

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA  
MEXICO D. F**

**TESIS DE : ESPECIFICACIONES GENERALES  
(NORMAS TECNICAS Y LEGALES)  
PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO  
DE UN CONJUNTO HABITACIONAL EN  
TOLUCA EDO. DE MEXICO**

**PARA : OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO**

**QUE PRESENTA : CHACON ANGELES LUIS**

**Nº DE CTA : 6114297-4**

**JURADO : ARQ. RICARDO ARANCON GARCIA  
ARQ. ENRIQUE VACA CHRIETZBERG  
ARQ. MIGUEL PEREZ Y GONZALEZ**

**Ciudad. Universitaria D. F. Octubre de 1994.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

52  
26j

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS DE: ESPECIFICACIONES GENERALES  
(NORMAS TECNICAS Y LEGALES)  
PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO DE  
UN CCNJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA  
EDO. DE MEXICO.

ESPECIFICACIONES GENERALES

PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

NOMBRE: CHACON ANGELES LUIS

No.DE CTA. 6114297-4

## ESPECIFICACIONES GENERALES

Estas especificaciones tienen por objeto el sentar normas técnicas y legales a las que deberán sujetarse la ejecución del proyecto y complementan las anotaciones contenidas en todos los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones.

Todos los procedimientos y materiales usados en la obra, deberán ser aprobados previamente por la Dirección Arquitectónica de acuerdo con la Dirección General de Construcción.

Con el fin de abreviar este documento se llamará:

DA: Dirección Arquitectónica  
DGC: Dirección General de Construcción  
DA/DGC: Dirección Arquitectónica de acuerdo con la Dirección General de Construcción

Estas especificaciones comprenden las normas que se aplicarán a los conceptos que se indican a continuación.

- I. Trabajos preliminares.
- II. Terracerías.
- III. Cimbras.
- IV. Acero de refuerzo.
- V. Concreto.
- VII. Albañilería de obra negra.
- VIII. Tablaroca.
- IX. Pisos y recubrimientos.
- X. Impermeabilizaciones
- XI. Pintura y barniz.
- XV. Jardinería.
- XVI. Azoteas.
- XVII. Limpieza.

## CAPITULO I

### TRABAJOS PRELIMINARES

#### I.1. TRAZO Y NIVELACION

##### I.1.1. DEFINICION

Trazo es la determinación de la ubicación de los ejes principales de un conjunto y los específicos de cimentación de cada edificio. Nivelación es la acción mediante la cual se conoce la altura de diferentes puntos, referida a un banco de nivel.

##### I.1.2. GENERALIDADES

Localización general, alineamientos y niveles se marcarán en el terreno por un representante de la DGC, y serán verificados por el Contratista de acuerdo con los planos autorizados que integran el proyecto, tomando el Contratista la responsabilidad plena por las dimensiones y elevaciones fijadas, para la iniciación y desarrollo de la obra.

##### I.1.3. EJECUCION

El trazo de los ejes de las construcciones, sobre el terreno, deberá cumplir con lo indicado en los planos de proyecto. El Contratista deberá construir un banco de nivel y mojoneras, que no interfieran durante la construcción, para establecer su referencia con todos los trazos y niveles que se efectúen, auxiliándose de los linderos del terreno y de las construcciones existentes; entregará al representante de la DGC, un plano o croquis en donde se indiquen todos los datos de las referencias establecidas.

Para marcar los puntos de un eje o los vértices de un ángulo, se utilizarán estacas de madera en las que se clavará una tachuela o clavo, que marque el centro del eje o vértice y antes de iniciar la excavación de la cimentación, se deberá señalar sus referencias a los extremos mediante otras estacas y un travesaño de madera (niveleta)

en el cual se indicará, por medio de hilos, el centro del eje y los paños extremos de los ci-  
mientos.

Las distancias indicadas en los planos, serán distancias horizontales (salvo indicación con-  
traria), por lo que se medirán colocando los  
dos extremos de la cinta a un mismo nivel.

El banco de nivel deberá ubicarse lo más lejos posible de cualquier construcción, lejos tam-  
bién de la construcción por realizar y libre de toda perturbación artificial, en especial del tránsito de vehículos, fijándose en el te-  
rreno mediante una mojonera de concreto, con una varilla o saliente que defina un vértice a fin de garantizarse que sea fijo o inmovible.

El trazo se llevará a cabo empleando tránsito con aproximación de medio minuto y cinta metálica. La nivelación se hará con nivel montado.

Las tolerancias serán las siguientes:

- a) Para trazo: ángulos promedio de tres mediciones como mínimo; visuales tomadas al hi-  
lo de la plomada; la cinta metálica con tensión de 4 kg., por cada 20m., de cinta.

Tolerancia angular = El número de vértices del polígonomultiplica-  
do por 30 segundos.

Tolerancia lineal =  $\frac{1}{1000}$

- b) Para nivelación. En la excavación se aceptarán aproximaciones de 1 centímetro. En ci-  
mentación se aceptará medio centímetro y en la estructura lo indicado en el proyecto.

## I.2.

### CAMINOS PROVISIONALES DE ACCESO

#### I.2.1.

#### GENERALIDADES

El contratista de las obras de estructura y albañilería, deberá acondicionar y conservar los caminos provisionales de acceso, así como las



rutas interiores que se requirieren, manteniéndo las constantemente en condiciones para el transporte de material y equipo necesarios para los trabajos, aún cuando éstos no deben ser ejecutados por dicho Contratista.

### I.2.2. EJECUCION.

Los caminos provisionales de acceso y los interiores, deberán contar con un bombeo transversal del 20% y con drenes laterales y transversales para evitar encharcamientos y inundaciones en las zonas aledañas a dichos accesos.

El contratista deberá tener en la obra materiales herramientas y equipos necesarios para mantener en buen estado los caminos de acceso y de comunicación. Si la DGC lo juzga necesario ordenará al Contratista que dedique una cuadrilla para el trabajo de conservación de manera permanente.

### I.3. DESMONTE.

I.3.1 El desmonte es la serie de trabajos que se realizan para retirar la vegetación en las áreas destinadas a la construcción, así como en aquellas otras señaladas en los planos del proyecto y en las ordenadas por el representante de DGC.

### I.3.2. GENERALIDADES.

Los trabajos de desmonte podrán comprender alguna o varias de las operaciones siguientes:

- a) Tala; (previo permiso de las autoridades competentes), consiste en cortar los árboles o arbustos.
- b) Desenraice; consiste en las operaciones para extraer raíces y tocones.
- c) Roza; consiste en cortar a ras del terreno la melza, hierba, zacate o residuos de sembradíos.

- d) Trasplante: consiste en las operaciones para remover árboles, respetando las raíces, de tal forma que estos no se destruyan.
- e) Limpiar: consiste en retirar el material vegetal al banco de desperdicios que fije o apruebe la DGC, así como los resultantes de la incineración, que se efectuará previa su torización de la DGC.

### I.3.3.

#### EJECUCION

- a) Los trabajos de desmonte podrán ser efectuados indistintamente a mano o mediante el empleo del equipo mecánico adecuado.
- b) Los trabajos estipulados se efectuarán solamente en la superficie indicada expresamente por la DGC, de manera que a su terminación, se encuentre el predio en condiciones de ejecutar los trabajos subsiguientes.
- c) Todo el material maderable aprovechable, producto de los trabajos de desmonte y corte de árboles, será propiedad de la DGC y deberá ser cortado en troncos y estibado en los sitios que señale el representante, o bien, transportando para su almacenamiento en donde ordenen dicho representante de la DGC.

Es responsabilidad del Contratista obtener los permisos respectivos ante las autoridades competentes.

- d) En caso de autorizarse la quema del material no aprovechable, producto del desmonte se tomarán las precauciones adecuadas para evitar incendio y daños a terceros. Los fuegos deberán ser supervisados mientras ardan y serán extinguidos antes que el representante de la DGC, se retire, del lugar de la quema.
- e) Todos los daños y perjuicios producidos por el trabajo de desmonte y corte de árboles in debidamente ejecutados, dentro o fuera de las áreas de construcción y derechos de vía,

serán de exclusiva responsabilidad del Contratista.

Cuando el Contratista derribe árboles o por descuido ocasione su destrucción, será sancionado de la manera siguiente:

- Deberá plantar un número de árboles, en tal forma que el área transversal del tronco, sea equivalente a dos veces el área de la sección del árbol derribado o dañado, medida de un metro de altura sobre la superficie.
- La especie de árboles que se plantará, será la que determine la DGC, quien podrá hacer uso del porcentaje retenido al contratista, estipulado en el contrato, en el caso de que en el término de un año los nuevos árboles no hubieran prendido.

#### I.4. DESPALME

##### I.4.1. DEFINICION

Se entenderá por despalme, la extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural que por sus características o por lo indicado en los estudios de Mecánica de Suelos, sea inadecuado para emplearse en la construcción de las obras o para recibir plantillas o cimentaciones.

##### I.4.2. GENERALIDADES

Los despalmes se ejecutarán en las áreas destinadas a la construcción y en los bancos de préstamo de materiales autorizados por la DGC. Su ejecución requerirá de la autorización previa del representante de la DGC., quien decidirá en cada caso sus límites, para separar los conceptos que correspondan al despalme y los correspondientes a excavación.

##### I.4.3. EJECUCION

Cuando se autorice el despalme, la D.G.C., indicará

cará el espesor del mismo y para cuantificarlo se seccionará la superficie del terreno antes de su ejecución, no debiendo alterarse las referencias y bancos de nivel durante los trabajos.

El material producto del despalme se clasificará de acuerdo al siguiente criterio:

- a) Material clase I es el poco o nada cementado, que puede ser excavado con pala de mano y cargado eficientemente con herramienta manual, sin ayuda de equipo mecánico, aún en el caso de que éste lo utilizare el Contratista para obtener un mayor rendimiento. Se consideran como material I los suelos agrícolas, los limos, arenas y cualquier material blando o suelto, con tamaño no mayor de 7.5 centímetros.
- b) Material clase II es el que, pudiendo excavar a mano, por sus características debe ser excavado y cargado eficientemente con maquinaria. Se considera como material II las rocas muy alteradas, los conglomerados mediante cementados, las areniscas blandas, los tepetates y las piedras sueltas con tamaños mayores de 7.5 centímetros y menores de 75 centímetros.
- c) Los materiales que por sus características no puedan ser considerados dentro de estos grupos; se les clasificará en forma intermedia, asignándoles porcentajes de material tipo I y II, en proporción a las cantidades y características de cada uno de los materiales que se involucren.
- d) El volumen despalmado se cubicará basándose en el espesor por despaltar indicado en el proyecto. El volumen despalmado se obtendrá mediante seccionamientos efectuados antes y después de los trabajos de despalme.
- e) Los trabajos de despalme serán medidos para fines de estimación y pago, empleando como unidad el metro cúbico, con aproximación a la unidad. En ningún caso se considerará

abundamiento para cubicar despalmes.

I.5. BANCOS DE PRÉSTAMOS, DE DESPERDICIO Y ALMACENAMIENTO:

- I.5.1.
- Banco de préstamo es la zona o extensión de terreno de donde se extraerán y procesarán, según sea el caso, los materiales que se utilizarán en la construcción.
  - Banco de Desperdicio es la zona o extensión de terreno en donde se depositarán los materiales de desperdicio y aquellos que habiéndose extraído no se utilicen en la obra.
  - Banco de almacenamiento es la zona o extensión de terreno en donde se depositarán los materiales que se usarán y que por sus dimensiones o número, no es posible almacenar dentro del área de la construcción.

I.5.2. GENERALIDADES.

Quando por necesidades de la obra el Contratista requiera de la explotación y utilización de bancos de préstamos, desperdicio o de almacenamiento, sus localizaciones y accesos serán propuestos previamente a la iniciación de los trabajos por el propio Contratista, para ser aprobados por la DGC.

I.6. CERCADOS PROVISIONALES.

- I.6.1. El Contratista deberá proteger la obra, colocando y conservando en el límite de la propiedad, excepto en las áreas que estén limitadas por construcciones, las cercas perimetrales que la DGC ordene, y sólo podrá retirarlas parcial o totalmente previa orden del mismo.

Para la construcción de las cercas perimetrales acatará lo indicado por la DGC y/o el reglamento en vigor para vía pública.

## I.7. PLANTA DE CONSTRUCCION

### I.7.1. DEFINICION

Planta de construcción es el conjunto de maquinaria equipo, herramienta, talleres, almacenes e instalaciones provisionales, que se requieren para la ejecución de la obra según los programas de trabajo.

### I.7.2. GENERALIDADES

El contratista someterá a la aprobación de la DGC la localización, funcionamiento y capacidad de la planta de construcción que sea necesaria para llevar a cabo la obra con la calidad requerida y en el plazo que se fije.

La aprobación de la DGC no releva la obligación del contratista para cumplir con los trabajos en el plazo previamente fijado, y la DGC podrá girar instrucciones para aumentar la planta de obra, si lo considera necesario, en función de la revisión de los programas autorizados.

Las instalaciones provisionales, a que se refiere la definición de planta de construcción, incluye la de energía eléctrica, agua, drenaje, aire a presión, comunicaciones y las necesarias para la producción de materiales, todos los trámites que se requieran para la autorización de las instalaciones mencionadas, serán efectuadas por el contratista y la DGC, podrá auxiliario antes las autoridades para agilizar dichos trámites, sin que los problemas que se presenten con las autoridades, sean motivos de atraso en la obra o reclamaciones de so--

sobre costos.

I.8.

DEMOLICIONES.

I.8.1.

GENERALIDADES.

El contratista se encargará de derribar o -  
desmantelar cualquier tipo de construcción,  
que le ordene la DGC. Será éste quien fije  
el destino del cascajo y material producto  
de las demoliciones; señalando los lugares  
donde deberán depositarse. Así mismo, indi-  
cará la forma y lugar de almacenaje de todo  
aquello que sea aprovechable como producto  
de demolición o desmantelamiento. Todos los  
materiales provenientes de las demoliciones  
o desmantelamientos, serán propiedad de la  
DGC, salvo los casos en que se acuerde lo  
contrario.

I.8.2.

EJECUCION.

- a) La demolición de cualquier construcción  
se hará como marro, cincel, cuña, pala y  
pico. Se usará maquinaria, cuando el Con  
tratista lo juzgue conveniente y de for-  
ma que no se dañen los materiales que  
puedan desmantelarse y sean aprovechables  
de acuerdo con los reglamentos de cons-  
trucción vigentes, no se permitirá el uso  
de explosivos en las demoliciones dentro  
de las zonas urbanas; su uso se permitirá  
únicamente fuera de estas zonas y con la  
autorización previa de la DGC, estando  
el Contratista obligado a cumplir con los  
reglamentos vigentes sobre uso y manejo  
de explosivos.
- b) En las superficies que ocuparán los terra-  
plenes, la demolición se terminará a ras  
de suelo, cortando a este nivel el acero  
de refuerzo.
- c) Cuando la estructura por demoler ocupe el

sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la de molición se hará hasta la profundidad que fi je la DCC.



## CAPITULO II

### TERRACERIAS

#### II.1 EXCAVACIONES.

##### II.1.1. DEFINICION

Se entenderá por excavación al conjunto de actividades necesarias a realizar para la remoción y extracción de materiales a cielo abierto, para alojar cimentaciones, instalaciones, sanitarias e hidráulicas, ductos drenes, etc., se incluyen las operaciones necesarias para afinar los taludes y planchillas, la remoción del producto de las excavaciones, así como su colocación, de tal forma que se eviten interferencias con el desarrollo de las operaciones de construcción; finalmente se incluye la conservación de las excavaciones durante el tiempo requerido para la construcción de las cimentaciones, instalaciones y estructuras requeridas.

##### II.1.2. CLASIFICACION

II.1.2.1. Material tipo 1.- Material fácilmente despalnable que se encuentra poco o nada cementado y puede ser extraído y retirado con herramienta manual y sin ayuda de equipo mecánico; ejemplo de estos suelos lo son las arenas, limos, suelos agrícolas y cualquier otro material blando o suelto con partículas no mayores de 7.5 centímetros de diámetro.

II.1.2.2. Material tipo 2.- Material que aunque puede ser excavado a mano, debido a sus características solo puede ser extraído y cargado eficientemente con equipo mecánico. Pertenecen a este tipo de material, las rocas muy

alteradas, los conglomerados mediante cementados las areniscas blandas, los tepetates y piedras sueltas cuyo tamaño fluctúa entre los 7.5 y los 75 centímetros.

II.1.2.3. Material tipo 3.- Materiales que sólo se pueden excavar con cuña y marro o empleado explosivos. Dentro de este tipo de materiales, se encuentran las rocas basálticas, areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas y todas las rocas con diámetro mayor a los 75 centímetros.

II.1.2.4. Material saturado o lodoso.- Material que debido a su elevado contenido de agua, se adhiere o escurre en la herramienta de trabajo, reduciendo la eficiencia en el trabajo.

II.1.2.5. A los materiales que pertenezcan a varios tipos de clasificación (1,2,3,) se les asignará una clasificación en porcentaje de acuerdo a la proporción de material que contengan respetando el orden clasificación (1,2,3,); de manera que la suma de todos los porcentajes proporcionados sea cien (100).

### II.1.3. EJECUCION.

II.1.3.1. Los materiales producto de la excavación se emplearán o depositarán de acuerdo a las instrucciones del representante de la DGC.

II.1.3.2. Se considerarán los siguientes casos en la ejecución de los trabajos.

a) Excavación en seco.

b) Excavación con eliminación de agua del sitio de trabajo por medio de drenes ciegos y uso de bombeo autorizado por el representante.

c) Excavación en el agua cuando no sea recomen-

table económicamente su eliminación por medio de bombeo y drenes ciegos.

d) Excavaciones en material saturado o lodoso.-

- II.1.3.3. La DGC/DA podrá fijar líneas, niveles, holguras y tolerancias de excavación, tomando en cuenta los planos de proyecto, así como la inclinación de terludes para hacer posible la construcción de la obra.
- II.1.3.4. Cuando lo juzgue conveniente y necesario el representante ordenará o aprobará ya sea la instalación de bombeo de aguas que invadan la excavación. El contratista podrá solicitarlos exponiendo sus razones y juicios al respecto.
- II.1.3.5. Las excavaciones se realizarán conforme a lo mostrado en las especificaciones complementarias, en el proyecto y/o las órdenes del representante, afinándolas de tal forma que las salientes del terreno no excedan lo especificado en el proyecto o penetren en las secciones de construcción.
- II.1.3.6. Si a juicio del representante, el material producido de la excavación tiene características adecuadas para la formación de bordos o terraplenes, será depositado en la zona que él mismo señale para la construcción de estas estructuras. El material que a juicio del representante no sea adecuado para dicho empleo, será retirado y transportado a los sitios que él mismo señale como bancos de desperdicio.
- II.1.3.7. En los casos que hubiera material sobrante éste se colocará ampliando los bordos o terraplenes hasta la línea límite de colocación libre, previa aprobación del representante u orden por él dictada.
- II.1.3.8. La DGC será quién ordene la compactación del fondo de la excavación o el relleno de grietas o caver-

nas que se presenten cuando ésto sea necesario.

- II.1.3.9. La tolerancia máxima en exceso respecto a las líneas y niveles de proyecto medidos al pie del talud, será de 25 centímetros si las excavaciones no son utilizadas como forma para colados de concreto o para recibir directamente la mampostería. Esto se hará con el objeto de facilitar la colocación de formas y cimbras para el colado del concreto de la estructura. De acuerdo con la naturaleza de los materiales excavados será el representante quien fije o modifique las pendientes de los taludes, considerándose a la sección resultante como sección de proyecto.
- II.1.3.10. No deberán efectuarse excavaciones con maquinaria a una distancia menor de 3 metros de instalaciones subterráneas.
- II.1.3.11. Ajuicio de la DGC., se emplearán explosivos para realizar excavaciones en roca cuando:
- a) El terreno adyacente a las excavaciones no se altere y no se exponga a daños o perjuicios a instalaciones y propiedades aledañas.
  - b) No se altere la estructura del terreno a 2 metros de las instalaciones enterradas, ni se altere por vibración la estructura y sus condiciones de estabilidad. Todas las raíces que invadan la faja de los 2 metros mencionados antes, deberán cortarse.
  - c) En instalaciones aéreas siempre y cuando no se sufran afectaciones por los materiales impulsados por la explosión.
- II.1.3.12. Queda prohibido el uso de explosivos en áreas urbanas, zonas industriales o donde se localicen estaciones cercanas de bombeo, tanques de almacenamiento y pozos; esta prohibición se

levanta si es autorizado por la DGC, previo estudio que demuestre la carencia de riesgos.

- II.1.3.13. Solamente mediante una autorización por escrito de parte de la DGC, se emplearán explosivos y será este quien restrinja y regule su empleo queda bajo la responsabilidad del contratista el cumplimiento de las leyes y reglamentos respecto a su adquisición, transporte, almacenamiento y utilización. El contratista será responsable de los daños y perjuicios que con ellos causare.
- II.1.3.14. A juicio del representante, podrá ser utilizado el material producto de las excavaciones cuyas características así lo permitan, para la formación de rellenos u otros conceptos de trabajo y sin compensación adicional al contratista cuando el trabajo se realice dentro de la zona de colocación libre, y en forma simultánea a los trabajos de excavación y extracción.
- II.1.3.15. Se entenderá por zona de colocación libre a la zona comprendida dentro de una distancia de 20 metros a las líneas de intersección de los planos de los taludes o paredes de la excavación con la superficie del terreno.
- II.1.3.16. Se entenderá que existen trabajos adicionales si el material producto de la excavación se utilizan fuera de la zona libre de colocación o bien dentro de ella pero no en trabajos de excavación o de acuerdo con algún procedimiento de colocación y compactación especial, especificado en proyecto u ordenado por el representante; los trabajos adicionales se registrarán y pagarán de acuerdo a lo que se estipula en el inciso II.2.
- II.1.3.17. Antes de iniciar los trabajos y durante su ejecución, se tomarán precauciones adecuadas para la protección de las construcciones e instala-

ciones aledaños. Si la DGC lo considera necesario, se realizarán nivelaciones de estas construcciones, antes y durante la excavación con la finalidad de controlar el comportamiento de las estructuras.

II.1.3.18. El material producto de la excavación que no fuese a ser utilizado para rellenos, se acarrea ra los bancos de desperdicio señalados por la DGC; el acarreo se registrará conforme a lo estipulado en el inciso II.3, de estas especificaciones.

II.2. TERRAPLENES Y RELLENOS.

II.2.1. DEFINICION.

II.2.1.1. Se entenderá por terraplenes a la terracería que es colocada arriba del terreno natural. El trabajo consiste en construir sobre terreno natural los bordos o terraplenes requeridos por el proyecto.

II.2.1.2. Se entenderá por relleno al conjunto de trabajos que se deben realizar por llenar con suelo o material petreo una excavación, los vacíos existentes entre ésta y las estructuras que alojan, o bien entre las estructuras y el terreno natural.

II.2.2. MATERIALES.

II.2.2.1. Los materiales empleados en la formación de terraplenes deberán ser los indicados en el proyecto, y podrán consistir en materiales producto de excavaciones o de bancos de préstamo, dependiendo de la calidad y cantidad del material requerido.

