en el nicho de acometida.

## III.8. TRABAJOS DE EQUIPAMIENTO.

El equipamiento de los planteles se realiza también por parte del Departamento del Distrito Federal, todo ello de acuerdo a las guías de -- equipamiento vigentes del CAPFCE, ya que la compra de este mobiliario, se lleva a cabo a través de una Licitación Pública por el total de espacios requeridos, según el programa a construir autorizado; y la compra es anual y total. Este se entrega en los Almacenes de la Dirección General de Obras Públicas, y de ahí se distribuye a cada uno de los planteles escolares en vehiculos de esta misma Dirección General.

Como existen tantas guías de equipamiento como espacios educativos sería poco práctico incluirlas, por lo que a continuación aparecen únicamente las que se refieren a aulas didácticas en Jardines de Niños, Primarias y Secundarias. En el entendido de que existen guías de equipamiento para --- cualquier local. (ANEXO 10, 11 Y 12).

Una vez que se ha suministrado el equipo y mobiliario al inmueble en construcción, se coloca e instala de acuerdo a las guías mecánicas, realizando una limpieza general para fines de entrega.

## IV. ENTREGA RECEPCION DE LOS TRABAJOS

Una vez que se hán concluido los trabajos en su totalidad, la -- contratista tendrá que informar por escrito de ello a la Dependencia, para que está realice las gestiones necesarias ante la Secretaría de Educación Pública, a través de la Dirección de Edificios Escolares para que se programe la Entrega-Recepción de dicho plantel. En este acto la Dirección de Construcción de - Escuelas (D.D.F.) entrega físicamente el inmueble a la Dirección de Edificios-escolares que a su vez, simultáneamente entrega la posesión a la Dirección General correspondiente y a los Directivos asignados a dicho plantel.

En este acto se especifica, en el acta correspondiente que la Dependencia no se exime de responsabilidad, en cuanto a vicios ocultos que pudie ran surgir, y así mismo, se extiende la Garantía por un año, en cuanto a los - trabajos de impermeabilización de losas de azotea. También se entregan 3 jue gos de copias heliográficas del proyecto completo, de las cuales, una de ellas permanecerá en el plantel y las dos restantes en archivos de la Secretaría de Educación Pública.

Una vez que se ha llevado a cabo este acto y que la Secretaría - de Educación Pública, con ello, a tomado posesión del inmueble, pasa a ser -- responsabilidad de la misma, incluyendo los gastos de operación; quedando en manos de la Delegación Política correspondiente al mantenimiento del inmueble.

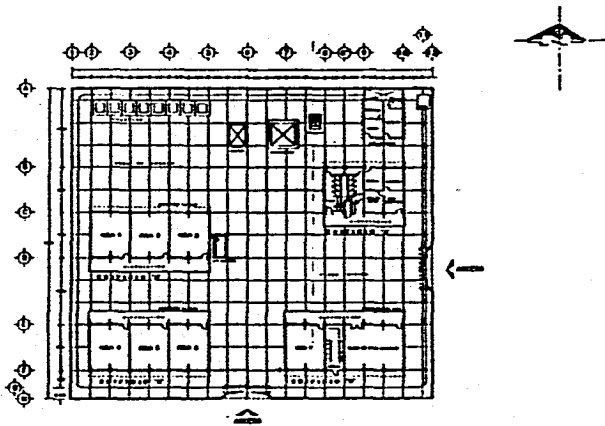
## V. CONCLUSIONES

Este trabajo pretende recopilar la suficiente información, desde el punto de vista arquitectónico, estructural y de normatividad, que posibilite realizar la consulta de cada uno de los inmuebles escolares de nivel-medio, que se construyen en el Distrito Federal. (PROTOTIPOS).

