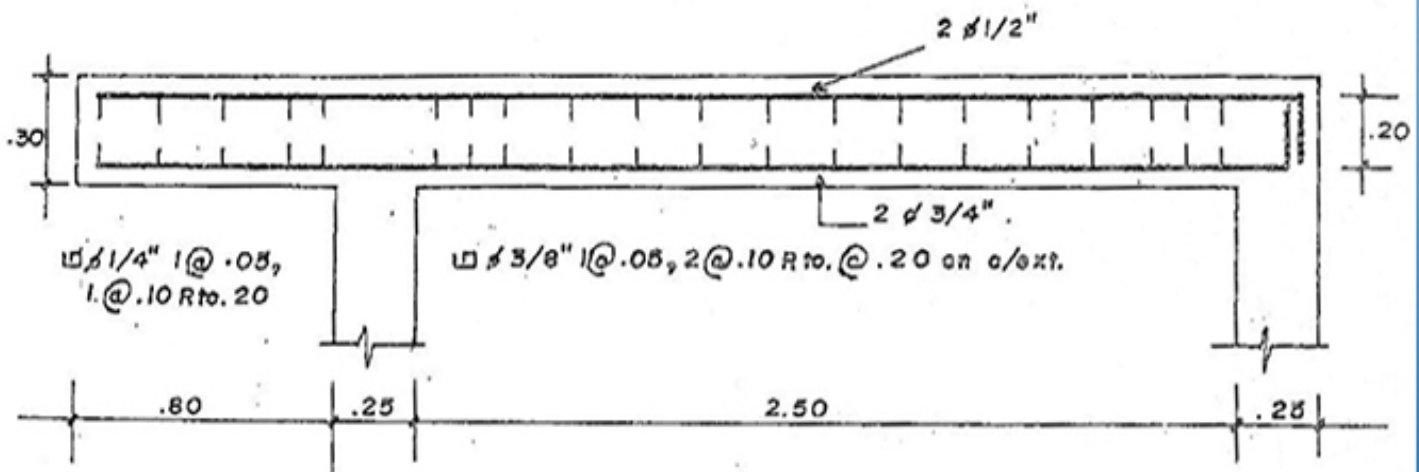


# Curso de Dibujo en Construcción Civil

## Dibujo de Estructuras



Arquinube

Dibujante de Estructuras

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS



Material compartido con fines educativos  
El libro pertenece a sus respectivos autores.

TEMA:

**ASPECTOS GENERALES**

**1**



## TEMA: ASPECTOS GENERALES

### OBJETIVOS

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Identificar (escribiendo) el alfabeto de líneas usadas en el dibujo de estructuras.

Identificar (escribiendo) los símbolos usados en el dibujo de estructuras.

Identificar (escribiendo) el uso de las líneas de acotación.

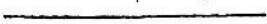


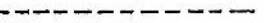
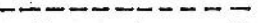
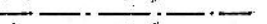
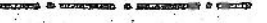
Identificar (numerando) las escalas más usadas en la confección de un dibujo de estructuras.

Identificar (escribiendo) los componentes de un proyecto y de un anteproyecto.


Describir (escribiendo) el procedimiento para calcar planos.

Identificar (escribiendo) los elementos componentes de una estructura portante y de una estructura aporticada.

Al dibujar un plano de estructuras hacemos uso de diferentes tipos de líneas con diversos espesores, cada una de ellas nos representa algo, por lo que en conjuntos constituyen un alfabeto de líneas.

Clase de Línea	Símbolo	Espesor		Aplicación
		Lápiz	Lapicero	
LINEAS CONTINUAS		Nítido trazo fino	0.1 / 0.2	- Líneas de referencia y acotación - Rayado de cortes
		Nítido trazo mediano	0.3 / 0.4	- Aristas y contornos visibles en plantas, cortes, secciones y detalles
		Nítido trazo grueso	0.5 / 0.6 0.8	- Indica fierros longitudinales y/o transversales
LINEAS DISCONTINUA SEGMENTADA		Nítido trazo fino	0.1 / 0.2	- Aristas y contornos no visibles en cortes, secciones y detalles.
		Nítido trazo mediano	0.3 / 0.4	- Estribos
LINEAS DISCONTINUA RAYA - PUNTO		Nítido trazo fino	0.1 / 0.2	- Ejes
		Nítido trazo grueso	0.8 / 1.0 1.2	- Ubicación de planos de corte