II.2.2.2. El material usado en la formación de terraplenes no deberá contener troncos, ramas, mate---

ria vegetal y en general materia orgánica.

II.2.2.3.

Se consideran como materiales susceptibles de acomodarse por bombeo o tractor o equipo de construcción a aquellos formados por partículas mayores de 20 centímetros y menores de 75 centímetros, con menos de 10% de fragmentos mayores o de suelo, los cuales se clasifican como medianos; aquellos con partículas mayores de 7 centímetros y menores de 20 centímetros con menos de 10% de fragmentos medianos o de suelo, y clasificados como materiales chicos. Este tipo de materiales podrán ser utilizados en el cuerpo de terraplén, tendidos en capas del espesor mínimo mencionado en el proyecto u ordenado por la DGC, en su defecto las capas se colocarán con el espesor mínimo que lo permita el tamaño de los fragmentos mayores del material, a menor que se indique lo contrario por el proyecto o por la DGC, estos materiales no deberán usarse en la capa subrasante.

II.2.2.4.

Se consideran como materiales compactables a las gravas y arenas limpias (si menor 5% tienen un tamaño menor de 0.07mm.), o con finos (si más del 12% de las partículas tiene un tamaño menor de 0.07 mm.) Este tipo de materiales podrán utilizarse tanto en la formación del cuerpo del terraplen, como en rellenos y en la capa subrasante, a menor que el proyecto o la DGC indiquen otro material.

II.2.2.5.

Las arcillas y limos orgánicos de alta plasticidad no deben usarse como material de relleno ni de terraplén.

II.2.3.

CLASIFICACION.

II.2.3.1.

Los bordos, terraplenes y rellenos, serán clasificados como: sin compactar y compactados.

II.2.3.2.

Los bordos o terreplenes sin compactar son aque

llos formados por material que se compacta por peso propio y por el tránsito del equipo de colocación. La colocación del material será en capas horizontales no mayores de 30 centímetros de espesor.

II.2.3.3. Se definen como terraplenes o bordos compactados a aquellos formados por material colocado en capas horizontales de espesor en estado suelto de 20 centímetros o menos, según lo especificado en el proyecto; el material se colocará con su nivel de humedad óptimo para lograr el grado de compactación requerido y cada capa será compactada en toda la superficie con el equipo y número de pasadas mencionadas en el proyecto o aprobadas por la DGC, de acuerdo a las pruebas de laboratorio, hasta lograr la comcompactación estipulada en el proyecto.

II.2.3.4. Los rellenos de arena, grava o piedra triturada para formar filtros, drenes o lloraderos, deberán tener la granulometría indicada en el proyecto para lo cual, a juicio del represen--tante, cuando fuese necesario los materiales deberán ser cribados y lavados para la forma--ción de filtros y lloraderos; los materiales serán colocados de tal forma que las partícu--las de mayor tamaño queden en contacto con el lecho inferior o la estructura y las de menor tamaño con el terreno natural, salvo otra indicación realizada en las especificaciones de proyecto o por la DGC.

II.2.4. EJECUCION.

II.2.4.1. Previa la construcción o ampliación del terraplén, en material de apoyo se deberá desmontar, despallar y escarificar según lo indique el proyecto o la DGC.

II.2.4.2. Si así lo requiere el proyecto o la DGC, se comcompactará el terreno de apoyo, una vez despallado; para proceder después a su escarificación..



- II.2.4.3. Si el terraplén se construye en laderas con pendiente igual o mayor a 25%, se cortarán escalo-  
nes para evitar deslizamientos del terraplén.
- II.2.4.4. En la construcción de los bordos y terraplenes la sección construida no deberá exceder en di-  
mensiones a la sección proyectada, permitiéndo  
se desviaciones hasta de 10 centímetros siem-  
pre que éstas no se repitan en forma sistemáti-  
ca.
- II.2.4.5. Se entenderá por escarificación al trabajo que  
consiste en roturar el terreno o capa de mate-  
rial sobre la que se construye el bordo o te-  
rraplén, con el propósito de lograr adherencia  
entre el terreno natural y las capas del terra-  
plén, o entre una y otra capa del terraplén.
- II.2.4.6. La escarificación se llevará a cabo hasta una  
profundidad de 15 centímetros por debajo del  
terreno natural previamente despalmado y com-  
pactado (si ésta última es requerida), salvo  
que se fije otra profundidad en el proyecto o  
por la DGC.
- II.2.4.7. Si el terreno que va a recibir el terraplén,  
una vez despalmado, y a juicio del representan-  
te no es adecuado para servir como base, se  
podrá profundizar el despalme u ordenar al -  
Contratista la excavación de una caja de di-  
mensiones y profundidad adecuada hasta encon-  
trar el material de calidad requerida para el  
desplante. Esta profundidad adicional se con-  
sidera como despalme o como excavación a ju-  
icio del representante para fines de estimación  
y pago.
- II.2.4.8. Los terraplenes que se construyan deberán for  
marse por capas colocadas en todo lo ancho de  
la sección y de espesor sensiblemente unifor-  
me, conforme a lo especificado a continuación:
- a) Si el terraplén o bordo es compactado, el  
espesor de las capas (de 20 cm. o menor)

deberá ser tal que garantice la obtención del grado de compactación especificada en el proyecto o por la DGC, en toda la superficie.

- b) Si se amplía la corona o se eleva la subrasante de terrenos o bordos existentes se colocará el material producto del rebajamiento en capas sucesivas al pie del terraplén y a partir del desplante de la ampliación.

Se recortarán escalones de apoyo en el talud del terraplén existente, simultáneamente a la formación de cada capa, y con una altura igual al espesor de ésta.

- c) Si el material existente del terraplén no es compactable, la ampliación se hará a volteo y no se recortarán escalones; en caso contrario, cada capa será compactada conforme a lo especificado en el proyecto.

En caso de requerirse por proyecto o ser ordenado por la DGC, se escarificará entre una capa colocada y otra, humedeciendo la superficie escarificada antes de tender la siguiente capa que deberá tener un espesor mínimo de 30 centímetros.

## II.3. ACARREOS

### II.3.1. DEFINICIONES.

- II.3.1.1. Se entenderá por acarreo al conjunto de actividades necesarias para transportar el material producto de la excavación o de bancos de préstamo hasta los bancos de desperdicio, de almacenamiento o colocación, señalados por la DGC.
- II.3.1.2. Se entenderá por acarreo libre, a aquel que se realice dentro de los límites de la zona de colocación libre que será la ubicada en el proyecto o por la DGC o de un mínimo de 20 m., y hasta una distancia no mayor de un kilómetro.
- II.3.1.3. Se entenderá por sobreacarreo al transporte del material fuera de la zona de colocación libre y a una distancia menor o igual a un kilómetro.

## II.4 TABLESTACADOS.

### II.4.1. DEFINICIONES.

II.4.1.1. Se entenderá por tablestacado a las piezas de madera concreto o acero, que hincadas en el terreno y unidas entre sí, forman estructuras que tienen como función contener empujes de tierra, servir como defensa contra corrientes de agua u oleaje, o simplemente el delimitar zonas; las piezas así colocadas podrán ser provisionales o definitivas, según la función a la que se les destine.

### II.4.2. CLASIFICACION.

II.4.2.1. Las tablestacas podrán ser de madera, concreto reforzado o presforzado, metálicas o de algún otro material indicado en el proyecto o aprobado por la DGC.

II.4.2.2. Las tablestacas de madera podrán ser de cualquier clase, pudiendo especificarse sin nudos sueltos, agujeros o cualquier otro defecto que pueda reducir su resistencia.

II.4.2.3. De acuerdo al proyecto o a solicitud de la DGC se dará algún tratamiento a la madera de las tablestacas el cual podrá ser mediante preservativos.

II.4.2.4. Si el proyecto lo requiere o la DGC lo aprueba se utilizará acero para juntas y herrajes, acero estructural y lámina de características y dimensiones fijadas.

II.4.2.5. De acuerdo a las indicaciones de proyecto y al sitio donde se va a instalar o a las órdenes de la DGC, se instalarán tablestacas de concreto reforzado o presforzado.

### II.4.3. EJECUCION.

II.4.3.1. Se deberán fabricar las tablestacas, con los materiales, características, dimensiones, procedimiento constructivo y forma que se indique en

el proyecto o por la DGC.

II.4.3.2. Las tablestacas deberán ser lo suficientemente rectas para lograr que la operación se ejecute satisfactoriamente cuando se forme el tablestacado.

II.4.3.3. Si de acuerdo al proyecto y a juicio del representante la naturaleza del terreno lo requiere se aguzarán las tablestacas.

II.4.3.4. De acuerdo con lo indicado por el proyecto o por la DGC, se ejecutarán la unión y contra-venteo de las tablestacas.

II.4.3.5. Los extremos superiores de las tablestacas se cortarán conforme lo que se indica en el proyecto o por la DGC.

II.4.3.6. Las tablestacas se fijarán lo más apegado posible a su posición vertical teórica, tolerándose una desviación de 2cm. por metro.

II.5. BOMBEO.

II.5.1. DEFINICION.

Se entenderá por bombeo a la ejecución de diversas maniobras necesarias para la extracción de agua del sitio con objeto de trabajar en seco.

II.5.2. CLASIFICACION.

II.5.2.1. Se entenderá por bombeo de achique el que se efectuó directamente en la excavación, recolectándose el agua por medio de zanjas o drenes y extrayéndose mediante bombas centrífugas o neumáticas.

II.5.2.2. Se entenderá por abatimiento del nivel de aguas el bombeo que se realice mediante pozos, que se efectuará con antelación a las labores de excavación y servirá para trabajar en seco; este tipo de bombeo se podrá efectuar mediante:

- a) Bombas eyectoras o de vaciado
- b) Bombas sumergibles
- c) Otras

### II.5.3. EJECUCION

#### II.5.3.1.

En el bombeo de achicue para coleccionar el agua procedente de una excavación se construirán cárcamos excavados lateralmente a la cota, más profundos que el fondo de la excavación. En éstos se instalará una bomba con el objeto de extraer el agua colectada, a fin de que la excavación se mantenga seca.

## CAPITULO III CIMBRAS

### III.1. CIMBRA Y DESCIMBRA.

Diseño de la cimbra.

Las cimbras se construirán de acuerdo con el proyecto presentado por el Contratista y aprobado por la DA/DGC. Esta aprobación no releva al Contratista de las responsabilidades para que la cimbra cumpla con los requisitos de estabilidad, acabado y los que a continuación se indican.

El contratista deberá colocar cuando menos dos andamios para poder subir a los pisos superiores, los cuales tendrán un ancho mínimo de 1.00 m., y estarán formados por vigas o tablores con travesaños y pasamanos.

En el diseño de la cimbra deberán considerarse los siguientes factores:

- a) Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.
- b) Cargas, incluyendo carga viva, muerta, lateral e impacto.
- c) Materiales por usarse y sus correspondientes esfuerzos de trabajo.
- d) Deflexión, contraflecha y excentricidad.
- e) Contraventeo horizontal y diagonal.
- f) Traslapes de puntales.
- g) Desplante adecuado de la obra falsa.

#### III.1.1. EJECUCION DE LA CIMBRA.

- a) La ejecución se atenderá a las normas siguientes.
  1. Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los pla-

nos.

2. Las cimbras deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma durante su uso.
  3. Los moldes tendrán la rigidez suficiente para evitar las deformaciones debidas a la presión de la revoltura al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.
  4. Los moldes deberán ser estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado vibrado y compactado de la revoltura.
  5. Todos los moldes se construirán de modo que puedan quitarse, una vez cumplido el tiempo de descimbrado especificado, sin recurrir al uso de martillos y/o palancas para separarlos del concreto recién colado.
  6. Antes de empezar a colar debe revisarse la cimbra para comprobar que está según el proyecto, y que no haya cuñas, taquetes u otros elementos sueltos.
  7. Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento. Los pies derechos del piso superior deberán coincidir con los del piso inferior.
  8. Cuando los moldes sean de madera, la superficie interior deberá remojarse antes del colado.
  9. No se permitirá el uso de separadores de madera en el interior de los moldes.
- b) En lo que respecta a la limpieza, ésta deberá apegarse a las indicaciones siguientes:
1. Antes de colocar el acero de refuerzo, se aplicará a la superficie interior del molde una capa de aceite mineral o de otro

material aprobado por la DGC, esto debe repetirse en cada uso del molde.

2. El iniciar el colado, la cimbra debe estar limpia de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde. Para ello el Contratista utilizará los medios que considere adecuados y que la DA/DGC, apruebe o indique.
  3. Cuando la DGC, lo estime necesario, se dejarán ventanas para facilitar la limpieza previa al colado, así como el colado mismo y la inspección.
  4. La limpieza de los moldes será sujeta a la inspección de la DA/DGC, sin cuya aprobación no podrá iniciarse el colado.
- c) Los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible siempre y cuando estén en condiciones y permitan obtener el mismo acabado que señale el proyecto, previa autorización de la DA/DGC.

### III.1.2. EJECUCION DE LA DESCIMBRA.

- a) La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DA/DGC.
- b) Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.
- c) No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que exedan a las de diseño.
- d) La remoción de los moldes se hará sin dañar la superficie del concreto recién colado.



- e) Para remover los moldes y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que sobrefatiguen la estructura.
- f) En la maniobra de descimbra, los apoyos de la obra falsa (cuñas, gatos, etc.), deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

#### III.1.2.1. TIEMPOS DE DESCIMBRADO:

- a) La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado.
- b) Como mínimo, y a menos que la DGC, indique otra cosa, los periodos entre la terminación del colado y la remoción de los moldes y de la obra falsa, deberán ser los indicados en la tabla anexa.
- c) Cuando se hayan tomado cilindros de prueba del concreto, la remoción de los moldes y de la obra falsa podrá iniciarse cuando el Contratista demuestre que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanente a que quedará sujeta la estructura.

PERIODO ENTRE LA TERMINACION DEL COLADO Y LA RESOCCION DE  
LOS MOLDES Y DE LA OBRA FALSA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE CEMENTO HIDRAULICO	
	PORTLAND I, II, IV y V	PORTLAND III RESISTENCIA RA- PIDA
Bóvedas	14 días	7 días
Trabes	14 días	7 días
Losas	14 días	7 días
Columnas	2 días	1 día
Muros y contra- fuertes	2 días	1 día
Costados de tra- bes, losas, guar- niciones, etc.	2 días	1 día

TABLA No. 1

CAPÍTULO IV  
ACERO DE REFUERZO

IV. 1.           MATERIALES.

- a) El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos del proyecto así como los señalamientos que a este respecto haga la DGC.
- b) En cualquier caso, el acero de refuerzo deberá ser de una marca previamente aprobada por la DGC.
- c) Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estimarse separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado se tomarán muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, siendo obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGC, a sus bodegas para la obtención de las muestras. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado.
- d) El acero de refuerzo deberá llegar a la obra sin oxidación sin aceite o grasa, sin quiebras, escamas, hojeaduras ni variaciones y deformaciones en la sección.
- e) El acero de refuerzo deberá almacenarse separado por diámetros bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y protegido contra la oxidación y deterioro.
- f) Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin ser utilizado, el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado se harán nuevamente pruebas de laboratorio para que la DGC, decida si se acepta o desecha.

IV. 2. DOBLADO DE LAS VARILLAS.

- a) Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío.

IV. 3. GANCHOS Y DOBLECES.

A menos que el proyecto indique otra cosa o lo ordene la DGC, los dobleces y ganchos de anclaje se sujetarán a las disposiciones del A.C.I. debiendo cumplir además los siguientes requisitos:

- a) En estribos y varillas empalmadas, los dobleces se harán alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a dos veces el diámetro de la varilla.
- b) Los ganchos de anclaje deberán hacerse alrededor de un perno que tenga un diámetro igual o mayor a seis veces el diámetro de varilla.
- c) No se permitirá por ningún motivo, el reenderezado y doblado de varillas.

IV. 4. JUNTAS DE ACERO DE REFUERZO.

- a) Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud igual a 40 diámetros de las varillas empalmadas, salvo indicación en contrario.
- b) Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo; salvo que a juicio, de la DGC, se tomen las debidas precauciones, tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud.
- c) No deberá traslaparse más del 50% de acero

de refuerzo en una misma sección.

- d) Las juntas de una misma barra no podrán estar más cercanas una de otra de una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose ésta entre los extremos más próximos de las varillas.

#### IV. 5. COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO.

- a) El acero de refuerzo deberá colocarse en la posición forma, longitud, separación y área que fije el proyecto.
- b) La distancia mínima de eje a eje entre dos varillas paralelas debe ser cuando menos de 2 1/2 veces su diámetro, en todo caso la separación de las varillas no deberá ser menor de 38 mm., tamaño máximo del agregado, debiéndose dejar un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrador entre ellas. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro o a su magnitud diagonal si se trata de varillas cuadradas. En ningún caso el recubrimiento será inferior a 2.5. cm., si los planos no indican un recubrimiento mayor. Al colocarse deberá hallarse libre de oxidación, tierra aceite o cualquier otra sustancia extraña, para lo cual deberá limpiarse siguiendo el procedimiento que indique la DGC.
- c) Una vez que este terminado el armado, la DGC, hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado, el armado deberá estar perfectamente alineado y a plomo.

## CAPITULO V

### CONCRETO HIDRAULICO

#### V.1. MATERIALES.

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

- a) Cemento portland en todos sus tipos.
- b) Agregados.
- c) Agua.
- d) Aditivos.

#### V.2. CEMENTO.

##### 1. GENERALIDADES.

- a) Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto, deberá entenderse que se usará cemento portland tipo 1.
- b) El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad, previamente aprobada por la DGC/DA.

##### 2. MUESTREO.

- a) Cualquier tipo de cemento deberá ser ensayado y aprobado antes de usarse, debiendo proporcionar el contratista muestras de cemento que se va a utilizar cuando menos quince días antes del colado.
- b) La DGC, se reserva el derecho de muestrear el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes en cualquier momento, siendo obligación del Contratista cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, la DGC, podrá aceptar o rechazar el lote de que se trate, independiente de las decisiones que se hubieran tomado anterior-

mente al respecto.

- c) El Contratista deberá indicar a la DGC, cual es el lote de cemento que va a emplear en la obra para hacer el correspondiente muestreo y practicar los ensayos que se requieran, antes de usarlo.
- d) En el caso que el contratista decida usar concreto premezclado el muestreo y pruebas del cemento quedarán bajo su responsabilidad.

### 3. ALMACENAMIENTO.

- a) El lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el Contratista y autorizado por la DGC., debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la buena conservación.
- b) El piso del local elegido deberá estar a suficiente altura sobre el suelo a fin de preservar el cemento de la humedad. Con este mismo propósito, el techo deberá ser impermeable y el piso del terreno natural deberá estar debidamente drenado.
- c) Las bodegas así construidas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y para que no haya necesidad de estibarlos formando pilas de más de 1.50 m. de altura.
- d) El almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado.
- e) El lote de cemento almacenado cuyas pruebas no hayan resultado satisfactorias, deberá ser retirado de la bodega y trasladado fuera de la obra por cuenta del Contratista.
- f) Cuando las necesidades del trabajo lo demanden, podrán depositarse al aire libre las cantidades necesarias de cemento previstas para el consumo de un día.

## AGREGADOS

## 1) GENERALIDADES

Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la DGC, o bien los propuestos por el contratista y aprobados por la DGC.

## 2) MUESTREO

Periodicamente y a juicio de la DGC, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos aprobados.

## 3) REQUISITOS MINIMOS

Las características mínimas que deberá reunir los agregados finos o gruesos son las siguientes: Estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistentes y razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar la resistencia y durabilidad del concreto.

## 4) ALMACENAMIENTO

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas.

## 5) AGREGADOS FINOS

El agregado fino será arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

## 6) AGREGADOS GRUESOS

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o una combinación de ellas y deberá cumplir los requisitos señalados en estas especificaciones.



V.4.

AGUA

1) GENERALIDADES.

El agua que se emplee en la elaboración del concreto y en el curado del mismo deberá cumplir con los requisitos señalados en estas especificaciones.

2) CARACTERISTICAS.

El agua para la elaboración de concretos no debe contener materiales perjudiciales tales como aceites, grasas, etc.

V.5.

ELABORACION DEL CONCRETO.

a) PRUEBAS DE ESPECIMENES.

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión (f'c) determinada a la edad de 28 días La DGC obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria, llevando los siguientes requisitos:

- 1) Se tomará una prueba por cada 10 m<sup>3</sup>., de colado, para cada concreto de diferente f'c y para cada frente de colado.
- 2) Se tomará una prueba por cada batchada de camión revolvedor.
- 3) Cada prueba constará de tres especímenes.

b) INTERPRETACION DEL RESULTADO DE LAS PRUEBAS

El promedio de la f'c obtenido en tres pruebas consecutivas representativas de una clase de concreto, deberá ser igual o mayor que la f'c especificada y no más del 10% de los especímenes deberán tener valores menores que la resistencia especificada.

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas, el Contratista deberá reponer o reforzar los elementos que hayan

acusado bajas resistencias y además es responsable de cualquier daño que pudiera resultar por este motivo.

Cuando las condiciones sean tales que la DGC deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, por causas que se consideren imputables al contratista, tendrá derecho a ordenar a éste último una prueba de carga de cualquier parte de ella o de su totalidad.

c) PROPORCIONAMIENTO

- 1) La dosificación de los materiales que entran en la elaboración del concreto, para la f'c de que se trate, será propuesta por el contratista y aprobada por la DGC. Esta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente, de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados, tanto en el concreto elaborado, como en cada uno de los ingredientes que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar sin variaciones de importancia el f'c establecido.
- 2) La dosificación de los materiales que entran en el concreto se hará pesándolos por separado.  
Cuando la DGC, así lo apruebe, la dosificación podrá hacerse en volumen.

d) REVENIMIENTO. D.D.F.

El concreto tendrá el revenimiento fijado en el proyecto y/o el ordenado por la DGC, pudiendo este último comprobarlo con la frecuencia que considere necesaria, ver revenimiento máximos en tabla 2.

e) REVOLTURA A MÁQUINA

- 1) La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a máquina, excepto en los casos en que la DGC, apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales o en pequeños colados cu-

yo volumen no exceda de un metro cúbico.