Cabe señalar que al realizar estos proyectos, a pesar de buscar, su funcionalidad y economía, no se descuida el aspecto de seguridad estructural, Ésto último se logra dando estricto apego al Reglamento de Construcción en el D. F., y sus normas técnicas complementarias, lo anterior, desde el punto de vista de diseño. En cuanto a ejecución, se lleva a cabo una estricta supervisión de la realización de cada uno de los trabajos correspondientes, y en ésta intervienen, comenzando por la residencia de obra, el Supervisor de Obra, un Jefe de Sector o Zona, así como un Subdirector y Director de Área respectivamente, por lo que con ello se pretende, al intervenir personal de mandos medios, que se realice de manera eficiente esta multicitada supervisión de trabajos. (ver organigrama anexo). Sin embargo, no se omite señalar que este procedimiento pudiera ser más eficiente si se realizara una supervisión integral. Esto es, que existiera una supervisión técnica, una supervisión jurídica o normativa y una supervisión administrativa, generando con ello que los recursos humanos sean mejor administrados y esto a su vez dando como resultado obras de mayor calidad y seguridad, tanto para los usuarios así como para los realizadores de las mismas.

Como conclusión podemos decir que a pesar de que este tipo de obras se encuentran perfectamente normatizadas y que existen guías mecánicas tipo para cada caso, el factor humano, en cuanto al control y seguimientos de ellas es de suma importancia. Es necesario que se considere la formación de profesionistas especializados en el área jurídica, ya que ella es parte medular del control y seguimiento de la ejecución de cualquier obra civil. Lo anterior tiene como fundamento la hipótesis de que al delimitar perfectamente cada una de las funciones, redundaría en un mejor funcionamiento y aprovechamiento de ellas.





SERVIDOR EQUIPADO

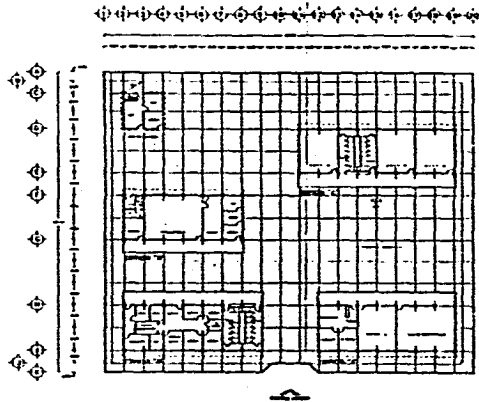
PLANO ANEXO 01

NOTAS

PLANOS COMPLEMENTARIOS

GRUPOS DE LOCALIZACION

CIUDAD DE MEXICO	
SECRETARIA GENERAL DE ASUNTOS DDF	
SECRETARIA DE ADMINISTRACION FINANCIERA Y ECONOMICA	
SECRETARIA DE OPERACIONES Y SERVICIOS	
SECRETARIA DE PLANEACION ECONOMICA Y SOCIAL	
SECRETARIA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	
SECRETARIA DE RECURSOS HUMANOS	
SECRETARIA DE SISTEMAS DE INFORMACION	
SECRETARIA DE TRABAJO SOCIAL	
SECRETARIA DE VIGILANCIA Y CONTROL	
PLANTA ANO DE COMPARTO	AD-91