Al efectuar el dibujo de un plano de estructuras se hace uso de un conjunto de símbolos cada uno de los cuales tiene un determinado significado. A continuación representamos los más usados:

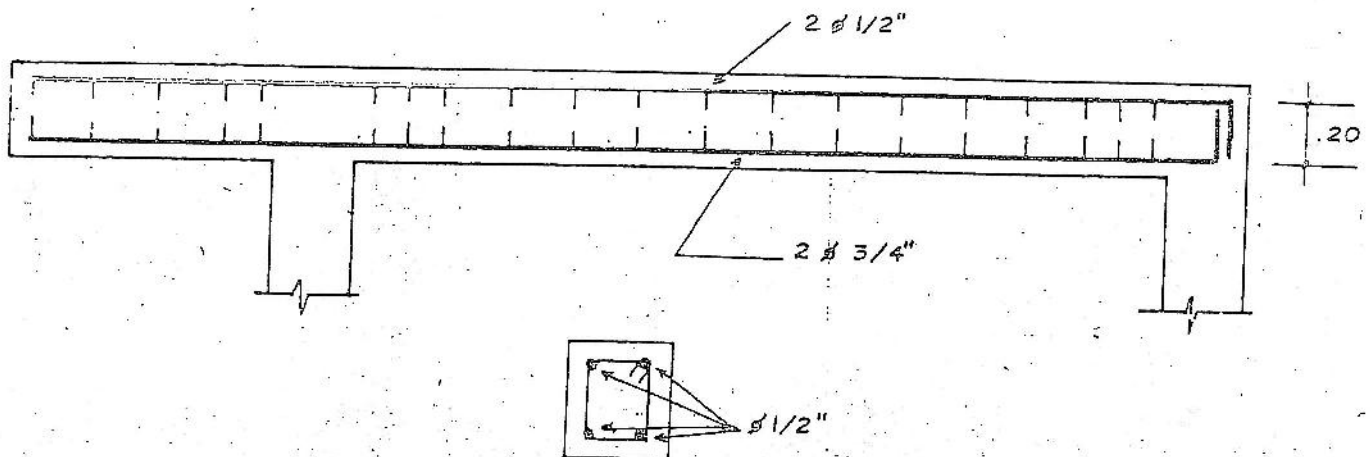
SIMBOLO	SIGNIFICADO
$f'_c$	Esfuerzo de compresión del concreto
$f_y$	Esfuerzo de fluencia del acero
$\nabla_t$	Resistencia del terreno
$\emptyset$	Diámetro del fierro
@	a cada
Rto.	Resto
$E_{n \text{ c/ext.}}$	En cada extremo
C	Columna
P	Placa
M	Muro
Z	Zapata
CC	Cimentación corrida
D	Dintel
V	Viga
VA	Viga de amarre o vigas de arriostre
VS	Viga solera
VCH	Viga chata
VC	Viga cimentación
	Estribo
s/c	Sobrecarga

Conjunto de elementos gráficos que indican las dimensiones de los elementos representados en un dibujo.

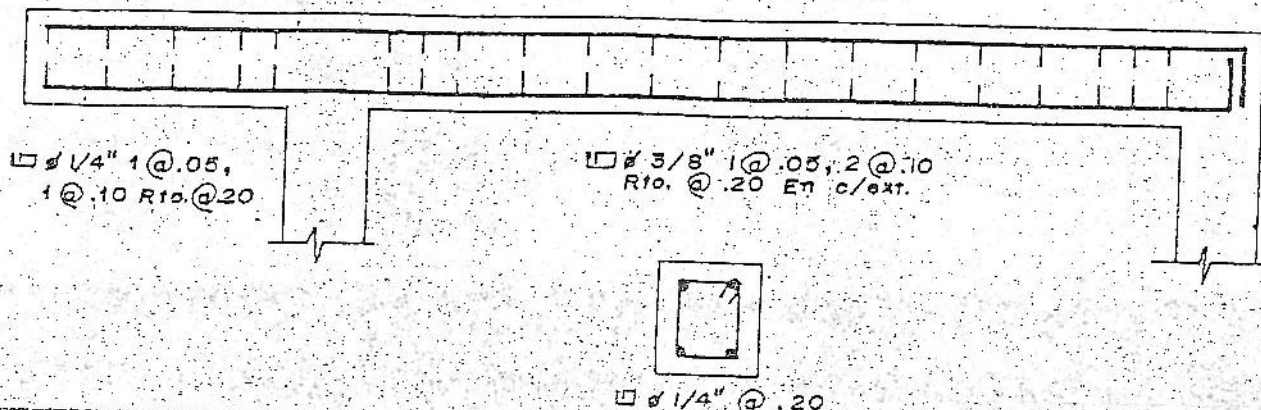
En el dibujo estructural, las dimensiones lineales de los elementos representados se acotan usando líneas de referencia y de cota. La medida se coloca sobre la línea de cota.