- 2) El Contratista deberá recibir previamente la aprobación de la DGC, para el equipo que pretenda usar.
- 3) La revolvedora no deberá funcionar produciendo volúmenes por bacha mayores que los especificados por el fabricante y deberá estar dotada de un tanque medidor de agua, debidamente calibrado, con indicador de nivel y con su correspondiente válvula de cierre. Deberá tener también un aditamento adecuado para cerrar automáticamente la tolva de descarga y evitar que se vacie su contenido antes de que los materiales introducidos en la revolvedora hayan sido mezclados durante el tiempo mínimo fijado. La mezcla contenida en la revolvedora deberá salir por completo del tambor antes que los materiales para la siguiente revoltura sean introducidos en el mismo.
- 4) El tiempo de revoltura será fijado en cada caso por la DGC, pero nunca deberá ser menor del 1 1/2 minutos, contados a partir de que todos los materiales que intervengan se encuentren en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad periférica de un metro-segundo.
- 5) Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse ésta en el interior de la revolvedora, no deberá permanecer en ella más de treinta minutos, y antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca dentro de la revolvedora más de treinta minutos no será utilizada.
- 6) Siempre que se suspenda la operación de una revolvedora, deberá lavarse inmediatamente la tolva, el tambor y los canales para quitar las capas de lechada adheridas.
- 7) Cuando la DGC, lo autorice, podrá utilizar-

se concreto elaborado en camión revolvedor, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos y la revoltura de los materiales se efectue durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado.

f) REVOLTURA A MANO

- 1) Cuando la DGC, autorice que la mezcla de los materiales que entran en la elaboración del concreto se haga a mano, se observarán los siguientes requisitos. La revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas estancas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos materiales se mezclarán en seco, traspalándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme. En seguida se volverá a extender añadiéndole a la mezcla el agregado grueso y procediendo para su revoltura en la misma forma una vez obtenido el color uniforme, se juntará los materiales así mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositará el agua necesaria y sobre la que se irán derrumbando las orillas. Después, se revolverá el conjunto traspaleándolo de uno a otro lado, en ambos sentidos por lo menos seis veces y hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.
- 2) Desde el momento en que se inicie la adición del agua hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberán transcurrir más de treinta minutos. Por ningún motivo se agregará más agua después de este tiempo. Si una parte de la revoltura se secará o comenzará a fraguar prematuramente, no deberá ser empleada en la obra.
- 3) Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kg.

## g) TRANSPORTE

- 1) En carretillas, vagonetas, cubetas o camiones.
- 2) En canalones, bandas, transportadoras o tubos (trompas de elefante), que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales
- 3) Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado.

V.6.

## COLADO

### 1) INSPECCION PREVIA

El Contratista deberá dar aviso a la DGC, 24 horas antes de iniciar el colado, con el objeto de que él o los representantes de este último, verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección III, de estas especificaciones.
- b) Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en la sección IV, de estas especificaciones.
- c) Que se limpien de toda partícula extraña o concreto endurecido, el interior de la revolvedora y el equipo de conducción.
- d) Que el personal destinado a la ejecución del colado sea suficiente y apto.
- e) Que los materiales que entran en la elaboración del concreto satisfagan las condiciones de calidad descritas, en estas especificaciones.
- f) Que las condiciones climáticas sean favorables.

g) No deberán efectuarse colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5°C.

h) Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con los siguientes:

h.1 Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas, no desplacen, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área de la sección transversal de una columna.

h.2 Las tuberías para líquido, gas o vapor no se podrán ahogar en concreto estructural, salvo indicaciones expresa de la DGC o DA.

## 2) EJECUCION

a) En el colado, cada uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una que sea puesta y compactada en su lugar, antes de que la inmediata anterior haya empezado a fraguar.

b) Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 m., de altura, cuando se trate de colado de columnas. - para los demás elementos estructurales, la altura máxima de caída será de 1.50 m.

c) La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural.

d) Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

e) Excepto en los casos en los que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso, continuo, exento de bardes, arrugas, salientes y orquedades.

- f) Cualquier colado que resulte defectuoso a juicio de la DGC, o la DA, sea dañado por causa imputables al Contratista, deberá reponerse total o parcialmente por cuenta de éste último.
- g) Finalizado el colado, los alambres de amarras salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellos que se destinen a algún uso específico posterior.

### 3) VIBRADO.

Dentro de los treinta minutos siguientes a la iniciación del mezclado, la compactación y acomodo de la revoltura se hará de manera que llene totalmente el volumen limitado por los moldes, sin dejar huecos dentro de su masa.

### 4) Juntas de construcción para cortes de colado.

- a) Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y en el caso de no haber indicación alguna, éstas deberán hacerse en el centro de los claros.
- b) En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa de la DGC/DA, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de construcción próxima anterior.
- c) Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un colado fuera de la junta de construcción señalada, el Contratista deberá solicitar a la DGC/DA, la correspondiente autorización y en este caso, el corte se hará en el lugar y forma indicada por el último, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate.
- d) Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de construcción correspon

diente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de material suelto o mal adherido, así como también de lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana.

- e) Las juntas de construcción deberán invariablemente humedecerse mediante riego de agua hasta lograr su saturación, cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.
- f) Deberá transcurrir 24 horas como mínimo entre el colado, de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas, que se apoyan en los primeros.

#### 5) PROTECCION AL COLADO

Después del colado, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar:

- a) Que durante las 10 primeras horas que sigan al vaciado, el agua de lluvia o algún otro agente deslave al concreto.
- b) Que una vez iniciado el fraguado el cualquier superficie ya terminada, colada con concreto elaborado a base de cemento normal, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un término mínimo de 24 horas.

#### 6) CURADO

Es el control de la humedad, temperatura y en algunos casos, de la presión durante un lapso determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada, tomando en cuenta las condiciones climáticas del lugar y las características particulares del concreto que se trate.

- 1) Humedecido continuo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas.



3) Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el período de tiempo que se especifique.

#### 7) RESANES.

Todos los resnaes deberán realizarse con la autorización de la DGC/DA, quienes darán las instrucciones para cada caso. No se autorizará ningún colado con lechadas realizadas para disfrazar resanes.

### V.7.

#### ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO.

##### GENERALIDADES.

La forma, dimensiones, armados, fatigas de trabajo tanto del concreto como del acero, y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la estructura, estarán dadas por el proyecto.

##### MATERIALES.

Tanto los materiales que intervienen en la elaboración del concreto, en la fabricación de la cimbra y el acero de refuerzo propiamente dicho deberán ajustarse a lo descrito en estas especificaciones.

##### EJECUCION.

- a) Por lo que se refiere a la elaboración del concreto, incluyendo pruebas de especímenes y su interpretación, dosificación, revenimiento, revolturas fabricadas a mano o a máquina transporte, alumbrado, colado y curado se atenderá a los descritos en estas especificaciones.
- b) En lo que se hace a la ejecución de la cimbra y descimbra, así como a los tiempos de descimbrado, deberá atenderse a lo indicado en especificaciones.

- c) En cuanto al acero de refuerzo, la ejecución del doblado de varillas, ganchos, dobleces, juntas y colocación deberá ajustarse a lo señalado en estas especificaciones.
- d) Los procedimientos de construcción y acabados superficiales de los elementos citados anteriormente, serán fijados para cada caso por el proyecto y/o DGC/DA.
- e) Durante el proceso de construcción de los elementos estructurales de concreto armado, deberán preverse los anclajes necesarios para sustentación de recubrimientos y plafones, así como para la liga entre la estructura con elementos tales como cadenas y castillos.
- f) Las tolerancias en la construcción de elementos estructurales serán los que a continuación se señalan.
- 1) No se aceptarán flechas en elementos horizontales mayores de  $1/360$  del claro.
  - 2) En muros, columnas y demás elementos verticales, no se aceptarán desplomes mayores de  $1/300$  de la altura; en alturas mayores de 6.00 se tolerará un máximo de 2 cm.
  - 3) Las irregularidades de la superficie colada no serán mayores de 2mm., con relación al plano de proyecto.
  - 4) Las desviaciones en las líneas y niveles de proyecto, no serán mayores de 2mm., por cada metro de longitud de elemento, teniendo como valor mínimo 1 cm., para dimensiones mayores de 5.00 m.
  - 5) En cualquier elemento la variación de las medidas de la sección fijada por el proyecto, no será mayor del 1% teniendo como valor máximo 1 cm., salvo que la DGC-DA, autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.

- 6) No se tolerará disminución alguna en el área de la sección transversal del acero especificada en el proyecto.
- 7) Por error de corte y/o de medida, se aceptará como máximo una disminución de 2cm., en la longitud de las barras de acero de refuerzo.
- 8) No se aceptarán diferencias en posición de los doblados de las barras longitudinales de más de 5 cm., con respecto a lo que indique el proyecto.
- 9) No se permitirá en la posición de las varillas, variaciones mayores a 1cm., salvo que la DGC, autorice tolerancias diferentes en función del elemento estructural de que se trate.

V.8.

#### ADITIVOS.

Se denominan aditivos aquellas sustancias - que se añadan al concreto para modificar - ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, permeabilidad, segregación, expansión.

Para información se anexa la tabla No. 3, - que enumera los aditivos más comunes.

En muros de contención, losa de cimentación firmes y en general todos los elementos que puedan tener contacto con agua utilizará fe tergral en polvo.

El uso de aditivos en otros elementos deberá ser ordenado por la DGC.

V.9. CONCRETON CINCELADO

V.9.1. RECUBRIMIENTOS

En las caras que van a recibir el cincelado, el recubrimiento nunca debe ser menor de 5.8 cm., medidos del paño del estribo a la cimbra.

V.9.2. SEPARADORES ( LO DECIDIRA LA D.A.)

En las caras del cincelado se usarán separadores especiales conicos de madera torneado irregulares con cera caliente para que al desmoldeo no dañe el concreto aparente y permita la ventilación de los conos. La posición de estos separadores esta marcada en los planos de despiece de cimbra. La tolerancia es de 1 cm., en cualquier sentido.

V.9.3. AGREGADOS

Los concretos cincelado llevarán arena rosa perfectamente limpia de impurezas y grano de mármol de 38, 25 y 19 mm., de color blanco exclusivamente.

V.9.4. CEMENTO

Solo se usará cemento marca "Tolteca".

V.9.5. PROPORCIONAMIENTO

Se deberá realizar en la obra una serie de pruebas que conduzcan a la elección por parte de DGC/DA, de la granulometría que cumpla con la resistencia, se acomode bien en la capa de recubrimiento y ofrezca el acabado deseado con el martelinado. (ver hoja de proporciones para concreto tipo "Granulometría").

50% grano de 38 mm.  
35% grano de 25 mm.  
15% grano de 19 mm.

#### V.9.6. PROCEDIMIENTO DE COLADO.

Se pretende un acabado que al martelinarse tenga una distribución homogénea del grano de mármol. Se pueden obtener excelentes resultados con procedimientos de colado manuales (voques y botes), solo que este procedimiento puede crear problemas de personal y tiempo. El Contratista puede proponer la utilización de bombas o bandadas, siempre que se eliminen los efectos de segregación y mala distribución del grano que se presenta por estos procedimientos. La utilización de retardantes y plastificantes, previa autorización de DCC/DA, puede ser conveniente en estos casos.

Para evitar demoliciones y reparaciones muy costosas para el Contratista de cada olla de concreto deberá sacarse una muestra, aparte de las necesarias para el control de calidad y resistencia, para ser lavada y verificar el color y la granulometría del agregado de mármol.

No se vibrará sobre el fierro o la cimbra para evitar segregación de la revoltura.

#### V.9.7. CIMBRADO.

Se utilizarán tableros de triplay marino de 16 mm., de espesor, armados con un bastidor de barros de 10 x 5 cm., del espaciamiento máximo entre barros será de 30 cm., las madriñas de apoyo serán a base de dos polines de 10 x 10 cm. y sujetarán también a los separadores.

Para facilitar el desmoldeo y obtener un mayor uso de la cimbra, los tableros deberán tratarse con una capa de resina plástica.

Es muy importante el alineamiento vertical de los tableros ya que la junta vertical debe desaparecer en el acabado final (tómese en cuenta que la salida de lechada por la junta deja una marca que no se borra con el martelinado).

Después del martelinado se hará una caja de 5 x 5 cms., con esmeril de disco coincidiendo con la junta de colado y perfectamente alineada del mismo modo se harán las entre calles de 5 x 5 cms., según planos arquitectónicos.

V.9.8. RESANES.

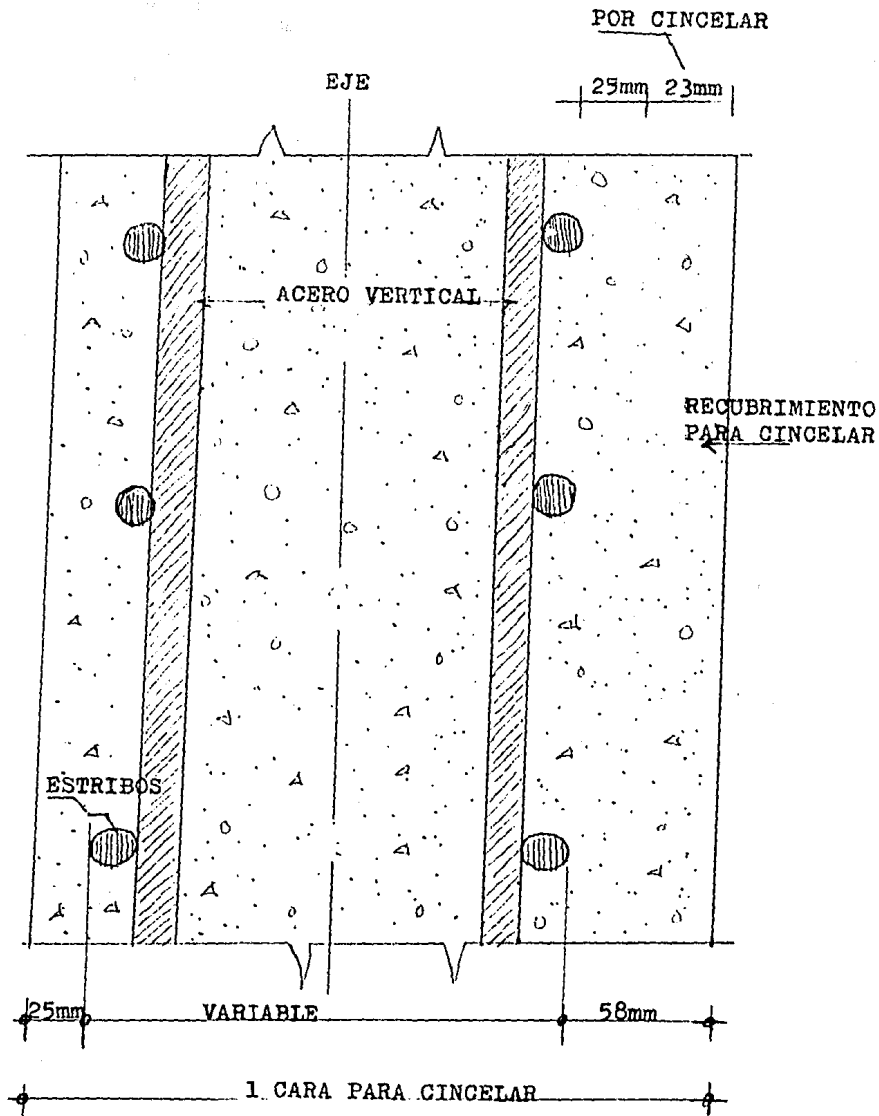
Todos los resanes deberán realizarse con autorización de la DGC/DA, que definirá para cada caso el procedimiento a seguir.

Como criterio general, para las superficies que llevarán martelinado el resane se hará a base de cajas, de forma irregular destapando el acero en la profundidad que amerite cada caso.

V.9.9. TRATAMIENTO FINAL.

Se aplicará un repelente en las superficies martelinadas cuya marca se definirá en el curso de la obra por la DA. Las características que debe cumplir el producto, 10 años de garantía, totalmente incoloro, mate y sin alteración en el tiempo de garantía.

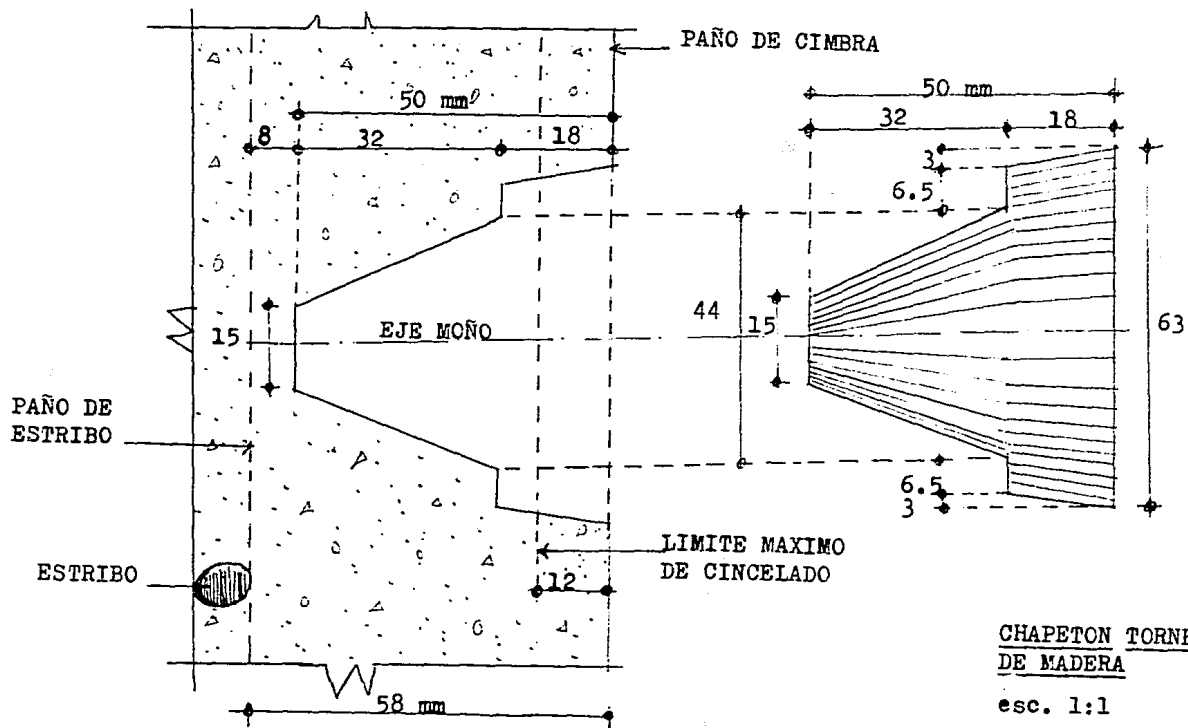




CORTE DETALLE DE MURO PARA CINCELAR UNA CARA  
(CONCRETO CON GRANO DE MARMOL)



52



DETALLE DE MOÑO PARA CIMBRAR EN MURO  
(CON CONCRETO DE GRANO DE MARMOL)

TABLA No. 2

REVENIMIENTOS MAXIMOS (CM.) CONCRETO NORMAL

Estructura	8 - 11
Cimentación	6 - 11
Losas aligeradas	8 - 12

REVENIMIENTOS MAXIMOS (CM.) CONCRETO MARTELINADO

F'c 250 KG/CM<sup>2</sup>.

Estructura	8 - 14
Pavimentos	4 - 9
Elementos mayores a 2.5 M., altura	12

TABLA No. 3  
ADITIVOS PARA CONCRETO

FINALIDAD DESEADA	NOMBRE COMERCIAL
1) Retardar el fraguado y reducir el consumo de agua sin disminuir el revenimiento.	1a. Sonotard 1b. Retardor Pozzolith 1c. Plastiment 1d. Daratard
2) Acelerar el fraguado	2a. Sika # 2 2b. Sika # 3A 2c. Festerraix 2d. Resistol UC1145 2e. Sika # 4 para elementos sujetos a presión hidrostática. 2f. Pozzolith 2g. Duro-Rock acelerante
3) Incluir aire al concreto	3a. Duro Rock H 3b. Danox 3c. Air Mex 3d. Daralite
4) Dispersantes o fluidizantes	4a. Pozzolith 3 H 4b. Duro Rock V 4c. Festergal en polvo 4d. Fluidex 4e. Festermix 4f. Dytess-50 4g. Wrdá Resistol
5) Endurecedores	5a. Lappidolith 5b. Ferrolith H 5c. Masterplate 5d. Embecco
6) Impermeabilizantes o repelentes al agua	6a. Duro Rock normal 6b. Festergal en polvo 6c. Festerlith 6d. Imperbold 6e. Sika # 1 6f. Integress

A N E X O "A"

ESPECIFICACIONES DE REVENIMIENTOS DE CONCRETO Y PROPORCIONES  
PARA CONCRETO TIPO "A"

R E V E N I M I E N T O S

Con el fin de tender a evitar la colocación de concreto de resistencia o trabajabilidad insuficientes, se llevará a cabo y registrará una prueba de revenimiento cada vez que se vació la revolvedora o el camión revolvedor y se descartará el material cuyo revenimiento esté fuera de los siguientes límites.

TABLA DE REVENIMIENTOS PERMISIBLES ( CM.)

f'c KG/CM2	TRABES, HERVADURAS, LOSAS LACIZAS Y COLUMNAS	PILAS PAVIMENTOS
250	9 - 14	7 - 12    4 - 9

NOTAS:

- 1) En elementos con altura de colado mayor de 2.50 m., no se permitirán revenimientos, mayores de 12 cm.
- 2) En concreto premesclado se limitará el tiempo desde el vaciado del carro hasta la colocación en la posición definitiva en el molde a un máximo de una hora, a menos que se utilicen retardadores de fraguado, en cuyo caso el Director de la obra fijará el tiempo máximo.
- 3) En caso de utilizar vibradores de frecuencia superior a 7,200 rpm., los valores de la tabla pueden reducirse de conformidad con el Director.

PROPORCIONES PARA CONCRETO TIPO "A"

Mezcla con revolvedora.

Cemento Tolteca	360 Kgs.
Grava de grano de mármol blanco	1,030 Kgs.
Arena rosa lavada	845 Kgs.
Agua	160 Lts.

Granulometría:

50%	grano de 38 mm.
35%	grano de 25 mm.
15%	grano de 19 mm.

Mezcla a mano

- 1 bulto de cemento Tolteca
- 4 bultos de arena rosa
- 6 bultos de grano de mármol (+)

(+) El grano de mármol se deberá escoger de la siguiente manera:

En una malla de 1/2" deberá pasar el grano que queda inservible y después en una malla de 1 1/2" debe pasar el grano que se revolverá con el concreto.

## CAPÍTULO VII

### ALBAÑILERÍA DE OBRAS NEGRA

#### VII.1. MUROS

##### GENERALIDADES

- a) Los muros pueden agruparse de la siguiente manera:
  - 1) Muros que desempeñan funciones estructurales.
  - 2) Muros de relleno que delimitan espacios arquitectónicos.
  - 3) Muros que cumplen simultáneamente como ambas finalidades.
- b) Los tipos de muros consignados en el párrafo anterior, pueden tener, entre otras, las siguientes funciones complementarias:
  - 1) Proporcionar aislamiento térmico.
  - 2) Proporcionar aislamiento acústico.
  - 3) Protección contra radiaciones.
  - 4) Alojamiento de instalaciones.
- c) Las dimensiones, disposición de las piezas que forman el muro, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado de los muros, estarán dadas por el proyecto

##### MUROS DE TABIQUE RECOCIDO DE ARCILLA.

###### a) MATERIALES

- 1) Los materiales empleados en la construcción de los muros de tabique recocido de arcilla, son los siguientes:
  - a. Tabique
  - b. Cemento
  - c. Arena
  - d. Agua
  - e. Aditivos

- 2) Las dimensiones de los tabiques, sin textura, grado de cocción, color y forma, estarán dados por el proyecto.
- 3) En ningún caso se aceptarán tabiques con una resistencia a la compresión inferior a 50 kg/cm<sup>2</sup>.
- 4) No se aceptarán tabiques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidad que a juicio de la DGC, pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.
- 5) Para tal efecto, el Contratista deberá proporcionar a la DGC, muestras representativas del tabique per emplear con 15 días de anticipación a su uso.

b) EJECUCION.