ESPECIFICACION DE ACABADOS

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

PLANOS COMPLEMENTARIOS

-----  
 -----  
 -----  
 -----

CROQUIS DE LOCALIZACION

-----  
 -----  
 -----  
 -----

76

CIUDAD DE MEXICO

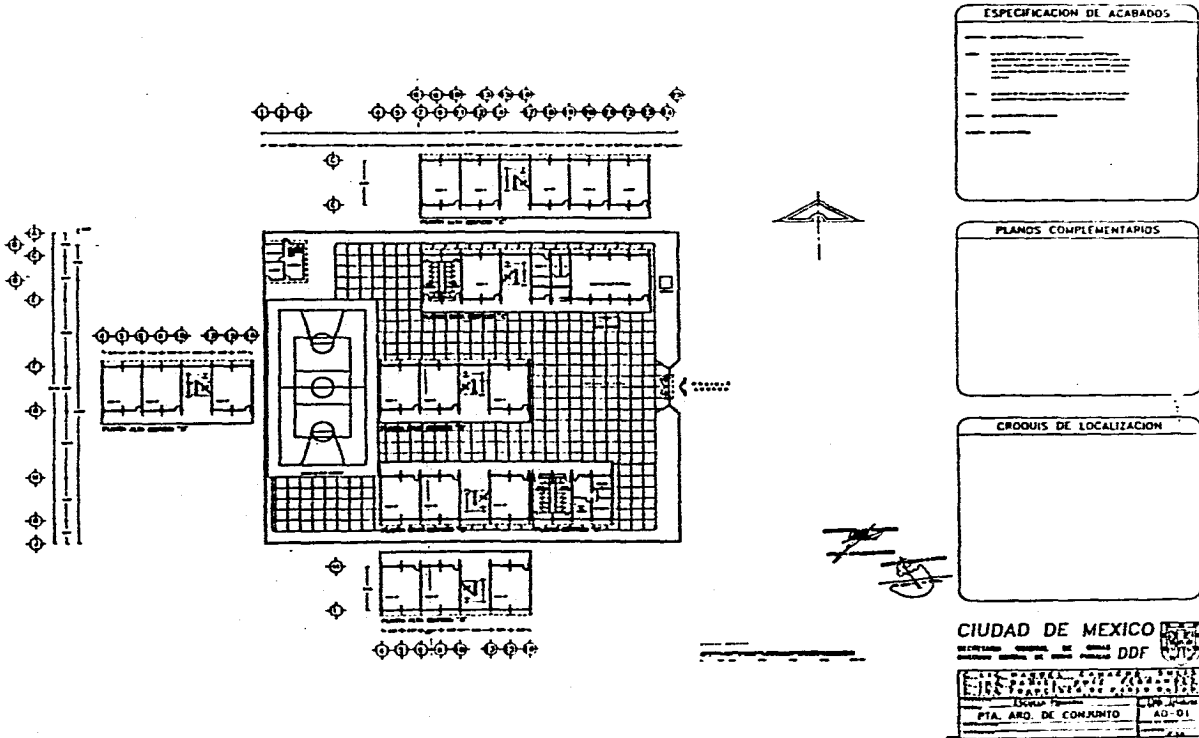
SECRETARIA DE URBANISMO Y OBRAS PUBLICAS DDF

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL AREA DE LA PLAZA DE LA CONSTITUCION

PLANO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL AREA DE LA PLAZA DE LA CONSTITUCION

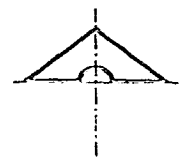
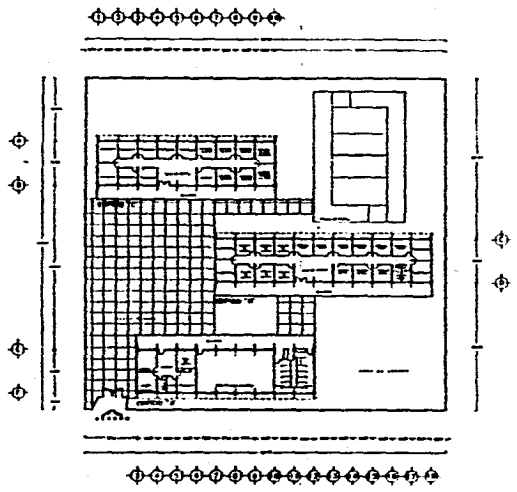
PLA. ARO. DE CONJUNTO AD-01