Los fierros longitudinales (acero) se acotan usando flechas en cuyo extremo se indicará la cantidad y el diámetro del fierro, los dobleces deben estar acotados.

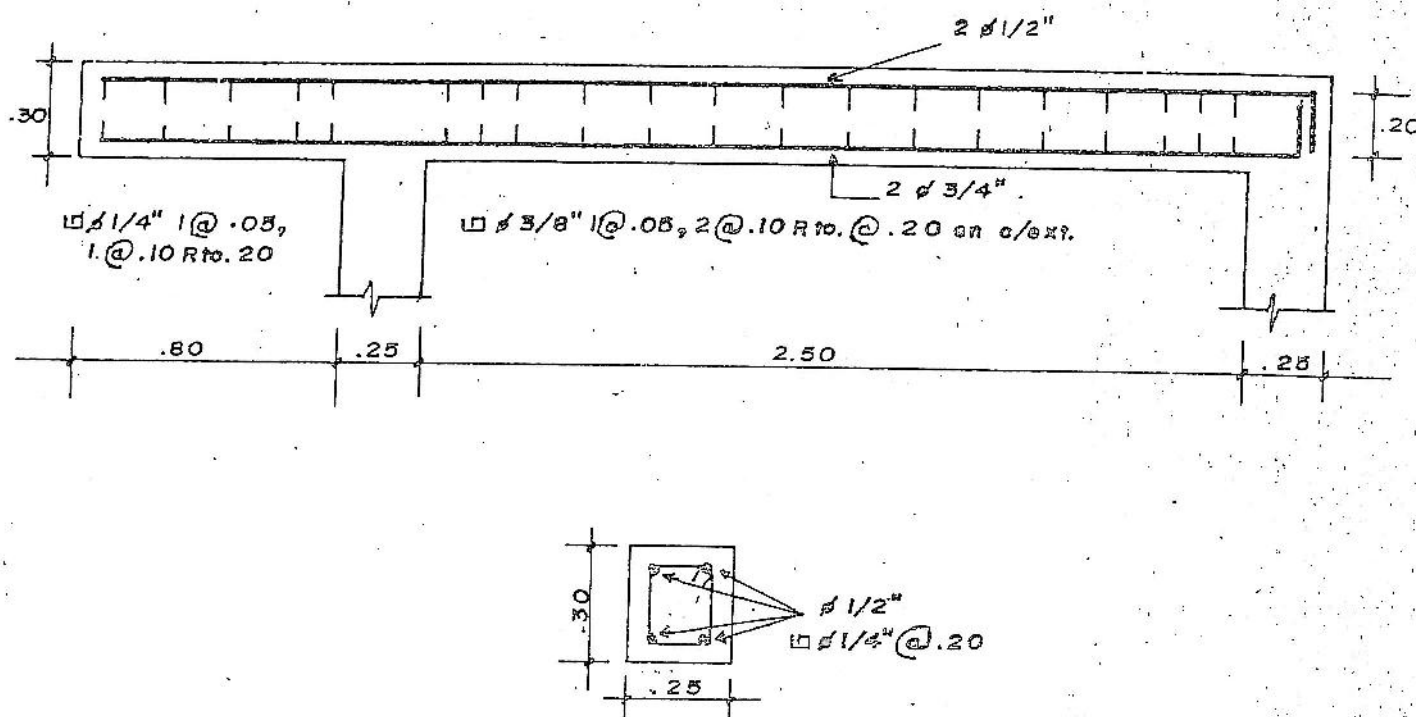


El acero transversal (estribos) se indica usando el símbolo respectivo (ver simbología) indicando el diámetro correspondiente y su espaciamiento.