En la ejecución de los muros de tabique de arcilla recocida deberá atenderse a lo siguiente:

- 1) Previamente a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar pérdidas del agua para fraguado del mortero.
- 2) Para muros construidos con tabique de arcilla recocida hecho a mano, se deberá usar mortero de cemento arena, en proporción volumétrica 1.5, salvo indicación en contrario.
- 3) Para el caso de muros construidos con tabique hechos a máquina, con resistencias superiores a la mínima establecida de 50 kg/cm<sup>2</sup>., la DGC, fijará en cada caso la dosificación de cemento y la arena en el mortero.
- 4) En el desplante de los muros, deberá remojarse previamente la superficie de asiento, con el mismo objeto descrito en el párrafo 1, así como en el caso de muros que

se encuentren en proceso de construcción en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco.

- 5) El mortero al colocarse deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique, la junta resulte homogénea y de espesor uniforme.
- 6) En caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente.
- 7) Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrasearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel, salvo indicación diferente al proyecto.
- 8) El proyecto y/o la DA/DGC, fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en la intersección de los muros con castillos.
- 9) En la intersección de muros donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.
- 10) Los muros de tabique de acrilla recocida deberá llevar los refuerzos de concreto armado que fije el proyecto.
- 11) Cuando el proyecto estructural así lo indique, los refuerzos de concreto armado de los muros de mampostería, deberán anclarse a la estructura, según las indicaciones del mismo inciso citado en el párrafo anterior.
- 12) Todos los muros expuestos a humedades deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso señale el proyecto.
- 13) En muros que desempeñan funciones estructurales la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cm.
- 14) Las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar.



- 15) Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarlas.
- 16) Cuando por desatender las indicaciones con signadas anteriormente, el muro de que se trate, resulta dañado a juicio de la DCC, el Contratista deberá restituirlo por su cuenta.
- 17) Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a tapar las ranuras con mortero de cemento-arena, en proporción volumétrica 1:4.

## VII.2.

### CASTILLOS Y CADENAS.

#### GENERALIDADES:

- a) Las finalidades principales de los castillo y cadenas son las siguientes:
  - 1) Dar rigidez a los muros.
  - 2) Cuando el proyecto estructural lo indique, proporcionar la liga requerida de los muros a la estructura, a efecto de que ambos trabajen mancomunadamente.
  - 3) Ligar a los muros que se intersectan.
  - 4) Como elementos de distribución de carga en el desplante de muros.
  - 5) Como protección y refuerzo de muros cabeceros.
  - 6) Como remates horizontales de muros.
  - 7) Como elementos colaboradores en la obsorción de esfuerzos horizontales.

b) La localización, espaciamiento, sección, nombre, sistema de trabajo, acabados y demás características de los cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto, debiéndose además atender a las siguientes indicaciones:

1) Se construirán castillos en todo muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura exceda de 5.00 m., de acuerdo con lo siguiente:

- a) En las intersecciones de muros.
- b) En ambos extremos de todo muro aislado.
- c) En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor que  $\frac{1}{4}$  de la altura del muro.
- d) En los extremos libres de todo muro exterior.

2) Deberán construirse castillos en los muros que no estén comprendidos dentro de las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, de acuerdo con lo siguiente:

- a) A ambos lados de los vanos de puertas y ventanas, cuando las dimensiones de éstas, a juicio de la DGC, lo ameriten y siempre y cuando no existan elementos estructurales colindantes que los sustituyan en su función.
- b) En ambos extremos de todo muro aislado.
- c) En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor de  $\frac{1}{2}$  de la altura del muro.

3) El espaciamiento máximo entre castillo será de 20 veces el espesor del muro.

- 4) Deberán construirse cadenas de concreto en los siguientes casos:
  - a) Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería como desplantes de muros.
  - b) Para remates horizontales o inclinados de bardas pretiles y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior con elementos de la estructura.
  - c) En cerramiento de puertas y ventanas.
- 5) El espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro.
- 6) La sección de los castillos y cadenas aparentes tendrá como valor mínimo 15 cms., por el espesor del muro.
- 7) El concreto que se emplea en la construcción de castillos y cadenas tendrá como mínimo una f'c de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

#### MATERIALES.

- a) Los materiales que se utilizan en la construcción de los castillos y cadenas, son los siguientes:
  - 1) Cemento
  - 2) Arena
  - 3) Grava
  - 4) Agua
  - 5) Aditivos
  - 6) Acero de refuerzo
  - 7) Madera para cimbra
- b) Los materiales que se utilizan en la elaboración del concreto, el acero de refuerzo y la madera para cimbra, deberán cumplir con lo que corresponda de lo indicado en los capítulos III, IV y V, de estas especificaciones, excepto en el renglón alusivo a los tipos de cemento que, para este caso, deberán ser del tipo I, normal, salvo indicación en

contrario por parte de la DGC.

#### EJECUCION.

Por lo que se refiere a la ejecución de castillos y cadenas deberá atenderse a lo expuesto en los capítulos III, IV y V.

### VII.3. PLANTILLAS PARA DESPLANTES DE CIMENTOS.

#### GENERALIDADES.

Las plantillas tienen como finalidad proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante, así como evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos. En función del tipo de materiales que se empleen en su construcción, las plantillas pueden ser de:

- a) Concreto.
- b) Pedacería de tabique con mortero.
- c) Grava natural o piedra triturada con mortero.

Salvo indicación diferente por la DGC, las plantillas deberán ser de concreto y reunir las características que enseguida se especifican.

#### Materiales.

- a) Cemento.
- b) Agua.
- c) Grava o piedra triturada.
- d) Arena.

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo indicado en el capítulo V, de estas especificaciones.

#### EJECUCION.

En su ejecución se atenderá a lo siguiente:

- a) La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudique el trabajo.
- b) El terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o señale la DGC, procurando que dicha operación no rompa la estructura del terreno.
- c) Previamente al colado de la plantilla, la superficie del terreno de desolante deberá estar húmeda, con el objeto de evitar pérdidas de agua de fraguado.
- d) Tanto al espesor de la plantilla como la f'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto, pero no deberán ser menores de 5 cm. y 100 kg/cm<sup>2</sup>., respectivamente.
- e) Por lo que se refiere al concreto, se atenderá a lo especificado en el capítulo V, de estas especificaciones.
- f) Para lograr la compactación y vibrado necesarios en el concreto, podrá usarse cualquier procedimiento siempre que se evite la mezcla del concreto con el material del suelo.
- g) El colado deberá ser por frentes continuos y sus cortes, normales al plano de terreno y en línea recta.

#### VII.4.

#### FIRMES DE CONCRETO.

##### GENERALIDADES.

Según el material de recubrimiento de piso por - colocar, los firmes, en función del tratamiento superficial que se les proporcione, podrán ser:

- a) De acabado aspero.
- b) De acabado pulido.

Si los firmes se construyen sobre terreno natural

o relleno, sus características de resistencia y rigidez, están dadas por el proyecto.

#### MATERIALES.

El acero de refuerzo en su caso, y los materiales que se empleen para elaborar el concreto, deberán cumplir con lo especificado en los capítulos IV y V de estas especificaciones.

#### EJECUCION.

En la ejecución de los firmes deberá tomarse en cuenta lo que corresponda de lo indicado en capítulos IV y V de estas especificaciones, además de lo siguiente:

- a) Previamente a la iniciación del colado, deberá verificarse que el terreno o relleno de desplante posea el grado de compactación demandado por el proyecto.
- b) Tanto el espesor del firme como la f'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto. Sin embargo la resistencia, en ningún caso, será menor de 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- c) Antes de colocarse la revestura en el terreno, o relleno, éste deberá remolarse para evitar pérdidas de agua en el fraguado del concreto.
- d) La compactación del firme se ejecutará de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o relleno con el concreto.
- e) El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y sus cortes serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- f) Cuando la superficie de los firmes requiera acabado pulido, éste deberá hacerse integral al colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
  - 1) Sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que éste haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, se espolvorearán 2 kg., de cemento mezclado con arena cer

nida, en proporción 1:2 por cada metro cuadrado de superficie, salvo indicación diferente del proyecto y la DCC.

- 2) El acabado final del firme será a llana metálica, a mano o a máquina, según lo determine para cada caso la DCC.
- g) En el caso específico de firmes sobre losas de concreto, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
- 1) Si después de fijado el nivel de piso terminado el espesor es de 2.5 a 4 cms., deberá usarse en su construcción mortero de cemento arena en proporción 1:5, cuando el espesor requerido sea mayor de 4 cms., deberá hacerse de concreto. En caso de que el espesor de firme sea menor de 2.5 cms., la DCC, definirá las modificaciones necesarias en los niveles de piso terminado, con el objeto de evitar desprendimientos entre la losa y el firme.
  - 2) En cualesquiera de los casos citados en el párrafo anterior, el acabado pulido se hará, en su caso, integral al colado y de acuerdo con lo indicado en el párrafo f de este inciso.
  - 3) Previamente al colado, del firme deberá limpiarse la superficie de contacto, picarse en el grado y con la herramienta que señale para cada caso la DCC, y lavarse con cepillo de raíz y agua. La humedad deberá conservarse durante un período mínimo de 2 horas antes de la iniciación del colado.
- h) Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento, tales como mosaicos, losetas, terrazos, mármoles o cualquiera otra clase de piedra natural o artificial deberá ser aspero.
- i) En el caso de tuberías ahogadas en firmes de concreto se deberán tomar las precauciones siguientes:
- a) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que señalan en el capítulo de instalaciones corres--

ondicentes.

- b) Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.
- c) Que los rellenos donde se apoye el firme no contengan materias orgánicas o de otra clase que pudiera ser dañinas a las tuberías.

#### TOLENCIAS.

a) En firmes de acabado áspero:

- 1) No se aceptarán irregularidades de la superficie mayores de 1.5 cms., con relación al plano de proyecto.
- 2) Cuando el proyecto y la DCC, fijen el espesor del firme, no se aceptarán variaciones en el mismo, mayores de 1 cm.
- 3) En firmes de acabado pulido.

No se aceptarán errores en niveles mayores de 1 cm., ni ondulaciones mayores a 1 mm., por metro.

#### VII.5. RECUBRIMIENTOS DE CORTERO.

##### GENERALIDADES.

- a) Las finalidades de los recubrimientos de mortero son:
  - 1) Absorber irregularidades del elemento por recubrir.
  - 2) Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente.
  - 3) Proteger a los elementos por recubrir.
  - 4) Como acabados propiamente dichos.
- b) Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución, los recubrimientos pueden ser:



- 1) De mortero de cemento - arena.
  - 2) De mortero de cal hidratada - arena.
  - 3) De mortero de cal hidratada - cemento -arena
- c) Atendiendo a los requerimientos de exactitud de los planos de acabado de los recubrimientos éstos pueden ser:
- 1) A plomo y regla
  - 2) A nivel y regla
  - 3) A reventón y regla
  - 4) A taloche
- d) En función del tipo de acabado superficial que se proporcione a los recubrimientos de mortero estos pueden ser:
- 1) Repollados
  - 2) Pulidos

#### MATERIALES.

Los materiales que se empleen en los recubrimientos de mortero son:

- a) Cemento y/o cal hidratada
- b) Arena
- c) Agua

Los materiales antes citados deberán cumplir con lo que corresponda de lo indicado en el capítulo y de estas especificaciones.

#### EJECUCION.

Por lo que se refiere a la ejecución de los recubrimientos de mortero, deberá atenderse a lo siguiente:

- a) Cuando se realicen sobre superficies de concreto, estas deberán picarse previamente en el grado que fije la DGC, y empleando lo importante que para cada caso se apruebe.
- b) La superficie por recubrir deberá estar limpia de materiales sueltos o mal sujetos.
- c) El paño por tratar deberá previamente reo-  
jarse, a fin de evitar pérdidas de agua en el proceso de fraguado del cemento.
- d) Siempre que el proyecto y/o la DGC, no indiquen otra cosa, la dosificación en volumen de materiales será la siguiente:
  - 1) Mortero de cemento - arena 1:5
  - 2) Mortero de cal hidratada - arena 1:4
- e) Los morteros, se colocarán sobre la superficie por recubrir, lanzados con cuchara de albañil, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándolos con plana de madera y regla. No se aceptarán espesores menores a 1 cm., ni mayores a 2.5 cms.
- f) El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados, se terminará a juicio de la DGC, de acuerdo con la siguiente condición.
  - 1) A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo, según las recomendaciones siguientes:
    - a) Hechura de muestras extremas, con separación no mayor de 12.00 m. que estén en un mismo plano vertical, mediante el empleo de plomo, hilo y regla.
    - b) Hechura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.

- c) El recubrimiento se ejecutará descolgando la regla sobre las muestras de manera que los puntos de la superficie generada estén en un plano vertical.
- d) Se denominan repellados, los recubrimientos de mortero empujados a regla o a plana de madera, sin pulir y pulidos a los repellados con acabado en su superficie. De acuerdo con el tratamiento que se les dé estos pueden ser:
- 1) Pulido a plana de madera, utilizando para la elaboración del mortero, arena curada, debiéndose hacer la operación de pulido inmediatamente al repellado, antes que este pierda su plasticidad por fraguado inicial.
  - 2) Pulido fino a plana metálica, con adición de masilla de cemento o de cal, sobre un aplanado construido de acuerdo con las indicaciones del párrafo anterior.
- h) Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de tres días a partir de verificado el fraguado inicial.

#### TOBERANCIAS

- a) El recubrimiento del mortero a plomo y regla
- 1) Pasalomos no mayores de 1/600 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm.
  - 2) Desviaciones horizontales no mayores de 1/600 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 2 cm.
  - 3) Ondulaciones en su superficie que no excedan de 1 metro de longitud.

#### VII.6. REBLERO DE EMPRESAS

##### DEFINICION

Sobre elevación de entresijos por medio de curris

compactadas de materiales ligeros.

#### GENERALIDADES.

Los materiales que se utilicen en relleno de entre piso deben tener el menor peso volumétrico posible, con el objeto de no aumentar excesivamente las cargas que gravitan sobre la estructura.

#### MATERIALES.

- a) Los materiales recomendables son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:
  - 1) Tezontle
  - 2) Tepetates ligeros
  - 3) Arena pómez y piedra pómez
- b) Cuando por condiciones climáticas o por necesidades específicas de un local determinado, el proyecto indique materiales con propiedades especiales de aislamiento acústico o de baja conductibilidad térmica, se podrán usar los siguientes:
  - 1) Perlita inflada
  - 2) Micas
  - 3) Vermiculitas
  - 4) Productos de asbesto o fibra de vidrio
  - 5) Concretos espumosos y ligeros
- c) En cualquier caso, la DA/DCC, será el que determine el material que deba emplearse en la ejecución del relleno de que se trate.

#### EJECUCION

- a) Previamente a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo deberá limpiarse de todo material extraño, perjudicial a las instalaciones que en él se alojen
- b) En cuanto a las instalaciones que vayan a quedar alojadas en los rellenos, y antes de la ejecución de éstos, deberán adoptarse las precauciones siguientes:

- 1) Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente de acuerdo con las normas que se señalen en el capítulo correspondiente a instalaciones de estas especificaciones.
- 2) Verificar la correcta localización de coladeras y desagües, incluyendo sus niveles respectivos.
- 3) Verificar que las tuberías estén recibidas debidamente fijadas en su posición y con sus correspondientes recubrimientos, en los casos en que así lo indique el proyecto.
- c) Antes de proceder a ejecutar los rellenos, deberán estar ya construidas las mojoneras y maestras que definan las pendientes y los espesores fijados.
- d) Cuando el material de relleno se coloque sin aglutinar y este constituido por partículas de diferentes tamaños, se procurará que las mayores se coloquen en el lecho inferior.
- e) La compactación en cualquier tipo de relleno, aglutinado o no, deberá hacerse con pisón de mano de 20 kg.
- f) Los firmos deberán construirse inmediatamente después de concluidos los rellenos, con objeto de proteger estos y en el caso de rellenos aglutinados con cemento, evitar la evaporación del agua de fraguado.
- g) Los rellenos deberán ejecutarse con frentes continuos, con objeto de que las operaciones subsiguientes en especial la construcción de firmos se puedan realizar de inmediato.
- h) Los rellenos deberán hacerse solamente cuando las condiciones de clima sean favorables, para evitar que queden empapados y el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para protegerlos contra la lluvia, si hay necesidad.
- i) Cuando por no haber atendido el Contratista lo

indicado en el párrafo anterior, los materiales de relleno se mojen en exceso a juicio de la DGC, deberá efectuar por su cuenta las operaciones necesarias para secarlos y por ningún motivo se procederá a la ejecución del firme hasta que la DGC, compruebe que el grado de humedad es aceptable.

ALBANI LERIA

## PLANTILLA DE CONCRETO

### MATERIALES

a) Concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se mojará la base generosamente y se vaciará el concreto enrasándolo con una regla de madera, observándolo el espesor indicado en planos.

### TOLERANCIAS

Se aceptará hasta 5 mms., de ondulación en 3.00 m.



## CASTILLOS DE CONCRETO AHOCADOS

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , con agregado máximo de 19 mm.
- b) Acero de refuerzo  $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ , del No. 3
- c) Acero de refuerzo  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ , del No. 2

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se anclará la varilla en la malla del piso y se inducirá en uno de los huecos del block perforado; cada dos o tres hiladas se vaciará el concreto, apisonándolo con una varilla o con regla de madera, cuidando que no pierda el muro su verticalidad.

En caso de colar varios castillos juntos (2, 3 ó 4) para formar I, L ó T se unirán las varillas de todos ellos para lograr mayor rigidez.

## CASTILLO DE CONCRETO ACABADO COMÚN

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .
- b) Acero de refuerzo  $f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ ., del No. 3
- c) Acero de refuerzo  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ ., del No. 2
- d) Cimbra de madera acabado común

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se anclará la varilla en la malla del piso y se unirá con estribos de alambón a cada 20 cms., y se cimbrará. Se vaciará el concreto procurando que los primeros botes sean de revenimiento mayor.

Esta especificación se complementa con las especificaciones generales de concreto, cimbra y acero de refuerzo.

## CANTILLO DE CONCRETO APARENTE

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c$  200 kg/cm<sup>2</sup>.
- b) Acero de refuerzo  $f_y = 4000$  kg/cm<sup>2</sup>. del No. 3
- c) Acero de refuerzo  $f_y = 2530$  kg/cm<sup>2</sup>., del No. 2
- d) Cimbra de madera acabado aparente.

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se anclará la varilla en la malla del piso y se unirá con estribos de alambón a cada 20 cms., y se cimbrará con triplay. Se vaciará el concreto procurando que los primeros botes sean de revenimiento mayor.

Esta especificación se complementa con las especificaciones generales de concreto, cimbra y acero de refuerzo.

## PISSE DE CONCRETO ARMADO

### MATERIALES

- a) Concreto f'c = 150 kg/cm<sup>2</sup>.
- b) Malla 6-6/4-4 (2 capas)
- c) Alambre recocido No. 18
- d) Aditivo endurecedor Duracon o similar
- e) Cemento normal

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se moja la superficie y se colocan las dos capas de malla separadas entre si y de la base por silletras metálicas se alambran para que no exista la posibilidad de que se corran, se vacia el concreto y se aplanan con "paleta" de madera.

Se espolvorea cemento y se le dá un acabado con llana metálica.

El uso del aditivo endurecedor será de acuerdo con la especificación del fabricante.

## GUARNICIONES DE CONCRETO

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ .
- b) Cimbra metálica

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se construirán las guarniciones con concreto simple con 50 cms., de altura, 15 cms., de ancho de corona y 20 cms., de base.

Se colocará la cimbra en los lugares indicados en planos y se vaciará el concreto respetando los niveles de proyecto.

No se quitará la cimbra antes de 24 horas.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

PISO DE CONCRETO ACABADO PULIDO, CON ADITIVO  
ENDURECEDOR

MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ .
- b) Aditivo Lapidolith o similar
- c) Cemento normal

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se colocarán maestras a cada 2.00 m., en ambos sentidos y se vaciará el concreto enrasándolo con regla de madera, dos horas después se espolvoreará el cemento a razón de  $1.5 \text{ kg/m}^2$ , y se pulirá con llana metálica. El espesor se especifica en planos.

48 horas después se limpiará la superficie y se procederá a hacer tres aplicaciones de Lapidolith, en las cantidades y con los intervalos indicados por el fabricante.

TOLERANCIAS

La ondulación máximo permitida será de 1 mm., por metro lineal.

## PISOS DE CONCRETO ACABADO ESTRIADO

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , o con la resistencia indicada en planos.
- b) Cemento normal.

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se colocarán maestras a cada 2.00 M., en ambos sentidos respetando las pendientes del proyecto, y se vaciará el concreto enrasándolo con regla de madera.

Se dejan pasar 30 minutos y se espolvorará cemento a razón de  $1.5 \text{ kg/m}^2$ , y con un tubo galvanizado de  $\emptyset 2"$ , se procederá a configurar las estriás a cada 15 cms., de centro a centro y con una profundidad de  $\frac{1}{2}$  diámetro del tubo.

## REGISTROS

### MATERIALES

- a) Concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ .
- b) Concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .
- c) Tabique rojo recocido
- d) Mortero cemento - arena 1:5
- e) Tubo de concreto (media caña)
- f) Marco y contramarco de acero estructural.

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se vaciará la plantilla de concreto pobre de 10 cms., de espesor dejando ahogada la media caña de concreto; se levantan los muros de tabique respetando las medidas indicadas en planos y se cubren con un aplanado con acabado pulido; se asienta el marco y contramarco metálico y se cuela la tapa con concreto  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ .



## REBLERO COLADO

### MATERIAL

- a) Se usará el material producto de la excavación
- b) En caso de no poder ser utilizado el producto de la excavación, se traerá de fuera de la obra material inerte con peso seco óptimo no menor de 1700 kg/ m<sup>3</sup>.

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se extenderá el material en capas de 20 cms., de espesor, se humedecerá y se apisonará con pisón metálico de mano o con compactadora de placa con motor de gasolina.

## CHAMBRANA METALICA

### MATERIALES

- a) Perfil metálico
- b) Soldadura
- c) Mortero cemento - arena 1:5

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Se cortará el perfil de acuerdo a las medidas indicadas en planos, se unen las partes con soldura, se soldaran también las bisagras y se colocarán en la ubicación correcta debidamente alineadas y plomeadas y se llenarán de mortero, quedando apuntalados mínimo 24 horas.

A Z O T E A S

## RELLENO EN AZOTRAS

- a) Material ligero de la región, tezontle o mortero pobre

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

Independientemente del tipo de material que se usa como relleno, este servirá para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales, por consiguiente se colocarán hilos que indiquen el enrase del relleno de acuerdo con las pendientes indicadas en planos.