PLANO ANEXO 02



11

PLANO ANEXO 03



**ESPECIFICACIONES**

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

**PLANOS COMPLEMENTARIOS**

*Handwritten signature and initials*

**CIUDAD DE MEXICO**

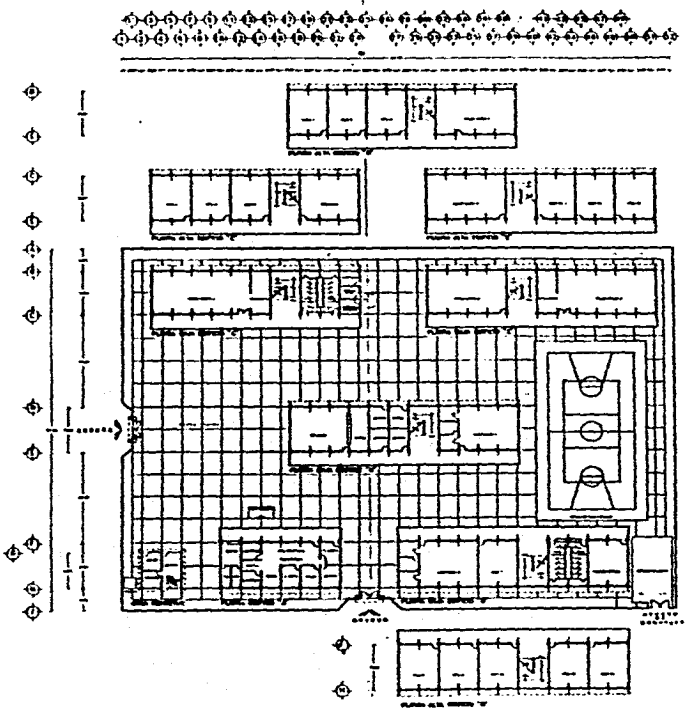
SECRETARÍA DE URBANISMO Y DISEÑO

SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

PROYECTO	NO. 01
ARO DE CONJUNTO	NO. 01

PLANO ANEXO 04

ESTA YESIS NO DEBE  
SAIR DE LA BIBLIOTECA



ESPECIFICACION DE ACABADOS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

PLANOS COMPLEMENTARIOS

CRUCIOS DE LOCALIZACION

*[Handwritten signature]*

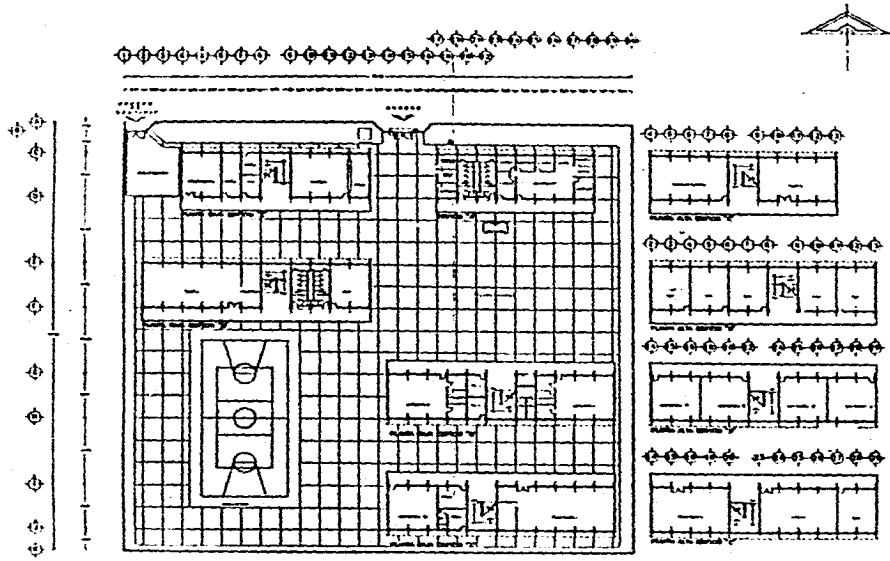
CIUDAD DE MEXICO

SECRETARIA DE URBANISMO Y DISEÑO DDF

ESQUEMA DE LOCALIZACION

TEL. ARO. DE CONJUNTO	RD. D1
-----------------------	--------

PLANO ANEXO 05



*[Handwritten signature]*