A continuación presentamos los dibujos terminados cada uno con su respectivo acotamiento.



NOTA: En el dibujo de estructuras, el acotamiento se complementa indicando el recubrimiento el que depende del elemento dibujado. Ver cuadro siguiente.

SENCICO

INFORMACION TECNOLÓGICA  
DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

OCUPACION

TITULO

ACOTAMIENTO

REF. 003

FECHA: Jul. 87

PAC

S/:

ELEMENTO	CONDICION	RECUBRIMIENTO
Zapata (Z)	Fondo: con solado sin solado	5 cms. 7.5 cms.
	Lateral: cara sin encofrar cara encofrada	7.5 cms. 5 cms.
Viga de Cimentación (VC)	Encofrado Sin encofrar	5 cm. al 7.5 cm. al
Muros (M)	Caras en contacto con el terreno Caras expuestas a la intemperie Caras mojadas	0 5/8"      0 3/4" o menos      o mayor 4 cm.      5 cm.
	Caras secas interiores	2 cms.
Columnas y Placas (c) - (p)	Encofradas	4 cm. al estribo
Arriostres y Confinamientos	Encofradas	2 cm. al estribo
Vigas Peraltadas (V)	Encofradas	4 cm. al estribo
Vigas Chatas (V CH)	Encofradas	3 cm. al estribo
Losas y Alige- rados	Encofradas	2 cm.

Es una expresión que nos indica en que proporción se ha reducido o ampliado un objeto para dibujarlo.

Se expresa mediante un cociente o quebrado.

Escala más usadas en el dibujo de estructuras.

ESCALA	1 cm. del Dibujo Representa	APLICACION
1: 50	50 cm.	- Cimentación planta - Encofrados de techos
1: 100 (*)	100 cm. 1 m.	- Cimentación planta - Encofrados de techos
1: 20	20 cm.	- Zapatas: Planta y cortes - Columnas: Planta y encuentros - Vigas: Corte longitudinal y secciones - Placas: Planta - Muros: Corte - Dinteles: Cortes - Escaleras: Corte longitudinal
1: 10	10 cm.	- Losas: Detalles
		- Detalles Generales (Parapetos, Encuentros, Secciones, techo bajo y otros).

(\*) Sólo para casos especiales en que el proyecto sea de dimensiones considerables.

Es una expresión que nos indica en que proporción se ha reducido o ampliado un objeto para dibujarlo.

Se expresa mediante un cociente o quebrado.

Escala más usadas en el dibujo de estructuras.

ESCALA	1 cm. del Dibujo Representa	APLICACION
1: 50	50 cm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cimentación planta</li> <li>- Encofrados de techos</li> </ul>
1: 100 (*)	100 cm. 1 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cimentación planta</li> <li>- Encofrados de techos</li> </ul>
1: 20	20 cm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapatas: Planta y cortes</li> <li>- Columnas: Planta y encuentros</li> <li>- Vigas: Corte longitudinal y secciones</li> <li>- Placas: Planta</li> <li>- Muros: Corte</li> <li>- Dinteles: Cortes</li> <li>- Escaleras: Corte longitudinal</li> </ul>
1: 10	10 cm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Losas: Detalles</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalles Generales (Parapetos, Encuentros, Secciones, techo bajo y otros).</li> </ul>

(\*) Sólo para casos especiales en que el proyecto sea de dimensiones considerables.



**ANTEPROYECTO**

Conjunto de documentos preliminares, de una obra o edificio, que servirán de base para la realización del proyecto. Está constituido por:

- Diseño Preliminar de Arquitectura
- Diseño Preliminar de Estructuras
- Diseño Preliminar de Instalaciones Eléctricas
- Diseño Preliminar de Instalaciones Sanitarias
- Metrados Estimados
- Presupuesto Estimado
- Memoria Suscinta
- Propuesta de Financiamiento

**PROYECTO**

Conjunto de documentos de una obra o edificio en los que constan todos los datos técnicos y económicos del mismo. Está constituido por:

**A. DATOS TECNICOS:**

- Juego de Planos de Arquitectura
- Juego de Planos de Estructuras
- Juego de Planos de Instalaciones Eléctricas
- Juego de Planos de Instalaciones Sanitarias
- Especificaciones Técnicas
- Metrados
- Memoria Descriptiva