## ENTORRADO EN AZOTEAS

a) Mortero cemento - arena 1:5

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

Respetando las pendientes del material de relleno colocado inicialmente se procederá a tender una capa de mortero para dejar una superficie perfectamente lisa.

## CHAFLAN EN AZOFEAS

### MATERIALES

- a) Mortero cemento - arena 1:5
- b) Ladrillo

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

El chaflán será de las medidas indicadas en planos y se construirá con mortero y se asentará un ladrillo en la su perficie, finalmente se le dará un escobillado generoso de agua-cemento.

## RELLENO DE AZOTEAS

El relleno que irá colocado sobre la losa y cuyo objeto es dotar a la azotea de pendientes mínimas del 2% para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales deberá ajustarse a las indicaciones que a continuación se anotan:

- a) Será condición que se garantice que el relleno no podrá sufrir una vez terminada la azotea asentamientos locales provocados por consolidación del material que forma este relleno.
- b) El relleno estará formado con tezontle de la región, que no tenga en estado seco un peso mayor de 0.3 ton/m<sup>3</sup>.
- c) Se hará una mezcla con el material ligero que se usará como agregado inerte y como cementante cal hidratada; en proporción 1:6, agregado la menor cantidad posible de agua ya que se trata únicamente de darle consistencia al relleno.
- d) Se procurará que la granulometría del material ligero que se use no sea uniforme sino que contenga partículas desde muy finas hasta un tamaño máximo de 2.0 cms.
- e) Después de colocarse sobre la losa de azotea será acomodada y apisonada con pisón de mano, respetando las pendientes especificadas y señaladas en el proyecto, guiándose con maestras o con hilos de modo que la superficie que se obtenga sea lo más continua posible.
- f) En las aristas donde se tenga contacto del relleno con el pretel, se hará un chaflán de 15 cms., por cateto para rematar el relleno en azotea, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Dirección de Obra.

CAPITULO VIII  
TABLA-ROCA

VIII.1 MUROS FALSOS DE YESO, TABLA-ROCA

VIII.1.1 MATERIALES

- a) Tableros de yeso estándar de 1.22 x 2.40M. ó 1.22 x 3.60 m., con espesor de 10, 12, ó 16 mm.  
Tableros de yeso tipo X, con resistencia al fuego, de 1.22 x 2.40 ó 1.22 x 3.50 m., de 13 ó 16 mm., de espesor.  
Tablero núcleo de 0.61 m., de ancho y 25.4 mm., de espesor.
- b) Bastidor metálico, a base de postes, canales y listones de lámina galvanizada calibre # 26, en secciones de 41, 63.5 ó 92 mm. o bien de madera de 50.8 x 1.02 mm., (2" x 4") y refuerzos.

VIII.1.2. FABRICACION E INSTALACION

- a) Cuando se trate de muros divisorios, se harán de las medidas indicadas en el proyecto arquitectónico. El bastidor metálico se fixará superior e inferiormente con taquete y tornillo de 12 x 38 mm. Los postes de una pieza tendrán una separación máxima de 0.61 m., a centros y se deberán plomear; los de esquinas y vanos se reforzarán según especificación del fabricante. El tablero de yeso se fixará al bastidor por medio de pijas autorroscantes de 25.4 mm., sobre el bastidor de metal, y con clavos sobre bastidor de madera, a cada 30 cms., como máximo.
- b) Todas las instalaciones, que vayan dentro del muro, se harán antes de colocar los tableros de yeso. Cuando se trate de lambrines, el tablero de yeso se podrá fixar directamente sobre la superficie mediante



adhesivos o taquetes y tornillos; o bien atornillando el tablero a listones metálicos o de una madera previamente fijados plomeados y nivelados a la superficie o revestir. Cuando se requiera que el lambrín quede totalmente independiente de la superficie a revestir, el tablero de yeso se atornillará al bastidor formado de canales y nostes. En las esquinas, remates y boquillas se colocarán tapas, esquineros, rebordes metálicos, fijándolos según el caso y siguiendo las especificaciones del fabricante. En ambas caras la superficie puede recibir algún acabado especificado por la dirección de la obra, se deberán tratar las juntas de material con lienzos de tela autoadherible y pasta "REDIMEX", para emplastecer, debiendo quedar una superficie uniforme y tersa.

## VIII.2.

### FALSOS PLAFONES DE TABLA-ROCA

#### VIII.2.1

#### MATERIALES

Canaleta de carga de 38 mm., de lámina galvanizada " 22 ó # 20; canal listón de 31.7 mm., para bastidor; colgantes de lámina galvanizada la # 22 ó alambre galvanizado # 12, tablero de yeso, de 1.22 x 2.44 m., con espesor de 12 ó 19 mm., lienzo o cinta de 15 cm., pasta para emplastecer, tipo "REDIMEX", para refuerzo de cancelería o cortinero se utilizarán tiras de madera de pino de 102 x 38.1 mm., (4" x 1 1/2").

#### VIII.2.2.

#### EJECUCION

La instalación de los falsos plafones se harán una vez se terminen de instalar y colgantar las tuberías y ductos para electricidad, aire, agua u otros. El nivel terminado de plañón deberá respetar las alturas de piso a techo y detalles que especifique el proyecto de obra, debiendo

expresar el Contratista los planos de lámparas, ubicación de difusores, ubicación de cancelas, etc., antes de iniciar su trabajo. La instalación se indicará colocando los colgantes de alambre o lámina galvanizada, del largo que requiera el proyecto, a una separación de 90 x 90 cm., ó 90 x 1.20 cm., para canaleta calibre No. 20. A estos colgantes se amarrarán las canaletas de carga con separación de 90 cm., para lámina calibre # 22 y 1.20 cm., para calibre # 20; transversalmente se amarrará a cada 60 cm., el canal listón. Formando el bastidor se trazarán los huecos para lámparas, ductos u otros enmarcándolos con canaleta o canal listón según dimensiones.

De igual manera se hará con los refuerzos de madera para soportes de cancelas y cortinas. Posteriormente se nivelará el bastidor y se colocará el tablero de tabla-roca, tornillándolo a las canales listón a cada 30 cm., se encintarán las juntas y se colocará el plafón. Los huecos para lámparas, difusores, ductos, etc., se abrirán y perfilarán antes de barnizar el empalmeado y afinado el plafón.

### VIII.2.3. NORVAS Y TOLERANCIAS

No se aceptarán canaletas oxidadas, dobladas o torcidas; el amarre de colgantes garantizará la nivelación y peso del plafón. Los desniveles de plafón no serán mayores a 2 mm., en un tramo de 3 m., ni mayores de 1 cm. en 10 m.

### VIII.3. CAJILLOS Y FALDONES DE TABLA-ROCA

#### VIII.3.1. GENERALIDADES

Se harán sobre un bastidor de madera o de canaleta de lámina galvanizada # 22 de 38.1 x 12.7 mm. ( 1 1/2" x 1/2") formando cuadrícula. Este falso se fijará al muro o losa con calzas de la misma canaleta o colgantes de solera de lámina

galvanizada doblada, la cual se fijará con taquetes y tornillos de 4.8 mm., (3/16"). Fijo el bastidor, se procederá a forrar, con tableros de yeso atornillados y calafateados con pasta. Los cajillos y faldones de yeso se harán en los lugares y de las dimensiones indicadas en el proyecto arquitectónico y planos de detalle.

#### VIII.3.2. EJECUCION

El bastidor se plomeará y nivelará a los niveles y dimensiones indicadas en planos de obra, sujetándolo a los colgantes o separadores. Se deberán prever los huecos para lámparas u otros elementos para enmarcarlos perimetralmente con canaleta, así como los refuerzos para cortineros o cancelería interior. Las tuberías, ductos y otras instalaciones deberán contar con sus propios colgantes.

#### VIII.4. CAJAS DE LAMPARAS, DUCTOS, ETC., EN PLAFONES DE TABLA-ROCA

VIII.4.1. Las cajas de lámparas se harán de las dimensiones y en los lugares indicados en el proyecto. Se deberán prever los huecos y enmarcarlos con canaleta de lámina galvanizada "22 de 38.1 x 12.7mm., (1 1/2" x 1/2")", antes de proceder a la instalación del tabla-roca.

VIII.4.2. Los ductos tendrán sus propios colgantes. Cuando se requiera su revisión o mantenimiento se instalarán pasos de gato colgados de la estructura. En ningún caso se instalarán sobre el plafón. Deberán tener las dimensiones especificadas en los planos de obra y de detalle y se harán tapas de acceso.

#### VIII.5. FALSOS PLAFONES DE YESO CON GRAZON Y METAL DESPLEGADO

##### 1) MATERIALES

a) Canaletas de fierro negro o galvanizado

de 1/2", 3/4"

- b) Alambre, alambazón o soleras de 1/2" para colgantes.
- c) Metal desplegado (el que se indique).
- d) Taquetes, balazos o tornillos para anclajes.

## 2) EJECUCION

El falso plafón se sujetará a los entrepisos o techos de concreto, o a las trabes de concreto o madera por medio de armaduras sujetas al propio sistema de entrepisos o techos.

Los taquetes o balazos se colocarán en retícula de rectángulos como indique el proyecto, moduladas a las dimensiones de la pieza donde se colocará el falso plafón. A estos taquetes o balazos se sujetarán los colgantes formados por alambazón de 6 mm., soleras de 19 mm., o canaletas de 13 mm., y 19 mm., amarrados con alambre o soldados.

Al nivel requerido horizontalmente o de acuerdo con las generatrices indicadas en el proyecto, se construirá la retícula de canaletas que formará parte del armazón o estructura del falso plafón. Esta retícula se amarrará con alambre o se soldará a los colgantes formando en todo caso un conjunto de piezas fuertemente sujetas y estables. A estas se fijará el metal desplegado.

Terminada esta operación se aplicará una primera capa de yeso a fin de que sirva como base a la aplicación de una segunda, la cual será con acabado a regla.

Sobre esta capa última se aplicará el acabado final indicado en el proyecto, pintura vinílica.

Al terminarse de colocar el falso plafón se removerán todos los excedentes de material depositados sobre muros, ventanas o pisos, cuando éstos todavía se conservan frescos a fin de facilitar la limpieza, el acabado final será siguiendo las generatrices, líneas y niveles del proyecto.

Se revisarán las juntas con los muros y demás elementos constructivos debiéndose lograr sello her-

mético. En los lugares indicados por el proyecto y/o la BCC, se dejarán las preparaciones adecuadas para registros salidas de energía eléctrica, lo mismo que lámparas o cualquier otro elemento.

## CAPITULO IX

### PISOS Y RECURRIMIENTOS

#### IX.1. PISOS DE ALFOMBRA

- IX.1.1. De algodón, para lugares de poco tránsito.  
De lana pura.  
De fibra sintética.  
De fibra sintética y lana.  
De herequén.

#### IX.1.2. MATERIALES

Alfombra de la marca especificada por el director de la obra.

Bajo-alfombra de fibra de coco de 1.5 cm., o polivilo aereado.

Tiras de madera con clavos. Pegamento.

#### IX.1.3. COLOCACION

Se colocarán sobre cualquier superficie seca, firme uniforme y limpia. Se colocarán tiras de triplay de 6 mm., de espesor y 5 cm., de ancho, con clavos sobre salientes, de 10 mm. de largo y un milímetro de diámetro, para fijar las alfombras.

Las tiras se fijarán al piso por medio de pegamento y clavo, con tacuetes a distancias de un metro centro a centro. El bajo alfombra se colocará cubriendo toda la superficie al alfombrar sin presentar arrugas o huecos y dejando pasar los clavos de las tiras de madera. La alfombra se colocará en tiras de la longitud necesaria sin juntas transversales; las uniones entre tiras se harán cosiéndolas por el reverso. Las uniones entre los pisos de alfombra con pisos de otros materiales se harán con molduras de aluminio atornilladas al piso y se pegarán al firme y a la alfombra con pe-

amento de resinas.

#### IX.1.4. PRUEBAS, TOLERANCIAS Y NORMAS

Las uniones deberán quedar fuertes y ocultas no permitiéndose aberturas entre tiras. No se aceptarán superficies mal retiradas, ni bordes sueltos.

IX.2. Pisos de loseta asfáltica o vinílica, linóleum o congóleum y euskola.

#### IX.2.1. MATERIALES

Serán de la marca, tipo, calidad y medidas especificados por la dirección de la obra.

#### IX.2.2. GENERALIDADES

Colocación sobre pisos de concreto: Cuando sean a nivel del terreno serán impermeables. La superficie deberá tener la suficiente dureza para evitar que suelte polvo y deberá tener un acabado fino, deberá estar exenta de grietas, bordes u ondulaciones, podrá pulirse a máquina cuando la dirección lo solicite.

#### IX.2.3. COLOCACION.

La colocación será de acuerdo a la modulación o especificación del proyecto o de la dirección de obra. El piso se empezará a colocar una vez terminados los otros acabados, incluso la pintura. El ambiente deberá ser lo más seco posible y estar a una temperatura de 25 grados. Los adhesivos serán los recomendados por el fabricante y siguiendo sus instrucciones, con cemento, asfalto o emulsión de barro.

El adhesivo se aplicará mediante espátula o llana metálica uniformemente para evitar abulta -- mientos y la losa asfáltica se calentará a 40 grados. Es recomendable usar un rodillo para

asegurar el pegado, el adhesivo se aplicará también a la loseta o linóleo por la cara posterior y las juntas serán a hueso, los re-mates en puertas se harán con piezas enteras. Los ajustes se harán contra los muros. Los pisos de corcho se terminarán con barniz con base de polímeros y resinas.

### IX.3. ZOCLOS DE HULE O VINILO

#### IX.3.1. MATERIALES

Zoclo de hule o vinilo de 7 ó 10 cm., adhesi-vos de contacto.

#### IX.3.2. EJECUCION

El zoclo podrá ser de hule natural o sintético, o de vinilo.

La superficie donde se colocará el zoclo deberá estar seca, libre de polvo e irregularidades.

Se pega por medio de adhesivos de contacto que el fabricante especifique, aplicándolo uniformemente en ambas superficies a efecto de lograr una máxima adherencia. El adhesivo sobran-te deberá limpiarse antes de que fragüe.

Se tendrá especial cuidado en las esquinas y aristas, debiendo acomodarse perfectamente el zoclo sin abolsamientos e irregularidades.

### IX.4 PISOS DE MOSAICO, GRANITO, LOSETA DE TERRAZO, MARMOL

- a) Las piezas serán del tipo y dimensiones señaladas en el proyecto y aprobadas por la dirección de obra. Se usarán los materiales siguientes: Mortero de cemento-arena en pro-porción 1:3; cemento gris o blanco, color para cemento. No se aceptarán piezas rajadas o despostilladas. La tolerancia en dimensiones será de 2 mm., el espesor de la pasta en mosaicos y granitos será de 1.5 ca. como mínimo.



## b) EJECUCION

Se hará una repartición previa a las piezas para reducir los recortes en los perímetros del área. Se humedecerá el firme y se aplicará una capa de mortero, sobre el que se asentará la pieza, verificando su nivel y alineamiento con ayuda de reventones, reglas y nivel. Las juntas serán a tope los relices estarán perfectamente pegados a base de resina de poliéster, compuesta de un primario poliéster y catalizador según proporción especificada por el fabricante, pulidos en sus cantos exteriores y sin rellenos de pasta en las despostilladuras.

En caso de requerirse el relleno de oquedades, deberá agregarse, al pegamento polvo de fibra de vidrio hasta formar pasta. Concluida la colocación, se procederá a ejecutar el pulido y retapado con máquinas adecuadas, las cuales deberán sellar totalmente las juntas y rebajar los posibles bordes de material con la pasta de cemento blanco. La Dirección de Obra recibirá esta primera etapa, para después ordenar el brillado de la superficie.

## IX.5.

Pisos de cerámica, loseta de barro comprimido natural, loseta rústica de barro comprimido tipo Dolores Hidalgo, loseta vidriada.

### a) MATERIAL

Loseta de 20 x 20 x 2 cm., ó 10 x 20 x 2 cm., según muestras aprobadas por la Dirección de Obra. En dimensiones, no se admitirá una variación mayor de 2 mm. las aristas serán rectas y bien definidas y las superficies sin alabeos. Resistencia a la compresión 175 kg/Cm<sup>2</sup>., grado de absorción 8% en 24 horas en agua fría, 20% en cinco horas en agua de ebullición.

No se permitirán piezas rajadas o despostilladas mortero cemento-arena en

proporción 1:4.

b) EJECUCION

Se presentarán para aprobación de la Dirección de la obra, el despiece o distribución de losetas en cada local. Se reducirán al mínimo los desperdicios por corte.

Las piezas deberán estar totalmente saturadas de agua y la superficie humedecida antes de proceder a su colocación. Se asentarán con mortero de cemento - arena golpeando su superficie y nivelándolas con nivel de mano, apoyándose sobre las maestras.

Las juntas serán de 3 mm., y a cada metro, se colocarán juntas de dilatación de 5 a 6 mm. que se rellenarán mediante espatula con una masilla de cemento (3/4) de litro de agua por kilogramo de cemento limpiando el exceso de cemento antes de que frague. No se permitirá el paso durante 48 horas después de haber colocado el piso.

Los cortes se harán con disco de carborundum; los cantos de los cortes no deberán presentar despostilladuras.

El piso se lavará con ácido muriático y agua en proporción 1:10, enjuagado después con agua. Una vez secado, se aplicará una mano de aceite de linaza limpio para sellar los poros cubriendo uniformemente la superficie.

c) TOLERANCIAS

No se permitirán diferencias de altura o quiebre de las juntas, mayores de un milímetro.

IX.6. ENLADRILLADOS EN AZOTÉAS

IX.6.1. ENLADRILLADO NORMAL (UNA CAPA)

a) MATERIAL

Ladrillo de barro recocido de 2.5 x 14 x 28  
cm. mortero cal-arena 1:3.

Cemento-cal hidratada-arena fina en proporción  
5:1:2. El ladrillo será totalmente y sus dimen-  
siones no variarán de una pieza a otra en más  
de 2 mm.

#### b) EJECUCION

Las juntas y salidas de instalaciones deberán  
estar protegidas con sellador y se harán cha-  
flancos de protección en todas las salidas y en  
los pretilos.

El enladrillado se colocará sobre el relleno  
previo; se colocará el ladrillo en forma de  
petatillo asentándose con mortero cal-arena y  
dejando juntas no mayores de 8 mm., que debe-  
rán sellarse con la misma mezcla. Terminada la  
colocación se cepillará la superficie y se apli-  
cará una lechada de cemento-cal-hidratada-are-  
na extendiéndola con escoba de vara. Se impe-  
dirá el paso sobre la azotea por lo menos du-  
rante 24 horas después de aplicada la lechada.  
No se permitirá la ruptura del enladrillado  
para la colocación de salidas de tuberías, de  
ductos, o por ningún otro motivo, por tanto,  
antes de empezar el trabajo, se verificará que  
estén instaladas en su totalidad todas aquellas  
tuberías que atraviesan la losa de azotea.

#### c) TOLERANCIAS

En desniveles y juntas se aceptará una tolcran-  
cia de 1/200 máxima.

### IX.7.

#### ZOCLOS COLOCADOS EN HUMEDO.

##### a) GENERALIDADES

Se colocarán sobre el muro, en la unión con  
el piso, teniendo como finalidad proteger el  
muro y sus acabados, así como facilitar la  
limpieza y pudiendo dar al exterior o ser in-  
teriores.

IX.7.1.

ZOCLO SANITARIO Y ZOCLO COMUN

a) MATERIALES

El zoclo sanitario se caracteriza por el ochavo que tiene en la parte superior, y la curva en su intersección con el piso.

El zoclo común se caracteriza por el cuadrado de bocel que tiene en la parte superior siendo plano en la superficie restante.

El zoclo podrá ser de las mismas características que los pisos y el peralte de 10 cm., 20 cm., y longitud de 20 cm., 25 cm., ó 30 cm., de acuerdo a lo especificado en los planos de obra.

Mortero cemento-arena en proporción 1:3.

Color para cemento.

b) EJECUCION

Se preparará la superficie del muro y del piso donde se coloque el zoclo, limpiando de rebabas y si es de concreto se picará previamente, además se humedecerá lo mismo que las piezas de zoclo.

Las piezas se colocarán cuatrapeando o coincidiendo con el piso según especificación del proyecto.

Se asentarán con una capa de mortero de 1 cm., de espesor; las hiladas serán uniformes, continuas, siguiendo el trazo del muro.

Se juntarán las piezas con cemento blanco y color para cemento, limpiando el excedente antes de que frague. En las esquinas interiores y exteriores se colocarán piezas en cortes a 45 grados a manera de definir la arista correspondiente.

IX.8.

PISOS DE CONCRETO CINCELADO

IX.8.1.

GENERALIDADES

Estos pisos se fabricarán con el concreto

especificado en el capítulo v.9. y se colocara en la plaza de acceso.

#### IX.8.2. EJECUCION

Sobre la terracería terminada, según niveles de proyecto se colocarán con concreto  $f_c'=150$  kg/cm<sup>2</sup>, y se armará con malla electrosoldada 6-6/10-10, en lecho bajo, calzando la malla con silletas metálicas y alambón. El espesor del piso será de 8 cm., y las distancias entre juntas de losas no será mayor de 2.00 x 2.00 m. El acabado del piso será cincelado a mano y se harán entrecalles con cortadora de disco, formando módulos de 1.50 m x 1.50 m.

#### IX.8.3. PRUEBAS Y TOLERANCIAS

Todos los firmes serán colocados a los niveles indicados y sin ondulaciones o depresiones mayores a 2mm., en 2.00 x 2.00 m., de la losa. Los anclajes, bases metálicas, marcos de registro y otros elementos en que el piso sea anclaje, se dejarán desde el colado. Las tuberías y otras instalaciones que crucen el firme se dejarán previstas antes de colar.

## CAPITULO X

### I IMPERMEABILIZACIONES

#### X.1. IMPERMEABILIZACION DE CIMENTACIONES

##### X.1.1. MATERIALES

- a) Aditivos para concreto y concreto premezclado, el concreto impermeable se usará para cimentaciones, celdas de cimentación, cisternas, etc., que requieran control de filtración de agua. Se logrará con una revoltura arenosa a la que se adicionará un impermeable bituminoso en la mezcla de componentes, además de vibrar eficientemente el vaciado. Adicional al colado impermeable, si la Dirección de Obra, indica se hará un aplanado de mortero cemento impermeable con aditivo, metálico o químico, en el cual se compactará, el aplicarse en las proporciones indicadas por el fabricante del aditivo.

#### X.2. IMPERMEABILIZACION DE MUROS DE CONTENCION DE TERRENO EN DESNIVEL

##### X.2.1. GENERALIDADES

Es la protección contra la transmisión de humedad del terreno a un muro, o contra el paso de humedad del terreno a un local contiguo.

##### X.2.2. IMPERMEABILIZACION CON APLANADO DE MEZCLA Y ADITIVO IMPERMEABLE

El mortero se colocará en la cara del muro en contacto con el terreno en dos capas, permitiendo que la primera reviente para tender la segunda.

a) APLICACION Y PRUEBAS

El desplome o desnivelación máxima será de  $1/600$  de la altura del elemento, pero con valor máximo de 1 cm., las fisuras que pudie--ran aparecer serán rrellenadas y rasuradas de manera que no se aprecie el resane al secar; una vez terminado se regará la superficie con agua, verificando que no haya filtración.