PLANO ANEXO 06

ESPECIFICACION DE ACABADOS

-----  
 ESPECIFICACION DE ACABADOS  
 ESPECIFICACION DE ACABADOS  
 ESPECIFICACION DE ACABADOS

PLANOS COMPLEMENTARIOS

CROQUIS DE LOCALIZACION

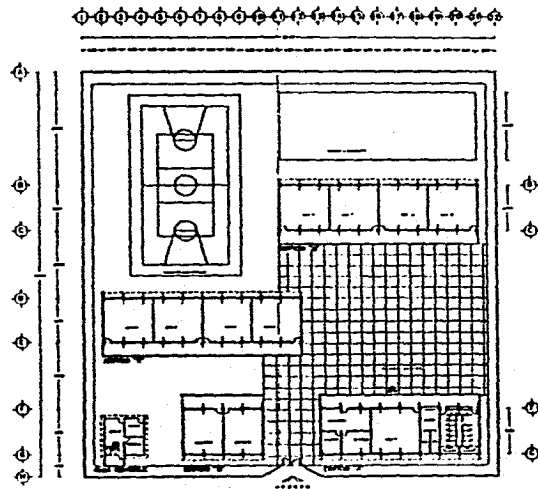
CIUDAD DE MEXICO

SECRETARÍA DE URBANISMO Y DISEÑO DDF

SECRETARÍA DE URBANISMO Y DISEÑO DDF

PTA. ARO. DE CONJUNTO

09



**ESPECIFICACION DE ACABADOS**

.....

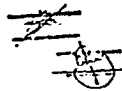
.....

.....

.....

**PLANOS COMPLEMENTARIOS**

**CROCUS DE LOCALIZACION**



**PLANO ANEXO 07**

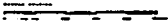
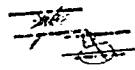
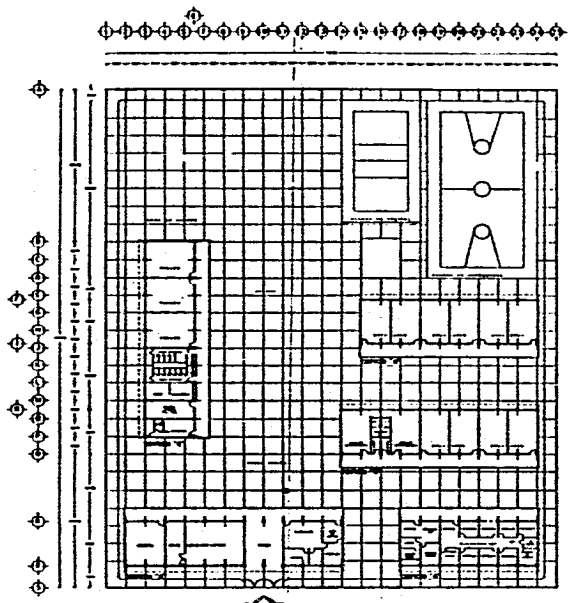
**CIUDAD DE MEXICO**

SECRETARÍA DE URBANISMO Y EQUIPAMIENTO URBANO

SECRETARÍA DE ECONOMÍA DE LA CIUDAD DE MEXICO DDF

PTA. ARG. DE CONJUNTO

AO. 01



NOTAS

-----

.....