**B. DATOS ECONOMICOS:**

- Análisis de Costos - Fórmulas Polinómicas
- Presupuesto
- Financiamiento

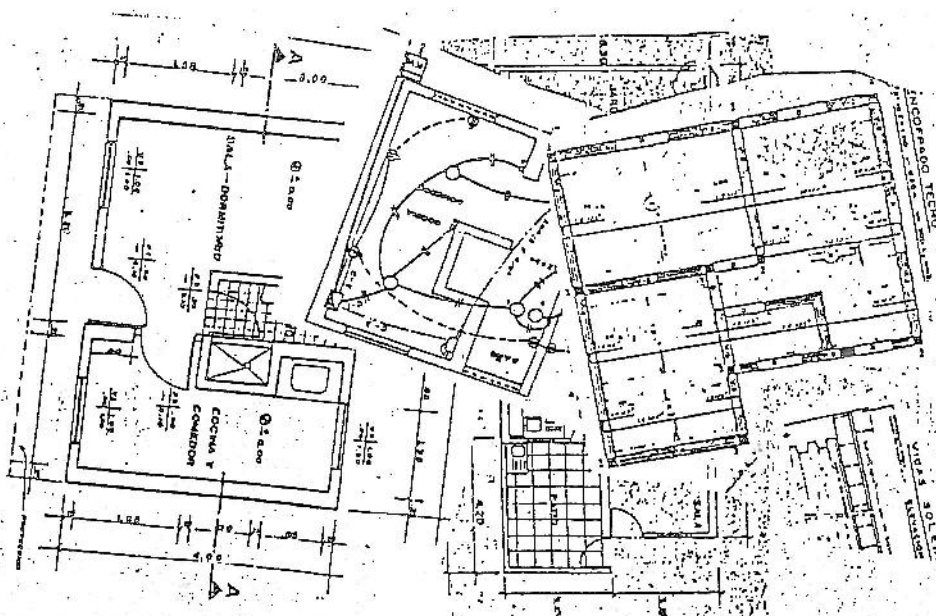
**CONFECCION DE PLANOS ESTRUCTURALES**

En la confección de los Planos Estructurales intervienen:

- Arquitecto.- Autor de la arquitectura del proyecto.
- Ingeniero Estructural.- El que diseñará la estructura del proyecto.
- Dibujante Estructural.- Dibujará los planos de estructuras del proyecto.

Como se puede apreciar el Dibujante Estructural es el que confeccionará los planos de estructuras que han sido diseñados por el Ingeniero para una determinada obra proyectada por el Arquitecto.

Para el cumplimiento de su labor el Dibujante deberá ceñirse a las indicaciones dadas por el Ingeniero a través de un croquis o en forma verbal.



Es sacar copia por contacto, en un papel transparente de las representaciones gráficas que contiene el original de un proyecto.

### PROCEDIMIENTO

1. Fije el original en el tablero.

- Colocándolo de tal manera que sus líneas horizontales coincidan con un borde de la paralela o la regla tee.

- Usando cinta adhesiva o similar.

2. Fije el papel transparente sobre el original

- Con cinta adhesiva o similar, templándolo por sus diagonales.

3. Reproduzca las expresiones gráficas

- Usando el equipo de dibujo.

- Respetando las valoraciones de los trazos.

### OBSERVACION

Cuando se calque planos con el fin de facilitar la confección de otros (calcar plano de distribución para confeccionar cimentación plana, instalaciones eléctricas u otro) se deberá respetar la valoración de los trazos de los últimos.

Se denomina así a los diversos componentes de una estructura.

## ESTRUCTURA

Es el esqueleto de una edificación, a través de ella se transmiten al terreno las cargas que soporta.

## TIPOS DE ESTRUCTURAS

De acuerdo a la transmisión de cargas y al sistema constructivo existen dos tipos de estructuras.

### A. ESTRUCTURA PORTANTE:

Constituida básicamente por los siguientes elementos:

1. Losas
2. Vigas Soleras
3. Muros Portantes
4. Columnas de Amarre
5. Cimentación Corrida

#### 1. LOSAS:

Elemento estructural de concreto armado utilizado como entrepiso o techo de una edificación.

Las losas reciben las cargas que soportan y las transmiten a las vigas soleras.