X.3.

PROTECCION DE LA IMPERMEABILIZACION CON DOBLE MURO.

a) MATERIAL

Tabique rojo recocido hecho a mano.  
Mortero de cemento-arena en proporción --  
1:5.

b) EJECUCION

Este muro solo se construirá en los casos en que la especificación particular emiti da por la dirección lo indique. Se levantará el muro adosado a la imper--meabilización y después de las pruebas que la dirección requiera. El muro podrá ser "CAPUCHINO" hasta una altura de 1.50 m., y de 14 cm., hasta una altura de 3.00 m., a mayor altura se colocará una dala y casti--llos de concreto de 14 x 14 cm., con 4 var. # 2.5 e # 2 a cada 25 cm., concreto f'c=200 kg/cm<sup>2</sup>., o lo especificado en los planos estructurales. El muro se rematará con una dalarepísón ahogada en el muro estructural 10 cm., arriba del nivel del terreno.

X.4.

IMPERMEABILIZACION EN FRIO CON PRODUCTOS PREFABRICADOS.

a) MATERIALES

Película prefabricada para impermeabili zación en frío, la cual trabaja unifor--memente como un material de una pieza sin uniones por el tipo de sellamiento de las juntas.

Un sellador primario, de asfalto líquido soluble en agua y como aglutinante para ligar o adherir la membrana de impermeabilización. Impermeabilizante laminar prefabricado en rollos de 11.00 a 13.00 m. x 1.10 ó 1.20 m., de ancho, compuesto por una hoja central de polietileno de alta densidad de 90 micras de espesor y protegido por ambas caras con asfalto catalítico modificado y por dos películas exteriores de polietileno de 30 micras. En el caso de que el proyecto indique, la película superior podrá ser una hoja de aluminio realzado de 40 micras de espesor, que actuará como autoprotector contra los rayos solares .

#### b) EJECUCION

Se limpiará de polvo, grava, clavos, etc., a la superficie base. Deberá eliminarse toda rebaba o residuo de concreto o mortero.

La superficie deberá ser lisa pero no pulida. La colocación se deberá empezar por la parte inferior de la pendiente, montando los lienzos sucesivos en forma paralela con relación al primero, de manera que los traslapes queden a favor de la pendiente. Para colocar cada manto se aplicará la flama de soporte, de gas o gasolina, sobre su cara inferior, hasta fundir la cubierta de poliestireno y la superficie de la capa asfáltica, soldando uno de sus extremos a la superficie en una franja mínima de 20 cm., de ancho.

Los traslapes mínimos serán de 10 cm., en todos sus lados y se evitarán pliegues en el manto.

Para el detallado se puede seccionar manualmente con una cuchilla bien afilada. En caso de ruptura accidental, se puede adherir una sección sobre la porción dañada.

#### X.5.

#### IMPERMEABILIZACION DE PRETILES

##### X.5.1.

Los pretiles con altura menor o igual a 60 cm., se deberán impermeabilizar en toda su altura rematando en el lecho alto con moldura de aluminio. Se usará el impermeabilizan-



te utilizado en la azotea.

- X.5.2. Los pretiles, con altura mayor a 60 cm., se deberán impermeabilizar de la forma siguiente:

Se abrirá una ranura de 2 x 2 cm., a todo lo largo del pretil y una altura entre 20 cm., y 30 cm., en cuyo interior deberá rematarse el tipo de impermeabilizante utilizado en la azotea.

El resto del pretil deberá aplanarse con mezcla de cemento hidráulico.

- X.5.3. NORMAS

Todas las esquinas deberán llevar chaflán y todos los ángulos deberán ser redondeados la fijación del impermeabilizante será igual al utilizado en la azotea.

- X.6. IMPERMEABILIZACION EN MUROS APARENTES Y RECUBRIMIENTOS PETREOS.

- X.6.1. GENERALIDADES

Los muros aparentes de block o tabique y recubrimientos pétreos, canteras naturales o artificiales, se deberán recubrir con un material impermeable que cubra la porosidad del material del muro o recubrimiento. El acabado podrá ser transparente sin brillo o transparente con brillo, según lo especificado por el proyecto arquitectónico.

- X.6.2. MATERIALES

Resina acrílica en suspensión acuosa o resina silicón.

- X.6.3. EJECUCION

La superficie se limpiará con cepillo, cli--

minando polvo, basura o cualquier elemento extraño. Se aplicará la solución indicada con brocha de pelo o ixtle o bien por aspersión. El número de capas lo dará el proyecto arquitectónico.

Se cubrirán perfectamente los chaflanes, lomos remates de losas y lugares donde puede presentarse movimiento.

Las capas de impermeabilizante deben protegerse de cualquier contacto con agua, durante el lapso de cinco horas como mínimo, después de su aplicación.

#### X.7. GOTEROS Y MOLDURAS DE REMATE PARA IMPERMEABILIZACION

X.7.1. Las molduras que se utilicen para el perímetro de losa y trabes serán fabricadas en aluminio natural, de la forma y dimensiones que marcan los planos de detalle. En el caso de la moldura, tapa junta de impermeabilización en muro, podrá ser fabricada en aluminio natural, o lámina galvanizada calibre # 22 de la forma indicada en planos de detalle. Deberá tener lengüetas a cada metro, centro a centro y una longitud de 5 cm., de tal manera que forme parte de una de las molduras y sirva para fijarla a la siguiente.

#### X.7.2. EJECUCION

La colocación se hará a base de remaches o clavos de percusión antes de que se aplique el impermeable, quedará separada de las trabes de borde o recubrimiento a 2.5 cm., de su acabado.

## CAPITULO XI

### PINTURA Y BARNIZ

#### XI.1. PINTURA

##### XI.1.1 GENERALIDADES

La pintura es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabado para protección limpieza o decoración de sus elementos. La pintura, una vez terminada su aplicación, deberá presentar un aspecto terso y homogéneo, sin granulosis, burbujas, ni arrugas o huellas de la brocha, acumulaciones o super posiciones de la pintura. El color deberá ser uniforme y sin manchas. El acabado de la pintura deberá verificarse dentro del lapso indicado, por el fabricante. De no ser así, se considerará que ha sido adulterada y deberá removerse por cuenta del Contratista. La pintura se aplicará apegándose estrictamente a las normas de instalación del fabricante. La dirección de la obra podrá muestrear los trabajos a ejecutar, así como la pintura antes de su aplicación.

##### XI.1.2. PINTURA SOBRE MUROS DE TABLA-ROCA

###### PINTURA

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas indicadas por la dirección de la obra, y podrán ser: acrílicas para exteriores e interiores o pintura polimérica.

###### ADELGAZANTES

Solo se permitirán cuando lo indique el fabricante siguiendo sus indicaciones, con el fin de lograr textura fina.

###### BROCHA

De pelo, brocha de aire y rodillos

a) EJECUCION

La superficie a cubrir deberá limpiarse con zacate y cepillo de raís hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.

Hesane general con plaste de blanco de España y la pintura aprobada, aplicada con espátula, y lijando para eliminar rebabas o bultos de pasta. La pintura se aplicará según muestra aprobada por la dirección de la obra, respetando marca, tipo y color.

La aplicación se hará con brocha de pelo, rodillo o brocha de aire, según lo aprobado por la dirección de obra, con un mínimo de 3 manos. Se aplicará la última mano sin interrupción para evitar traslapes o diferencias en el color, con un espesor por mano de 1.5 micras.

No se aplicará pintura sobre superficies húmedas, salitrosas o engrasadas.

b) PROTECCIONES

El contratista protegerá todos los elementos que corran el riesgo de mancharse; de no hacerlo así la dirección de la obra le exigirá el pago de los daños causados o la limpieza y desmanchado.

XI.1.3. PINTURA SOBRE MADERA

a) MATERIALES

Pintura; epoxi-poliuretano  
Adelgazantes  
Brocha de pelo, pistola de aire

b) EJECUCION

Quando la superficie haya sido pintada anteriormente se deberá remover la pintura existente por medios mecánicos o mediante remove

dor. Se lijará la superficie, hasta dejarla uniforme y tersa.

Sobre esta superficie se aplicará una mano de sellador con el color aprobado por la dirección de la obra, y será la misma marca que la pintura aprobada, se tapanán las irregularidades con plaste hecho a base de aserrín fino y epóxi--transparente. La pintura se aplicará con el número de manos que sean necesarias, hasta dejar la superficie con el acabado especificado, ya sea con pistola de aire o con brocha según lo especifique la dirección de la obra, formando una película de 4.5 mils.

#### c) PROTECCIONES

El Contratista protegerá todos los elementos que corran el riesgo de mancharse; de no hacer lo así la dirección de la obra exigirá el pago de los daños causados.

#### XI.1.4. PINTURA EN HERRERIA DE FIERRO DE VENTANAS Y PUERTAS

##### a) MATERIALES

Cepillo de alambre, fibra de acero, compresor y equipo para chorro de arena, o anti-oxidante como removedor.

##### PINTURA

Primario epóxico, catalizado con poliamidas de dos componentes.

Pintura de acabado, epóxico no esterificado catalizado con dos poliamidas.

Solvente

Indicado por el fabricante, que no afecte los componentes de la pintura.

##### b) EJECUCION

La superficie a limpiar deberá limpiarse con fibra de acero, espátula o cepillo de alambre. Si ya fue pintada se removerá la pintura existente por medios mecánicos o con removedor desengrasado y desoxidado, con el producto y método que recomiende del fabricante.

Una o dos manos del primario que se indique, aplicado con pistola de aire, dejando orear un mínimo de 30 minutos entre cada mano, con espesor de 1.5 mil. Dos manos de acabado, sin diluir, aplicado con pistola de aire, con espesor de 3 mils.

Los portavidrios deberán retirarse para que la pintura cubra el perfil.

#### c) PROTECCIONES

El Contratista protegerá todos los elementos que corran el riesgo de mancharse; de no hacerlo así, la dirección de la obra le exigirá el pago de los daños causados.

### XI.1.5. PINTURAS ANTICORROSIVAS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### a) MATERIALES

Pintura anticorrosiva epóxica o similar en primarios y de acabado; primarios anticorrosivos, solventes. Los indicados por el fabricante y siguiendo sus instrucciones; brocha de pelo o pistola de aire.

#### b) EJECUCION

Se limpiará la superficie metálica con fibra de acero espátula o cepillo de alambre. Si ya fue pintada, se removerá dicha pintura hasta dejar el metal descubierto, limpio y desgrasado. A continuación se aplicará una o dos manos de primario anticorrosivo en capa de 5 mils. Plasteado de irregularidades con el plasteo que recomiende el fabricante.

Aplicación de dos manos de acabado con brocha de pelo, a intervalos de 3 horas como mínimo, hasta dejar la superficie uniforme y tersa, pudiendo hacer uso de pistola de aire y debiendo

dar un espesor total de 4.5 mils.

c) ESMALTE ALQUIDALICO

MATERIALES

Esmalte alquidálico, vehículo, resina alquidálica; pigmento; bióxido de titanio y color no decolorante a la intemperie. Instalación, se limpiará la superficie a chorro de arena o pulidor mecánico.

Al presentar el metal limpio se aplicarán dos o tres capas de 1.5 mils. de espesor por capa.

Para mayor detalle de materiales ver especificación 6:8.

XI.2. BARNIZ

XI.2.1. BARNIZ EN MUROS DE TABIQUE, CANTERA, ETC.

a) MATERIALES

Recubrimiento a base de resina acrílica en suspensión brillo moderado, de resina acrílica en solvente, brillo medio.

b) EJECUCION

La superficie a cubrir se limpiará con cepillo de alambre o de raíz, eliminando polvo, basura o cualquier elemento extraño.

Se aplicará la solución sobre la superficie seca, con brocha de pelo o ixtle, o bien por aspersion.

El número de capas lo dará el proyecto o la dirección de obra. Se cubrirán perfectamente los chaflanes, pretiles, domos remates de las losas y lugares donde puedan presentarse movimientos. Las capas de barniz se deberán proteger de cualquier contacto con agua, durante un lapso de 5 horas como mínimo.

XI.2.2. BARNIZ MARINO EPOXICO CATALIZADO CON POLIAMIDA

a) MATERIALES

Se usarán exclusivamente las calidades y marcas indicadas por la dirección de obra.

ADELGAZANTES

Solo se permitirá cuando así lo indique el fabricante y siguiendo sus instrucciones.

BROCHA DE AIRE

b) EJECUCION

Los trabajos ejecutados, así como el material antes de su aplicación. Esto es con el objeto de comprobar el espesor de la película y las características de la laca empleada.

c) PROTECCIONES

El contratista protegerá todos los elementos que corran riesgo de mancharse; de no hacerlo así, la dirección de la obra le exigirá el pago de los daños causados.

XI.3. PASTAS DE ACABADO, RESINAS SOBRE MUROS.

XI.3.1. PASTA FUERTE CON SELLADOR.

a) MATERIALES

Cal hidratada, cemento blanco, color para cemento, polvo de mármol, impermeabilizante integral, agua. Se podrán utilizar los siguientes proporcionamientos.

Cal hidratada-polvo de mármol 1:4.

Cal hidratada-cemento blanco polvo de mármol 1:1:8.

El color para cemento se añadirá hasta obtener el tono indicado por el proyecto o la dirección de la obra. Fijador y sellador



de resina transparente.

b) EJECUCION

Previamente a la aplicación de la pasta, se aplicará un adhesivo líquido. El espesor de la pasta será de 5 mm., en promedio. El acabado final se hará picado con cepillo de alambre o de clavos, martelinado o como lo señale el proyecto. Cuando la pasta se haya secado totalmente, se aplicará el sellador de resina transparente.

XI.3.2.

PASTA DE RESINA Y PIGMENTOS

Son pinturas gruesas o pastas de dos o más componentes, fabricadas industrialmente con silicatos, resinas, arenas o pigmentos de óxido de hierro y aglutinantes. Su colocación se puede hacer en tabique aparente o yeso y sobre concreto, aplicándolo con bombas neumáticas. Para pequeñas áreas se puede aplicar con llana y brocha de pelo.

a) TIPOS DE PASTA

Pasta flexible, textura granosa, acabado mate del color solicitado, pasta con textura lisa, granosa, planchada o goteada, acabado en mate o semi-brillante de gran dureza y resistencia a la intemperie.

Colores según se solicite, pasta con textura de grano expuesto de mármol o arenas. Puede ser lanzado para dar mucha textura o planchado. Color según proyecto. El grano y la resina.

- b) Su colocación deberá hacerse en forma continua por paños. No admite resanes parciales y no puede mojarse durante su proceso de colocación o secado. Una vez seco, es resistente a la humedad en su superficie exterior, dañándose si la humedad proviene de la parte posterior o del subsuelo.

## CAPITULO XV JARDINERIA

### XV.1. NIVELACION DE AREAS PARA JARDINERIA

XV.1.1. Los niveles serán dados por proyecto en planos de terracerías. Todas las áreas tendrán pendientes, hacia afuera de las construcciones, del 5% como mínimo y hacia colectores, canales o drenes.

El nivel terminado de jardín deberá quedar 10 cm., como mínimo abajo del nivel del piso terminado de la construcción, andadores, etc. En el caso de siembra de pasto esta dimensión será hasta de 20 cm., considerando el espesor de carpeta.

El tránsito de camiones de abasto y equipos para el trabajo se hará respetando las indicaciones de la dirección. En el caso de taludes por desnivel en el terreno, guardarán la indicación de estabilidad de la tierra según su composición pudiendo, en caso necesario construir retenes con piedras que por su peso o empotramientos garanticen que no se presenten deslaves. Los taludes en su cambio de inclinación, al llegar a pavimentos nivelados, requerirán de canales abiertos con pendiente a los desagües naturales o al drenaje, debiendo cuidar el asentamiento de lodos.

Estos trabajos se harán según proyecto de detalle.

### XV.2. LIMPIEZA Y PREPARACION DEL TERRENO

XV.2.1. El terreno se limpiará de plantas silvestres - desde su raíz, se retirarán todos los materiales producto de las obras, piedras y desechos inorgánicos, tanto los que estén en la superficie como aquellos que están en profundidad menor de 0.40 m., del nivel de siembra. Con respecto a los árboles o arbustos, que la dirección indique respetar, se revisará su estado y probable desarrollo, se limpiarán, podarán y desinfectarán de plagas.

## XV.2.2.

El contratista asegurará que la tierra, en su estado natural, es apta para el trasplante o siembra de la planta. En el caso contrario, se renovarán y cambiarán las capas superficiales colocando tierras vegetales, limo y fertilizantes, mezclándolos con la tierra original.

El contratista deberá asegurarse de que la tierra no esté contaminada con plagas o larvas que perjudiquen las raíces de las plantas, ordenándose, en caso contrario, tratamiento con desinfectantes, fungicidas insecticidas. Para terrenos de consistencia impermeable, sobre la nivelación se colocará un dren de grava, de pedacería de tezontle o de ladrillo, de 10 cm., a 40 cm., de espesor. Dependiendo de la pendiente de drenado la capa de tierra fértil que se tienda para la siembra, será de 10 a 20 cm., como mínimo y para los arbustos y árboles se abrirán cajas de la sección que requiera su tipo y según indique la especificación particular.

## XV.3.

### SIEMBRA DE PASTOS

### XV.3.1.

#### MATERIALES Y EQUIPOS

Semilla de trébol, de pasto inglés de guía o el especificado por la Dirección de la Obra.  
Tezontle o pedacería de tabique.  
Rodillo de 75 kg., a 100 kg., de peso y ras-trillo.

### XV.3.2.

#### EJECUCION

Se deberán sembrar dos o más variantes para hacerlo más resistible. La siembra será a "VOLEO", un kilometro de mezcla de semillas para cada 35 ó 40 ms., de terreno. La siembra se hará sobre una capa de lama o de lama mezclada con tierra negra, o tierra de monte para hacerla más rica, si así lo aprueba la Dirección de la Obra. La capa de lama será de 10 a 20 cm., de espesor, como c

tada con rodillo, la cual se rastrillará y se regará ligeramente para proceder a sembrar, haciéndolo de preferencia cuando haya viento para que la siembra sea más pareja. Sobre el terreno ya sembrado, se tenderá una capa de abono cernido (estiércol) con espesor de 1 a 2 cm., regándose con lluvia fina directamente de preferencia por la tarde, hasta que el pasto brote.

Cuando el terreno sea de consistencia impermeable o salitroso previamente a colocar la capa de lama, se colocará una capa de grava de pedacería de tezontle o ladrillo de 10 a 40 cm., dependiendo de la pendiente del drenaje.

#### XV.4. SIEMBRA DE ARBOLES, ARBUSTOS, SETOS, ETC.

##### XV.4.1. MATERIALES.

Arboles, arbustos, setos, etc., especificados en planos de jardinería o por la Dirección de la Obra.

Tierra vegetales, abono, fertilizantes, lino.

##### XV.4.2. Se plantarán en los lugares especificados en planos de jardinería o por la Dirección de la obra.

En el caso de árboles, los que se trasplanten deberán tener edad adecuada para que el crecimiento de sus raíces sea normal, se evitará el trasplante de árboles mayores de 3m., de altura y las cepas para trasplante deberán rellenarse con la misma clase de tierra que tienen las plantas en su lugar de origen y deberán tener la profundidad y amplitud para permitir el crecimiento de las raíces de madera que no cambien su posición de origen. Los árboles con raíces muy superficiales, con riesgo de desplomarse por vientos, se enterrarán y protegerán apoyando el tronco con piedras; los árboles expuestos a daños se protegerán con cercados metálicos que la Dirección de Obra indique.

En el caso de arbustos, setos, etc., sobre el dren de grava o de pedacería de tezontle o de

ladrillo si se requiere, se colocará una capa de tierra con la siguiente composición; Lama de río 60%, tierra de hoja 20% tierra negra 15% y abono de estiércol podrido y cernido 5% colocándose una capa de 20 cm., de espesor como mínimo.

Las plantas deberán transplantarse en cepas con una profundidad mínima de 40 cm.

El riego se hará diariamente y por aspersión, saturándose el terreno uniformemente sin dejar charcos, con cargo al Contratista hasta la entrega de la obra. El Constratista repondrá las plantas que se sequen o maltraten, hasta la entrega final de la obra.

## CAPITULO XVI

### AZOTEAS

#### XVI.1

#### MATERIALES

- a) Material de relleno
- b) Cal
- c) Cemento
- d) Arena
- e) Agua
- f) Impermeabilizantes
- g) Ladrillo
- h) Tabique rojo recocido

#### XVI.2

#### EJECUCION

- a) Tretilas..- Los pretiles serán construidos de muro de tabique rojo recocido rematado con una cadena y de concreto armado, colocados monolíticamente con la losa de la estructura.
- b) Pendiente..- Las pendientes de la azotea serán las marcadas en el proyecto.
- c) Relleno..- El relleno que irá colocado sobre la losa y cuyo objeto es dotar a la azotea de pendientes suficientes para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales deberá ajustarse a las indicaciones que a continuación se anotán:
  - a) Será condición que se garantice que el relleno no sufrirá, una vez terminada la azotea, asentamientos locales provocados por consolidación del material que forma este relleno y que servirá de base para recibir el firme de concreto o entortado y el enladrillado
  - b) El relleno será formado con el material ligero que pueda conseguirse en la región y entre otros materiales podrán ser usados: Terontle, escoria de fundi-

ción, arena y tepetate, etc.

c) Se procurará que la granulometría del material ligero que se use no sea uniforme sino que contenga partículas desde 0.5 cm. hasta un tamaño máximo de 7.5 cm.

d) FIRME DE CONCRETO O ENTORTADO Y CHAFLANES

a) Sobre la superficie anisonada del relleno, con los niveles y pendientes de proyecto, se tendrá el firme de concreto o entortado.

b) El acabado deberá ser con regla y llana de madera, con el objeto de lograr una superficie tersa, sin pulir, y las ondulaciones permitidas no sean, mayores de 1 mm., medidas con regla de una metro de longitud.

c) En el perímetro de la azotea, en la intersección del firme con el pretil, se construirá un chaflán de concreto, que formará parte integral del firme. El objeto del chaflán indicado es evitar doblesces a 90 grados en la capa impermeable.

e) Enladrillado.- Arriba del impermeabilizante que se aplicará sobre el entortado se colocará un enladrillado, de acuerdo con el proyecto, que deberá cumplir con las siguientes especificaciones.

1. Se usará ladrillo rojo recocido común de forma rectangular preferente con dimensiones aproximadas de 2.5 cm x 13 cm. x 24 cm.