-----

PLANOS COMPLEMENTARIOS

CROQUIS DE LOCALIZACION

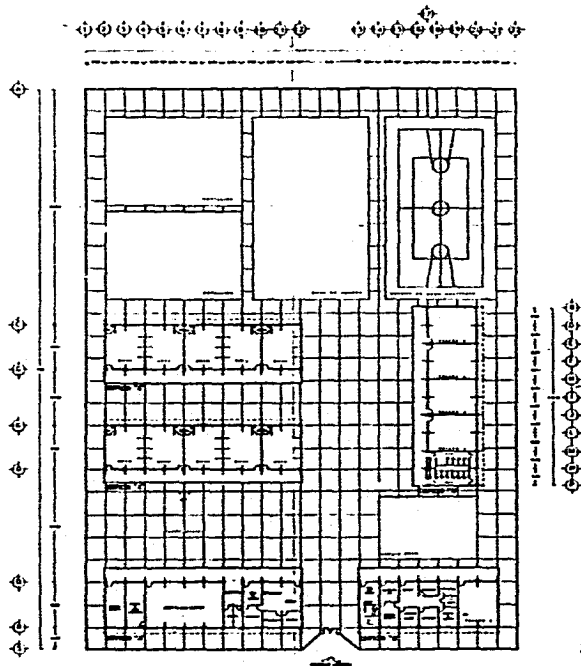
**CIUDAD DE MEXICO**

SECRETARÍA DE URBANISMO, DISEÑO Y OPERACIÓN DDF

SECRETARÍA DE URBANISMO, DISEÑO Y OPERACIÓN DDF

PIA. ARG. DE CONJUNTO	AG-01
-----------------------	-------





NOTAS

-----  
 -----  
 -----  
 -----  
 -----

PLANOS COMPLEMENTARIOS

CROQUIS DE LOCALIZACION

*Handwritten scribble*

*Handwritten scribble*

CIUDAD DE MEXICO

SECRETARÍA DE URBANISMO Y DISEÑO DDF

SECRETARÍA DE URBANISMO Y DISEÑO DDF

PROYECTO: PLANO ANEXO DE CONJUNTO	ESCALA: 1:50
-----------------------------------	--------------

83

PLANO ANEXO 09

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION TECNICA

COMPOSICION DE GUIAS DE EQUIPAMIENTO ESCOLAR

CLAVE	DESCRIPCION DE LA GUIA
M11101	AULA JARDIN DE NIÑOS
+ 102	103

CLAVE	DESCRIPCION		
M10400124	SILLA APILABLE, CONCHA DE PLASTICO, POLYPROPYLENO V/O MADERA:	PIEZA	1.00
M10400137	MUEBLE PARA GUARDADO DIDACTICO: CUBIERTA.- ABATIBLE CON DOS CAPAS DE AGLUTINADO	PIEZA	1.00
M10600006	PIZARRON RECTANGULAR: (3000 x 900 MM.) HOJA DE LAMINA NEGRA CAL. 24 (893 x 2998 MM.)	PIEZA	1.00
M10600009	MESA ARMABLE PARA MAESTRO: CUBIERTA.- SE FABRICA CON MADERA AGLUTINADA EN HOJA DE 16 MM. DE ESPESOR .	PIEZA	1.00
M10600010	MESA PARA JARDIN DE NIÑOS DE MADERA AGLUTINADA V/O POLYPROPYLENO.-CUBIERTA DE MADERA AGLUTINADA.	PIEZA	20.00
M10600011	SILLA PARA JARDIN DE NIÑOS, CONCHA DE PLASTICO, POLYPROPYLENO V/O MADERA: ESTRUCTURA.	PIEZA	40.0

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION TECNICA

COMPOSICION DE GUIAS DE EQUIPAMIENTO ESCOLAR

CLAVE	DESCRIPCION DE LA GUIA
C12101	AULA PRIMARIA
+ 201	

CLAVE	DESCRIPCION		
M10400124	SILLA APILABLE, CONCHA DE PLASTICO, POLYPROPYLENO V/O MADERA:	PIEZA	1.00
M10600001	MESABANCO BINARIO INTEGRAL V/O MESABANCO TUBULAR URBANO: (CONCHA DE POLYPROPYLENO).	PIEZA	20.00
M10600006	PIZARRON RECTANGULAR: (3000 x 900 MM.) HOJA DE LAMINA CAL. 24 (898 x 2998 MM.)	PIEZA	1.00
M10600009	MESA ARMABLE PARA MAESTRO: CUBIERTA.-SE FABRICA CON MADERA AGLUTINADA EN HOJA DE 16 - MM. DE ESPESOR.	PIEZA	1.00