#### 2. VIGAS SOLERAS:

Elemento estructural de concreto armado, horizontal, recibe las cargas de las losas y las distribuye a los muros portantes.

#### 3. MUROS PORTANTES:

Se denomina muro portante a la obra de albañilería levantada a plomo para recibir, a través de la viga solera, la carga de elementos superiores como vigas, losas, etc. y transmitirla a la cimentación corrida.

#### 4. COLUMNA DE AMARRE:

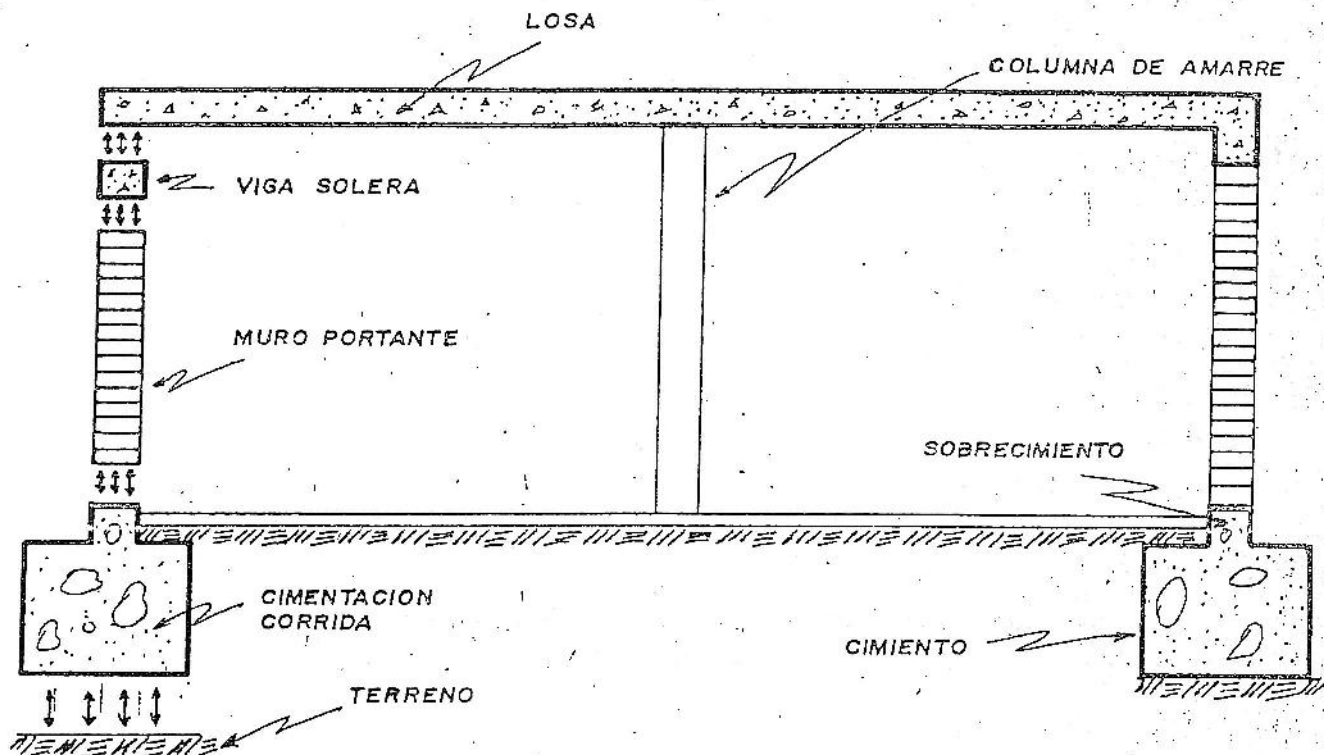
Elemento estructural vertical de concreto armado que se construye para dar rigidez a los muros portantes "amarrándolos".



## 5. CIMENTACION CORRIDA:

Elemento estructural de concreto ciclópeo, constituye la base del muro portante, recibe la carga transmitida por los muros distribuyéndola uniformemente al terreno.

La cimentación corrida está conformada por el cimiento propiamente dicho y el sobrecimiento.