2. El ladrillo deberá presentar superficie y espesor uniforme, totalmente planos y sus dimensiones no deberán variar de una pieza a otra en más de 2 mm.,

3. El contenido de arena del ladrillo no deberá exceder en volumen de 20% del total.

4. El enladrillado será colocado en forma de retatillo.

5. La superficie final que deberá obtenerse en la azotea será una superficie alabeada, es decir continua, sin la existencia de aristas.
6. El ladrillo será pegado directamente sobre el impermeabilizante usando como mortero un mortero cemento-cal hidratada-arena en proporción 1:2:9, con espesor mínimo de 2 cm.
7. No se permitirá la ruptura del enladrillado para la colocación de salidas de tuberías, de ductos o por ningún otro motivo por tanto será condición indispensable que antes de emposar la construcción del relleno se tengan instaladas en su totalidad las tuberías que atraviesen la losa del techo.



## CAPITULO XVII

### LIMPIEZA

#### XVII.1 GENERALIDADES

En la obra existirán tres conceptos de limpieza: Limpieza general de obra, especificada en el capítulo de generalidades.

Limpieza de cada partida de obra para entrega del trabajo terminado.

Limpieza de obra para recepción y ocupación.

Este capítulo es el que especificamos a continuación para los conceptos más frecuentes. Los no incluidos se regirán por la especificación particular indicada por el proveedor o por la Dirección de la obra.

#### XVII.2 LIMPIEZA DE PISOS

##### XVII.2.1 PISOS DE GRANITO O MÁRMOL

###### a) MATERIALES

Agua, selladores de base acrílica.

###### b) EJECUCION

Quando el piso se haya pulido con esmeriles finos y se haya tallado con pizarra inglesa hasta dejarlo lustrado, se aplicará un sellador para cerrar los poros y evitar lasalida de salitre a la superficie.

El sellador deberá ser de base acrílica para granito o mármol, además deberá ser durable y antiderrapante. La aplicación del sellador deberá ser periódica, según el tránsito lo exija, lavándolo antes con jabón. No se utilizarán soluciones de álcalis, festsalos o ácidos.

##### XVII.2.2 PISOS DE LOSETAS VIDRIADAS

a) MATERIALES

Agua  
Detergente o jabón  
Ácido muriático diluido

- b) Se removerán los depósitos de materiales excedentes de mortero, pintura y yeso, etc. procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada, cuando las manchas de mortero persistan se preparará una solución de ácido muriático en agua, en una proporción de 20 a 25% de ácido; nunca se utilizará el ácido concentrado. La solución deberá penetrar lo menos posible en las juntas para evitar nuevas manchas. Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, se lavará la superficie con agua limpia eliminando totalmente el ácido.

XVII.2.3.

LIMPIEZA DE PISOS DE LOSETA VINILICA, ASFALTICA O LINOLEUM

a) MATERIALES

Limpiador líquido neutro  
Cera cristal antiderrapante, agua

b) EJECUCION

Se utilizará una solución acuosa de concentración variable, de acuerdo con el grado de suciedad del piso, del limpiador líquido neutro. Esta concentración depende también de las características del agua. El encerado será para evitar que el polvo y suciedad se adhieran al piso, lo mismo que para proporcionar una superficie antiderrapante. Si la loseta es vieja o ha perdido su color, se puede restaurar con algún sellador indicado por la Dirección de la Obra. Los pisos vinílicos se lavarán periódicamente con jabón y fibra de raíz.

bón y fibra de raíz.

c) NORMAS, PRUEBAS Y TOLERANCIAS

Se evitarán tratamientos con sustancias a base de grasas o aceites y no se usarán materiales como: gasolina, éter, alcohol, acetona, etc., se evitarán herramientas abrasivas que contengan piedra pómez, hon-tonita, etc. Se evitarán las ceras a base de solvente.

XVII.2.4.

PISOS DE ALFOMBRAS

a) MATERIALES

Detergentes o jabonaduras para alfombras agua.

b) EJECUCION

Se utilizará periódicamente una aspiradora potente para sacar el polvo, arena, tierra y suciedades que contenga la alfombra. Una vez que se ha ejecutado esta operación se puede proceder a aplicar el detergente o jabonadura para alfombra; nunca se debe usar únicamente agua. Se usará una parte de detergente o jabonadura por nueve partes de agua.

APLICACION

La solución se aplicará con un cepillo se miduro, las secciones serán pequeñas y el movimiento hacia adelante o hacia atrás. Se evitará humedecer demasiado la alfombra, retirando la espuma y lo sucio con un paño limpio y absorbente o una esponja limpia exprimida previamente. Una vez que este seca la alfombra cepillese o pasese la aspiradora.

No se debe lavar la alfombra para entrega de obra, en caso de haber manchas solo se hará cuando la Dirección de Obra lo indique.

XVII.3. LIMPIEZA DE MUROS.

XVII.3.1. MUROS DE PIEDRA, CANTEIRA, ETC.

XVII.3.2. MATERIALES

Agua, piedra esmeril

XVII.3.3. EJECUCION

Dependiendo del tipo de muro y la naturaleza de la piedra, se aplicará el tratamiento de limpieza que convenga. En el caso de ser piedra de dureza limitada, la aplicación del abrasivo se hará con todo cuidado de manera de no dejar marcas indelebiles.

Cuando la dureza lo permita, se podrán usar cinceles, martelinas, cepillos de alambre, etc. Si la junta es aparente, se perfilará de manera que quede uniforme; este procedimiento se hará en el caso de manchas persistentes de salitre o mortero.

XVII.4. LIMPIEZA DE LAMBRINES DE MATERIAL VIDRIADO

XVII.4.1. MATERIALES

Agua  
Detergente o jabón  
Acido muriático diluido

XVII.4.2. EJECUCION

Se removerán los depósitos de materiales excedentes de mortero, pintura, yeso, etc., procurando no dañar con la espátula o cuña la superficie vidriada.

Cuando las manchas de mortero persistan se preparará una solución de ácido muriático en agua, en una proporción de 20 a 25% de ácido; se tomará la precaución de no usar el ácido concentrado.

La solución ácida deberá penetrar lo menos posible en las juntas. Posteriormente a la aplicación de la solución ácida, el muro se lavará con agua limpia eliminando totalmente el ácido, en el caso de persistir manchas de aceite o grasa, el agua final de lavado contendrá jabón o detergente.

XVII.5. LIMPIEZA DE VIDRIOS

XVII.5.1. MATERIALES

Agua  
Detergente o jabón

XVII.5.2. EJECUCION

Los vidrios y cristales se limpiarán generalmente a base de agua que se aplicará con una esponja empapada cuando se requiera, por un grado alto de suciedad en los vidrios, se utilizará detergente o jabón aplicado de la misma forma. Una vez efectuado esto, se procederá a retirar el agua con un recogedor de tira de hule, debiendo enjugarse con agua limpia la superficie y quitar el agua con el mismo procedimiento.

Si el cristal o vidrio tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente se utilizará algún removedor de pintura solvente especial que no afecte a los manguetes que sostienen los vidrios o cristales. En ningún caso se utilizarán navajas o fibras metálicas que rayen el cristal.

XVII.6. LIMPIEZA DE ALUMINIO

XVII.6.1. MATERIALES

Agua  
Jabón neutro  
Gasolina blanca

XVII.6.2. EJECUCION

Se limpiará cada pieza con agua y jabón, que

se aplicará con una esponja empapada y se deberá secar: solo cuando tengan manchas de pintura se aplicará gasolina blanca. El perfil de aluminio que haya recibido mancha, mezcla de mortero o yeso no deberá frotar se ni rasparse. Las partes pulidoras sólo podrán aplicarlas el fabricante de la cancelería o ventanas.

## XVII.7. LIMPIEZA DE MUEBLES DE BAÑO Y COCINA

### XVII.7.1. MATERIALES

Agua  
Detergente  
Solventes  
Estropajo, fibra metálica fina  
Acido oxálico, sosa cáustica en solución o removedor.

### XVII.7.2. EJECUCION

Los muebles de baño blancos o de color, así como de cocina, se podrán lavar con soluciones cáusticas, siempre y cuando no entren en contacto con las partes metálicas o cromadas. Estas soluciones se usarán para quitar manchas ocasionadas por el uso o el sarro, cuando no sea este el caso, se usará un removedor o agua con detergente de manera de quitar el polvo, pintura o mugre que se depositen en la superficie. Nunca se usarán para limpiar, objetos que rayen la porcelana o le resten brillo.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

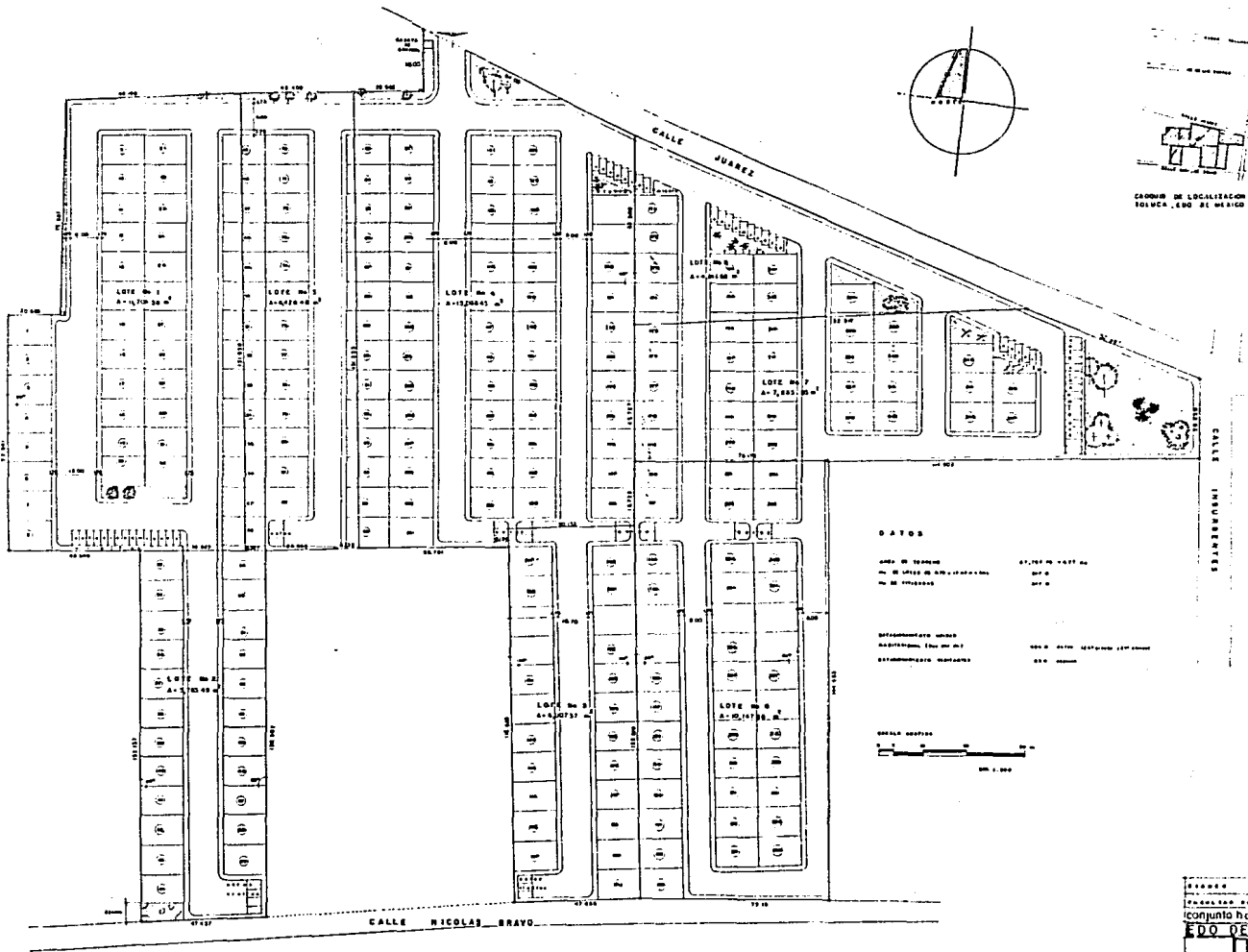
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS DE: ESPECIFICACIONES GENERALES  
(NORMAS TECNICAS Y LEGALES)  
PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO DE  
UN CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA  
EDC. DE MEXICO.

PLANOS: ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES Y DE  
INSTALACIONES.

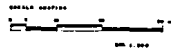
NOMBRE: CHACON ANGELES LUIS

No.DE CTA: 6114297-4



**DATOS**

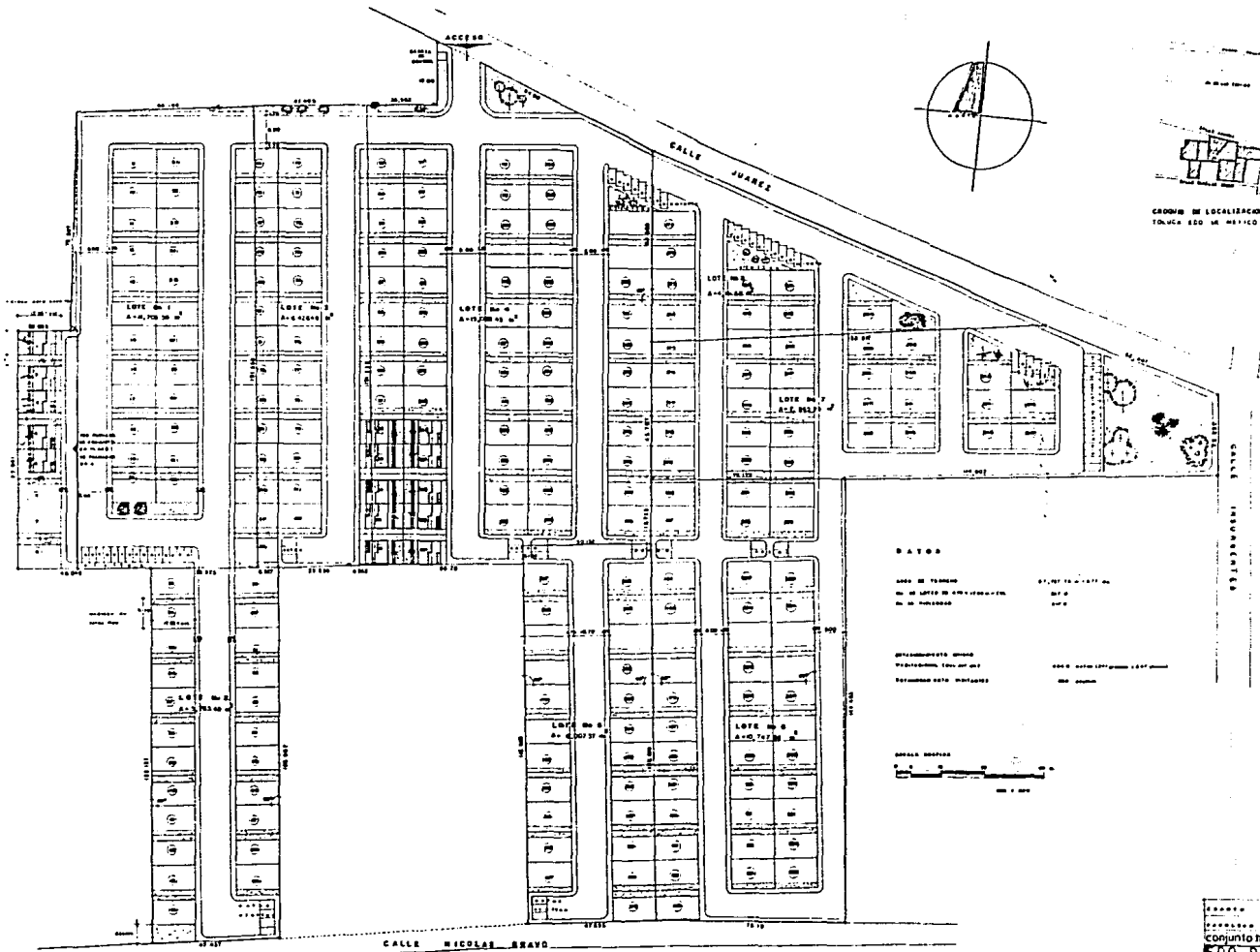
AREA DE TERRENO 47,700 M<sup>2</sup> (11.65 HA)  
 NO. DE UNIDADES DE HABITACIONES 1000  
 NO. DE PISOS 2  
 DESARROLLO COMPLETO 100%  
 DESARROLLO (EN EL MOMENTO) 100%  
 DESARROLLO REQUERIDO 100%



**PLANTA DE CONJUNTO**  
**ZONA HABITACIONAL EN TOLUCA**  
**EDD DE MEXICO**

ESTADO	PROFESIONAL
REGISTRADO	EN
PROFESION DE ARCHITECTURA	MEXICO
conjunto habitacional en TOLUCA	
EDD DE MEXICO	
1	PLANTA DE
AUTORIZACION	

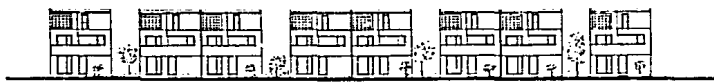




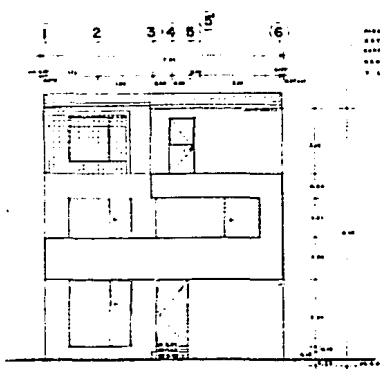
PLANTA DE CONJUNTO  
ZONA HABITACIONAL EN TOLUCA  
EDO DE MEXICO

ESCALA: 1:1000 DIRECCION DE DESARROLLO URBANO CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA EDO DE MEXICO	
2	PLANTA DE CONJUNTO

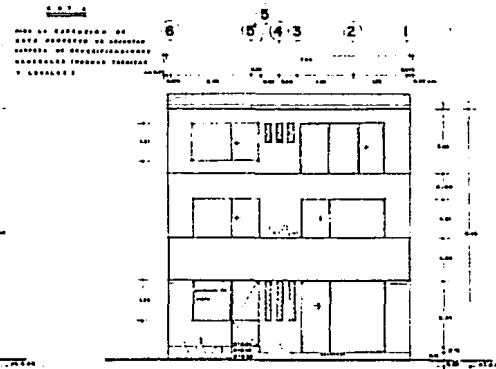




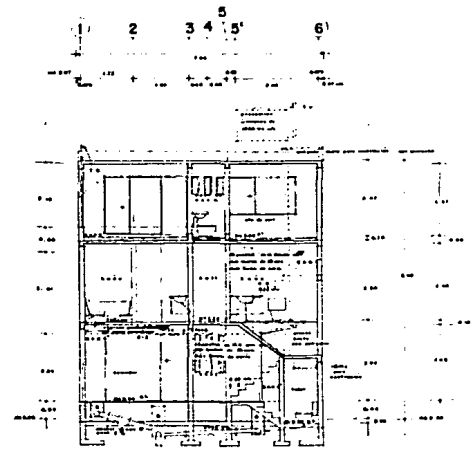
fachada de conjunto



fachada principal



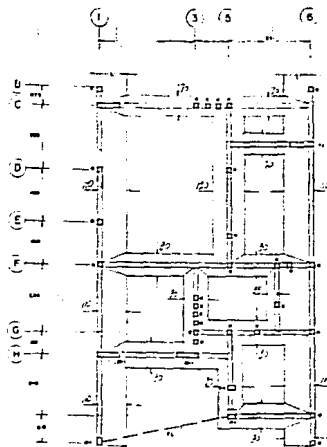
fachada posterior



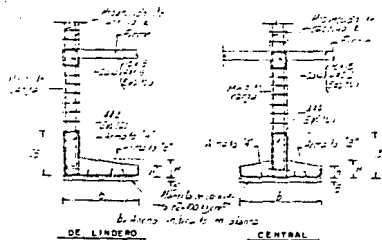
corte A-A

NOTA  
 PARA LA EJECUCION DE  
 ESTE PROYECTO DE OBRA  
 SE DEBE DE CONSIDERAR  
 LOS DATOS DE INGENIERIA  
 Y CANTIDADES  
 Y CANTIDADES

CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA	
Caso habitacion tipo	
4	CON DATOS DE INGENIERIA Y CANTIDADES
fachadas y corte	

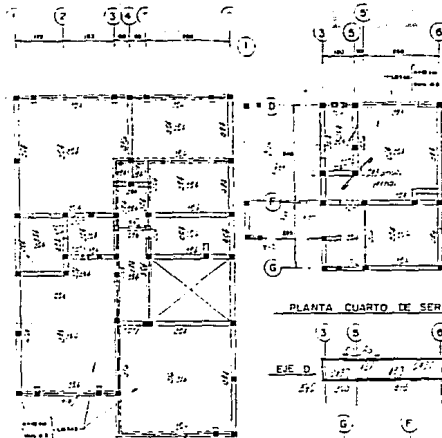
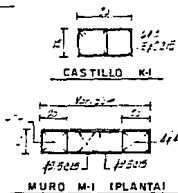


PLANTA DE CIMENTACION escala 1:50

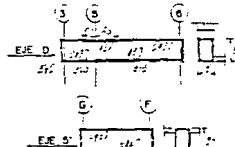


DETALLES DE CIMENTOS CORRIDOS DE CONCRETO

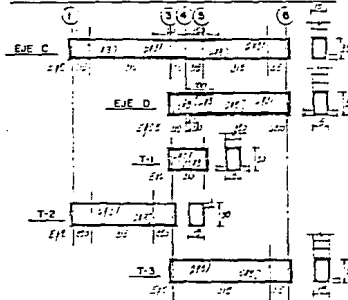
TABLA DE ZAPATAS CORRIDAS					
ANCHO	H	H'	ARMADO N°	ARMADO M°	ARMADO P°
20	4	20	4/20	4/20	4/20
20	4	20	4/20	4/20	4/20
20	4	20	4/20	4/20	4/20
20	4	20	4/20	4/20	4/20
20	4	20	4/20	4/20	4/20



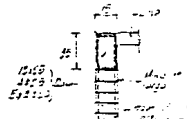
PLANTA CUARTO DE SERVICIO



PLANTA NIVEL AZOTEA escala 1:50



CERRAMIENTO "c"



DETALLE DE REMATE EN MUROS

**NOTAS GENERALES-**

1. Este proyecto es para un edificio de 3 pisos de altura, con un área total de 1000 m<sup>2</sup>.  
 2. El terreno es plano y firme.  
 3. El viento predominante es del Noreste.  
 4. El suelo es de tipo firme.