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION TECNICA

COMPOSICION DE GUIAS DE EQUIPAMIENTO ESCOLAR

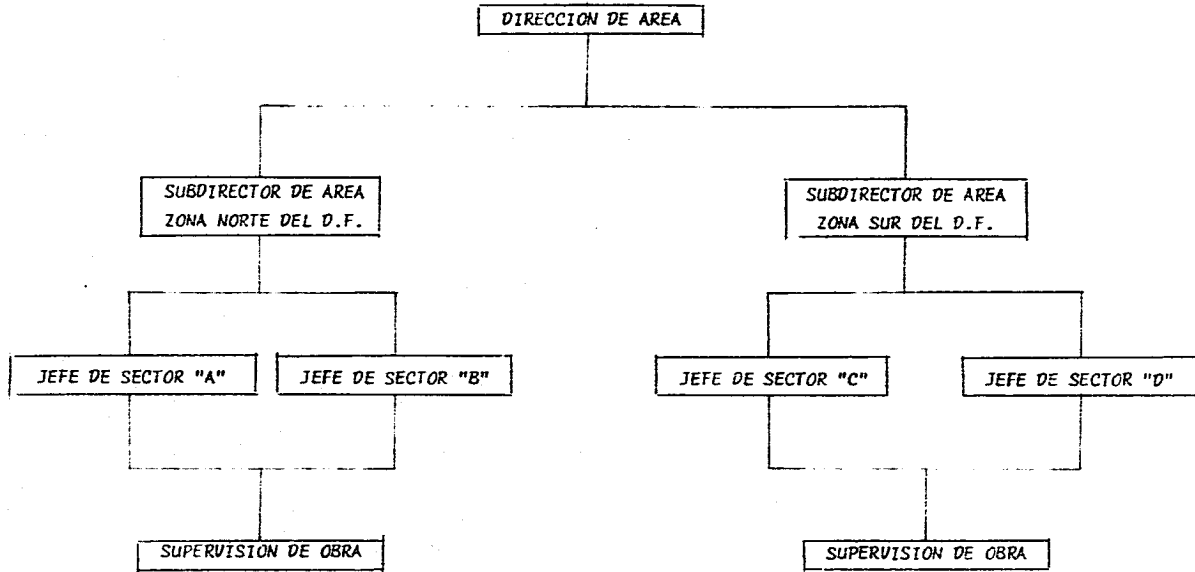
CLAVE	DESCRIPCION DE LA GUIA
M13101	AULA SECUNDARIA
+ 301	

CLAVE	DESCRIPCION	U.M.	CANTIDAD
M10400124	SILLA APILABLE, CONCHA DE PLASTICO, POLYPROPYLENO Y/O MADERA;	PIEZA	1.00
M10600006	PIZARRON RECTANGULAR: (3000 X 900 MM.) HOJA DE LAMINA NEGRA CAL. 24 (898 X 2998 MM.)	PIEZA	1.00
M10600009	MESA ARMABLE PARA MAESTRO; CUBIERTA.- SE FABRICA CON MADERA AGLUTINADA EN HOJA DE 16 MM. DE ESPESOR.	PIEZA	1.00
M10600013	SILLA DE PALETA, CONCHA DE PLASTICO, POLYPROPYLENO Y/O MADERA;	PIEZA	40.00

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION DE ESCUELAS ZONA II

DEL D.D.F.

AREA OPERATIVA O EJECUTORA



## BIBLIOGRAFIA

- 1) MANUAL DE DISEÑO ESTRUCTURAL  
DR. ROBERTO MELI PIRALLA  
1991, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
- 2) MANUAL DE ESTRUCTURAS DE ACERO  
ING. OSCAR DE BUEN LOPEZ DE HEREDIA  
1991, EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
- 3) CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO  
INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO A.C.
- 4) CARTILLA DEL CONCRETO  
INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO A.C.
- 5) TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION  
G. BAUD., 1990  
EDITORIAL BLUME
- 6) CALCULOS DE CONTRUCCION  
ING. MANUEL COMPANY  
EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A.  
SEPTIMA EDICION
- 7) NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION  
DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO  
GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL  
25 DE MARZO DE 1996
- 8) REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL  
GACETA OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
2 DE AGOSTO DE 1993