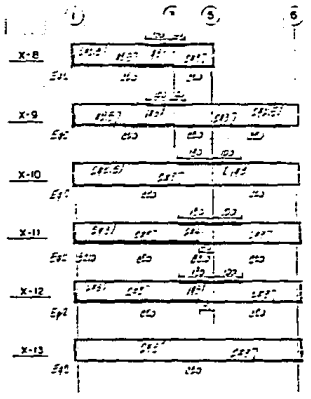
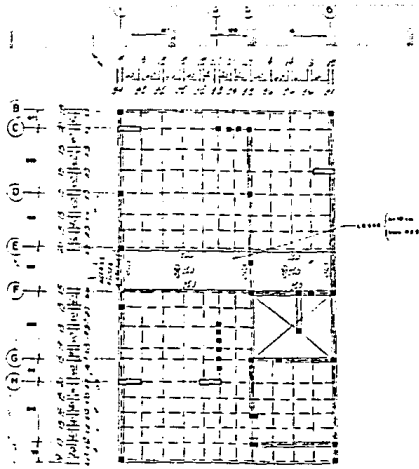
**NOTAS DE CIMENTACION-**

1. Las cimentaciones serán de tipo corrido.  
 2. El concreto será de tipo fuerte.

**NOTAS DE LOSAS MACIZAS-**

1. Las losas macizas serán de tipo fuerte.  
 2. El concreto será de tipo fuerte.

CANTONAMIENTO POPULACIONAL EN TOLUCA	
CASA HABITACIONAL	
5	ESTRUCTURAL CIMENTACION Y LOSA DE AZOTEA

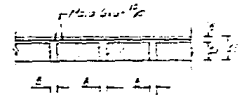


**NOTAS GENERALES-**

1- Dimensiones en centímetros  
 2- Colores de concreto en el plano de planta  
 3- Las columnas de concreto armado se detallan en los planos de detalle de columnas.  
 4- Las vigas de concreto armado se detallan en los planos de detalle de vigas.  
 5- Las losas de concreto armado se detallan en los planos de detalle de losas.  
 6- En la planta de losas se detallan los ejes de las columnas.

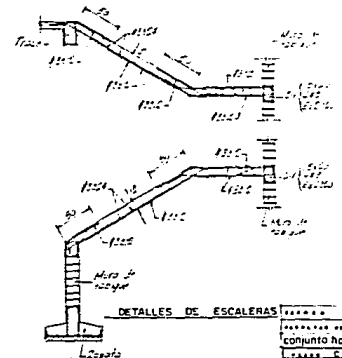
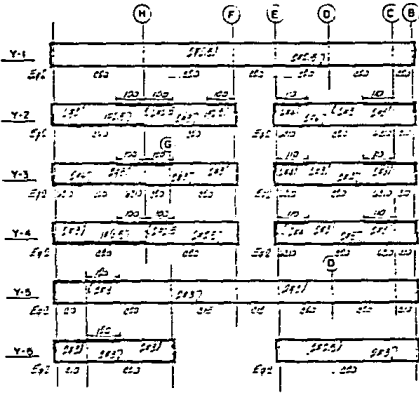
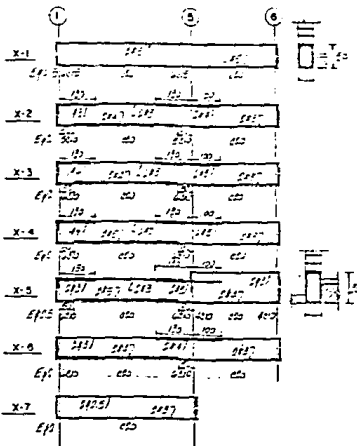
**NOTAS DE LOSA RETICULAR**

1- El detalle de las losas se muestra en el plano de planta de losas.



2- El detalle de las losas se muestra en el plano de planta de losas.

**PLANTA NIVEL ENTREPISO escala 1:50**



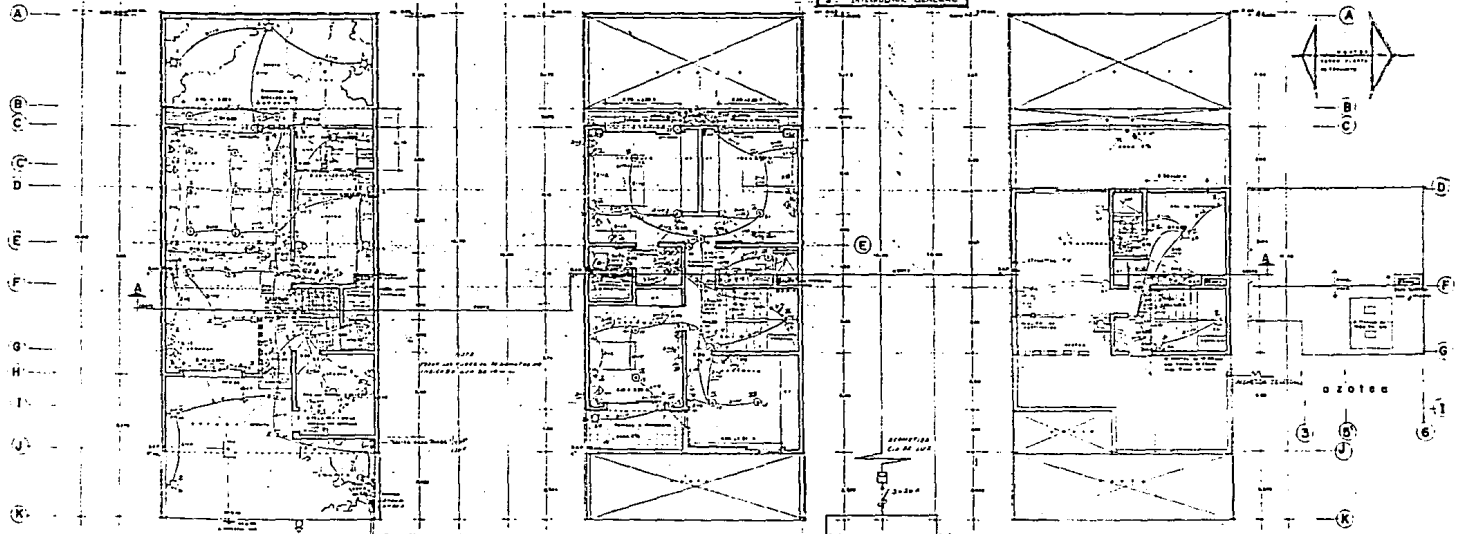
CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA	
CASA N.º 101	
6	
estructural losa	
entrepiso	

1 3 5 6                      1 2 3 4 5 6                      1 3 5 6

- CONEXIONES ELÉCTRICAS**
- SPOT
  - CENTRO
  - APAGADOR SENCILLO
  - APAGADOR DE ESCALERA
  - CONTACTO SENCILLO
  - ARMÓNICO
  - SALIDA DE TV
  - INTERFON
  - SALIDA PARA TELEFONO
  - TABLERO DE ZONAS
  - INTERRUPTOR GENERAL

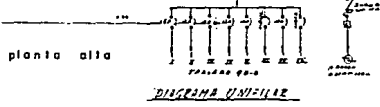
**LEYENDA**

—	100	100	100
—	100	100	100
—	100	100	100
—	100	100	100



**TABLA DE CONEXIONES**

LINEA	CONEXION	TIPO	TIPO	TIPO
1	1-2	1	1	1
2	2-3	1	1	1
3	3-4	1	1	1
4	4-5	1	1	1
5	5-6	1	1	1
6	6-7	1	1	1
7	7-8	1	1	1
8	8-9	1	1	1
9	9-10	1	1	1
10	10-11	1	1	1
11	11-12	1	1	1
12	12-13	1	1	1
13	13-14	1	1	1
14	14-15	1	1	1
15	15-16	1	1	1
16	16-17	1	1	1
17	17-18	1	1	1
18	18-19	1	1	1
19	19-20	1	1	1
20	20-21	1	1	1
21	21-22	1	1	1
22	22-23	1	1	1
23	23-24	1	1	1
24	24-25	1	1	1
25	25-26	1	1	1
26	26-27	1	1	1
27	27-28	1	1	1
28	28-29	1	1	1
29	29-30	1	1	1
30	30-31	1	1	1
31	31-32	1	1	1
32	32-33	1	1	1
33	33-34	1	1	1
34	34-35	1	1	1
35	35-36	1	1	1
36	36-37	1	1	1
37	37-38	1	1	1
38	38-39	1	1	1
39	39-40	1	1	1
40	40-41	1	1	1
41	41-42	1	1	1
42	42-43	1	1	1
43	43-44	1	1	1
44	44-45	1	1	1
45	45-46	1	1	1
46	46-47	1	1	1
47	47-48	1	1	1
48	48-49	1	1	1
49	49-50	1	1	1
50	50-51	1	1	1
51	51-52	1	1	1
52	52-53	1	1	1
53	53-54	1	1	1
54	54-55	1	1	1
55	55-56	1	1	1
56	56-57	1	1	1
57	57-58	1	1	1
58	58-59	1	1	1
59	59-60	1	1	1
60	60-61	1	1	1
61	61-62	1	1	1
62	62-63	1	1	1
63	63-64	1	1	1
64	64-65	1	1	1
65	65-66	1	1	1
66	66-67	1	1	1
67	67-68	1	1	1
68	68-69	1	1	1
69	69-70	1	1	1
70	70-71	1	1	1
71	71-72	1	1	1
72	72-73	1	1	1
73	73-74	1	1	1
74	74-75	1	1	1
75	75-76	1	1	1
76	76-77	1	1	1
77	77-78	1	1	1
78	78-79	1	1	1
79	79-80	1	1	1
80	80-81	1	1	1
81	81-82	1	1	1
82	82-83	1	1	1
83	83-84	1	1	1
84	84-85	1	1	1
85	85-86	1	1	1
86	86-87	1	1	1
87	87-88	1	1	1
88	88-89	1	1	1
89	89-90	1	1	1
90	90-91	1	1	1
91	91-92	1	1	1
92	92-93	1	1	1
93	93-94	1	1	1
94	94-95	1	1	1
95	95-96	1	1	1
96	96-97	1	1	1
97	97-98	1	1	1
98	98-99	1	1	1
99	99-100	1	1	1



**CONEXIONES ELÉCTRICAS**

CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA

CASA HABITACIONAL N.º 7

7

instalacion electrica plantas









UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS DE: ESPECIFICACIONES GENERALES  
(NORMAS TECNICAS Y LEGALES)  
PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO DE  
UN CONJUNTO HABITACIONAL EN TCLUCA  
EDO. DE MEXICO.

MEMORIA DE CALCULO: DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA  
CASA TIPO.

NOMBRE: CHACON ANGELES LUIS  
No.DE CTA. 6114297-4

MEMORIA DE CALCULO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CASA HABITACION  
TIPO PARA EL CONJUNTO HABITACIONAL EN TOLUCA, EDO. DE MEXICO.

1. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA:

La estructura consta de dos plantas y un cuarto de servicio.

La planta de azotea, se resolvió a base de losas macizas de concreto, apoyadas en muros de carga, trabes y castillos de concreto, así como el cuarto de servicio.

Los muros serán a base de tabique rojo recocido o similar de 14 cm. y 28 cm., de espesor, reforzados con dalas y castillos.

La planta de entrepiso, se resolvió a base de losa de concreto aligerado con casetones de block ligero, apoyadas también sobre muros de carga, trabes y castillos de concreto.

2. CARGAS:

Las cargas que se consideraron actuando en la estructura fueron los siguientes: Unas, las debidas al peso propio, pisos, rellenos, recubrimientos, acabados, etc., y otras, las debidas a cargas vivas en la siguiente forma:

AZOTEA	100 kg/M <sup>2</sup> .
ENTREPISO	250 Kg/M <sup>2</sup> .

3. ANALISIS:

A) Por cargas verticales:

Las losas se analizaron de acuerdo con los coeficientes que fija el Reglamento del D.F.

Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, los cuales fueron publicados en el Diario Oficial el mes de Octubre de 1985.

Se seleccionaron los siguientes materiales:

Concreto f'c	200 Kg/cm <sup>2</sup> .
Acero grado duro fy	4200 Kg/cm <sup>2</sup> .

Se emplearon los siguientes factores de carga:

a) Carga muerta + Carga viva	1.4
b) Carga muerta + Carga viva + Carga accidental	1.1

Se emplearon los siguientes factores de resistencia:

- Para flexión	0.9
- Para cortante	0.8
- Para flexocompresión	0.85
- Por aplastamiento	0.7

NOTA: SE ADJUNTAN SIETE HOJAS, PARTES DEL PROCESO DEL CALCULO ESTRUCTURAL, CON RELACION A LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.

CASA HABITACION TIPO ①  
Del conjunto habitacional en Toluca edo. de Mex.

Cargas debidas a Sismo

Cuarto de servicio

Losa $h = 10 \text{ cms.}$	_____	240 Kg/m <sup>2</sup>
Acabado azotea.	_____	240 "
Yeso e inst.	_____	40 "
Carga Viva.	_____	70 "
Popo muros	_____	435 "

$$w_t = 1025 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = w \times \text{Area} + \text{Muros}$$

$$W = 1.025 \times 23.2 = 23.75 \text{ ton.}$$

segundo nivel

Losa.	_____ $h = 10 \text{ cms.}$	_____	240 Kg/m <sup>2</sup>
Piso	_____	_____	120 "
Yeso e inst.	_____	_____	40 "
Carga Viva	_____	_____	90 "

$$w = 490 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Long. muros} = 56.5 \text{ m}$$

$$W = 0.49 \times 90.04 + 56.5 \times 0.56$$

$$\text{peso muros} = 0.56 \text{ t/m}$$

$$W = 75.76 \text{ Ton}$$

Primer nivel

Losa - $h = 25$	_____	_____	450 Kg/m <sup>2</sup>
piso	_____	_____	120 "
Yeso e inst.	_____	_____	40 "
Carga Viva	_____	_____	90 "

$$w = 700 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Long. muros} = 48.6 \text{ m.}$$

$$W = 0.7 \times 99.54 + 48.6 \times 0.56$$

$$W = 96.90 \text{ ton.}$$

# Análisis Sísmico Estático

(2)

Nivel	Entrepiso	h	w <sub>i</sub> (ton)	w <sub>i</sub> h <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	M <sub>Volteo</sub>
Azotea		7.20	23.78	171.22	5.26		37.87
	Azotea					5.26	
2		4.90	75.76	363.65	11.17		53.62
	2					16.43	
1		2.40	96.90	232.56	7.14		17.14
	1					23.57	
	Σ		196.44	767.43		23.57	108.63

$$F_i = \frac{c}{\Phi} \frac{\sum w_i w_i h_i}{\sum w_i h_i} = \frac{0.24}{2} \times \frac{196.44}{767.43} w_i h_i$$

$$F_i = 0.0307 w_i h_i$$

$$V_T = 0.12 \times 196.44 = 23.57 \text{ ton} = 23.57 \text{ ton} \quad \text{OK} \leftarrow$$

Revisión por Volteo

$$M_{VT} = 108.63 \text{ T-m}$$

$$M_{V_i} = M_{VT} (0.8 + 0.2 z) \geq \frac{Vh}{2}$$

para  $z = 0$  (en la base)

$$M_{V_i} = 108.63 \times 0.8 = 86.90 \text{ T-m}$$

$$\frac{Vh}{2} = \frac{23.57 \times 7.2}{2} = 84.85 \text{ T-m}$$

$$M_{V_i} \geq \frac{Vh}{2} \quad \text{OK} \leftarrow$$

3

Revisión de sismo en dirección X

L muros = 13 mts.

$$V_v = 1.1 \times 23.57 = 25.93 \text{ ton.}$$

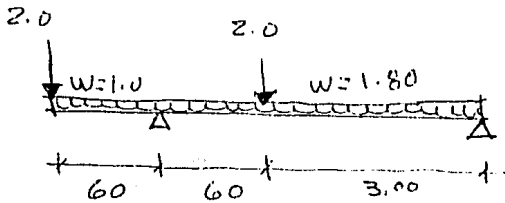
$$V_{Rx} = F_R (0.7 V_x) A_{Ix}$$

$$V_{ex} = 0.6 \times 0.7 \times 3.5 \times 14 \times 1300 = 26754 \text{ kg} > 25930 \text{ kg.}$$

OK

segun nivel (Azotea)

Eje D



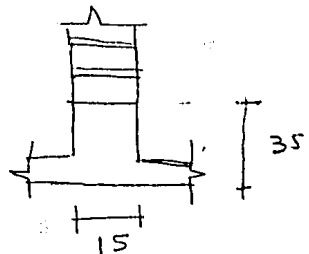
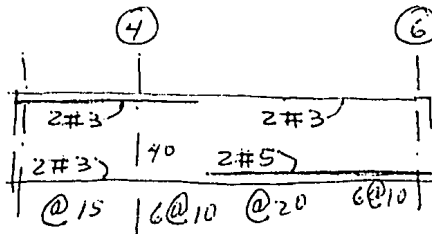
	0	1	
	-1.38	3.84	
		-2.46	
$M_f$	<u>-1.38</u>	<u>1.38</u>	
			$A_s = 2.63 \text{ cm}^2$

$V_I$	2.60	4.91	3.58
$V_H$	—	0.38	-0.38
$\Sigma V$	<u>2.60</u>	<u>5.29</u>	<u>3.20</u>

+2.90  
 $A_s = 5.51 \text{ cm}^2$

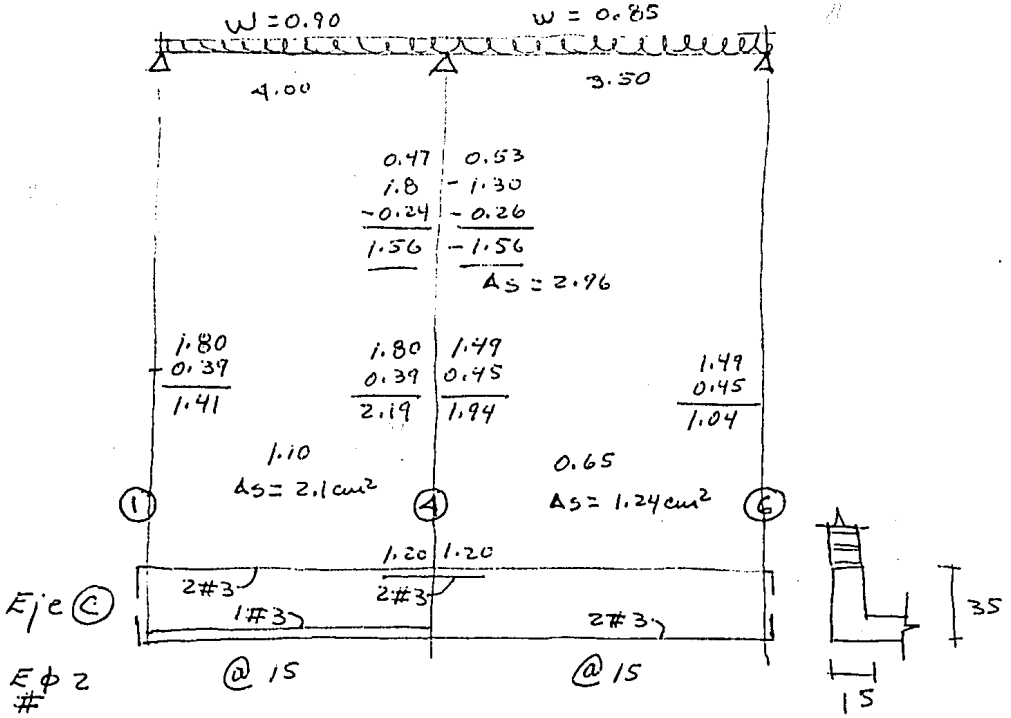
Eje (D)

F#2.5



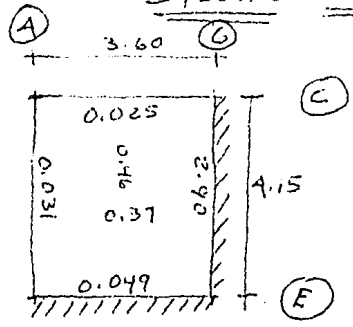


# segundo nivel (Azotea)



6

# Diseño de losa.



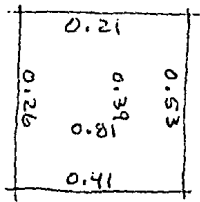
$$W = 1.650 \text{ T/m}^2$$

$$m = \frac{360}{415} = 0.8$$

$$M = 3.6^2 \times 0.65 \text{ C} = 8.43 \text{ C}$$

$$M_{\text{max.}} = 0.523 \text{ T-m}$$

coeficientes



peralte

$$d = \sqrt{\frac{52300}{14 \times 100}} = 6 \text{ cm.}$$

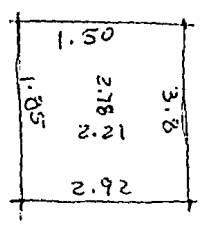
$$d = \frac{(360 \times 415)^2}{360} \times \sqrt[4]{650 \times 2400 \times 0.034}$$

$$d = 6.21 \text{ cm}$$

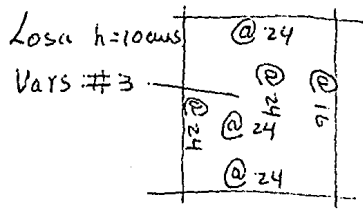
$$\therefore h = 10 \text{ cm}$$

Momentos (T-m)

$$A_s = \frac{0.57}{0.08} M$$



Areas (m<sup>2</sup>) ton.



Armados.

7

# Zapata Corrida. Eje 1

$W_{1er\ nivel} \longrightarrow 1.48 \text{ t/m}$

$W_{2o\ nivel} \longrightarrow 0.60 \text{ ''}$

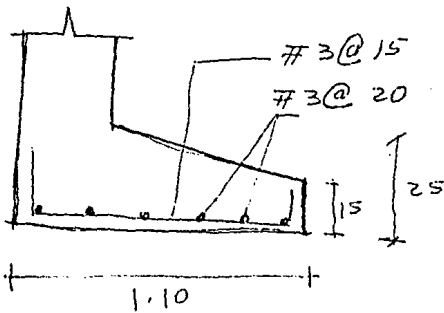
$W_{muros} \longrightarrow 1.20 \text{ ''}$

$W_T = 3.28 \text{ t/m}$

$V_{Terreno} = 3 \text{ T/m}^2$

Ancho (B)

$B = \frac{3.28}{3} = 1.09 \text{ m} = 1.10 \text{ m}$



$M = \frac{3 \times 0.90^2}{2} = 1.22 \text{ T-m}$

$A_s = \frac{0.57}{0.15} \times 1.22 = 4.64 \text{ cm}^2/\text{cm.}$

$s \#3 = \frac{71}{4.64} = @ 15 \text{ cm.}$

Se revisó que no se sobrepasara el esfuerzo permisible a compresión en los muros de carga. Los marcos se resolvieron por el método de Cross.

B) ANALISIS SISMICO:

El análisis sísmico se efectuó de acuerdo con las Modificaciones de Emergencia al Reglamento de las Construcciones del D. F., de cuyos principales puntos se hace una relación a continuación:

Coefficiente de diseño sísmico:	0.24
Factor de ductilidad:	2
Coefficiente de diseño:	0.12

La variación del coeficiente correspondiente a cada nivel se considero lineal, nulo en el desplante y máximo en la punta y tal que la cortante en la base se obtuvo igual a 0.12 por el peso de la estructura. Se revisó que no se sobrepasara el esfuerzo permisible a cortante en muros en ambos sentidos (1.5 Kg/M2.)

4. CIMENTACION:

La cimentación se resolvió a base de zapatas corridas de concreto armado.

Al terreno se le consideró una capacidad de carga de 3 T/M2.

5. CRITERIOS DE DISEÑO, MATERIALES, FACTORES DE CARGA Y DE RESISTENCIA:

Para el diseño de los miembros de concreto se usaron los criterios señalados en las Normas Técnicas de Emergencia Complementarias del