**B. ESTRUCTURA APORTICADA:**

Constituída por los siguientes elementos estructurales:

1. Losas
2. Vigas
3. Columnas
4. Cimentación

**1. LOSAS**

Como ya se indicó es un elemento de concreto armado utilizado como entrepiso o techo de una edificación. En el caso presente, Estructura Aporticada, las losas reciben las cargas que soportan y los transmiten a las vigas.

**2. VIGAS:**

Son elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales que reciben las cargas de las losas y las transmiten a las columnas.

**3. COLUMNAS:**

Elementos de apoyo aislados, generalmente verticales con medida de altura muy superior a las transversales, reciben las cargas de las vigas y las transmiten a la cimentación.

**4. CIMENTACION:**

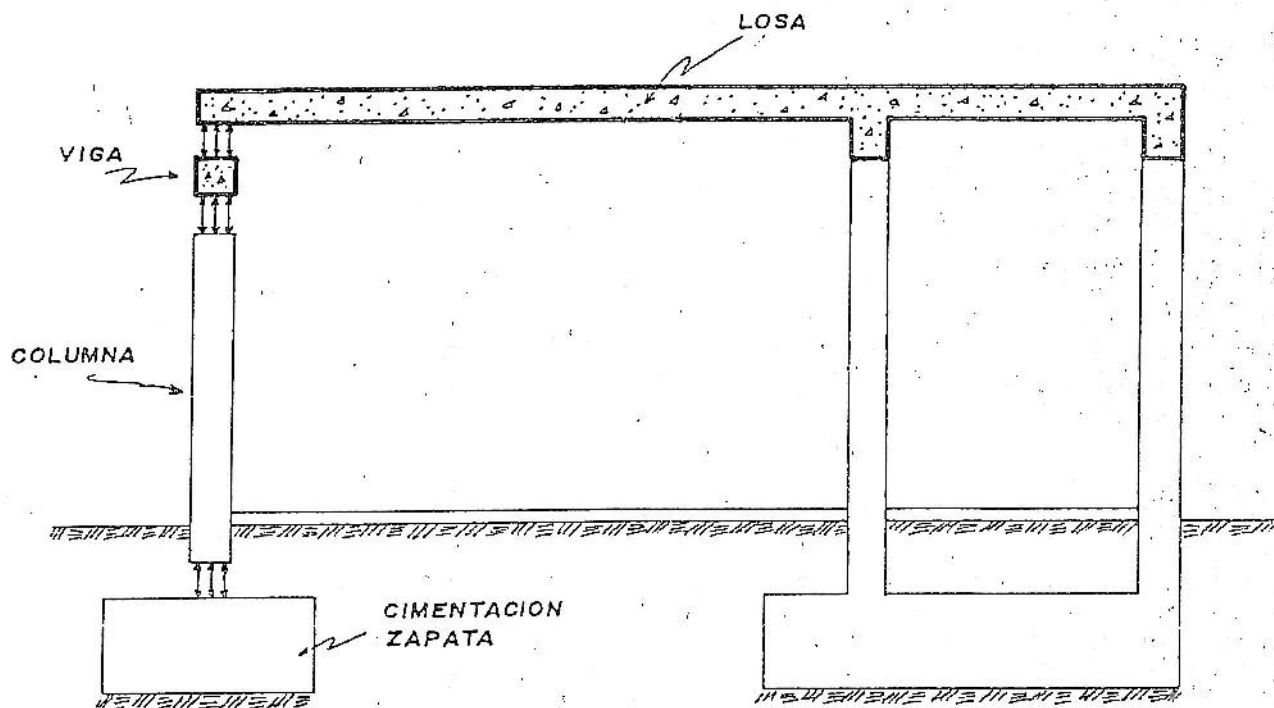
Conjunto de elementos encargados de recibir las cargas de las columnas distribuyéndolas uniformemente al terreno.

El tipo de cimentación depende de la resistencia del terreno y del tipo de edificación a levantarse sobre él pudiendo utilizarse zapatas aisladas, combinadas o conectada, losa de cimentación apoyada directamente sobre el terreno o sobre pilotes y otro tipo de cimentación especial.

Comúnmente se emplea la zapata.

## NOTA:

Con este sistema constructivo los muros (tabiques) constituyen sólo separadores de ambientes.



SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE CIMIENTOS  
CORRIDOS**

**2**





TEMA: DIBUJO DE CIMIENTOS CORRIDOS

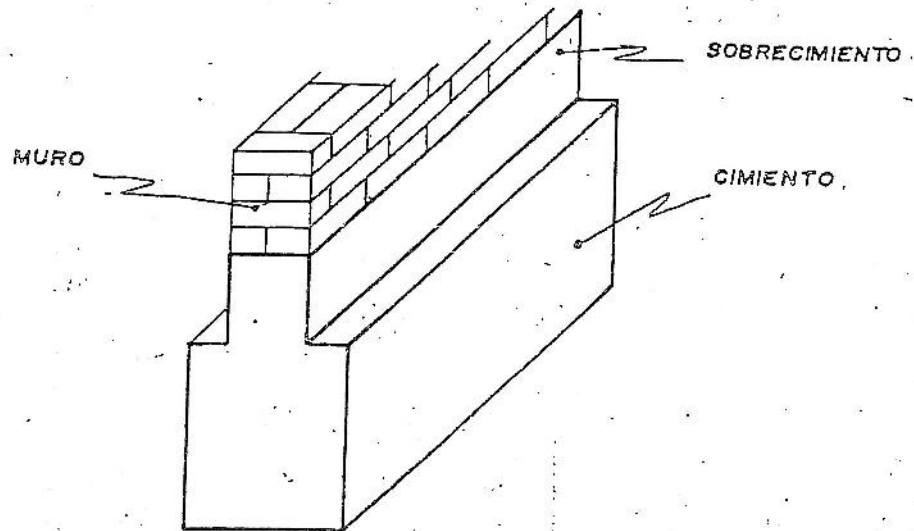
### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar CIMIENTOS CORRIDOS.

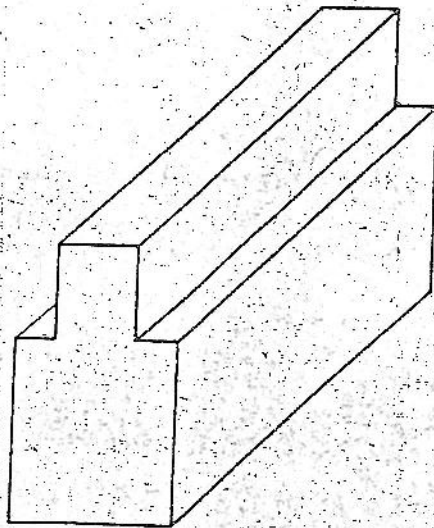


Es una estructura de concreto ciclópeo, se emplea como soporte de muros para transmitir las cargas de una edificación al terreno. Está constituido por el cimiento propiamente dicho y el sobrecimiento.

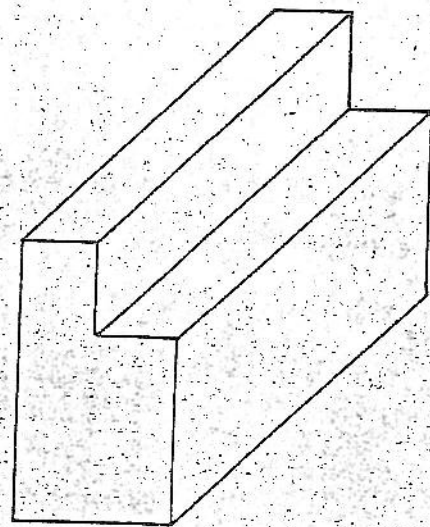


### TIPOS:

- Cimiento Centrado.- Cuando el sobrecimiento se construye en el centro del cimiento.
- Cimiento Excéntrico.- Cuando el sobrecimiento se construye con una de sus caras laterales alineada a la del cimiento.



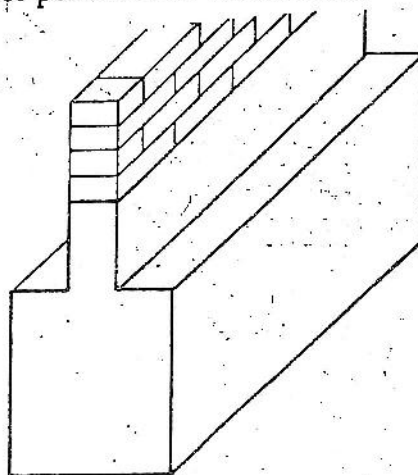
CIMIENTO CENTRICO



CIMIENTO EXCENTRICO

## USOS:

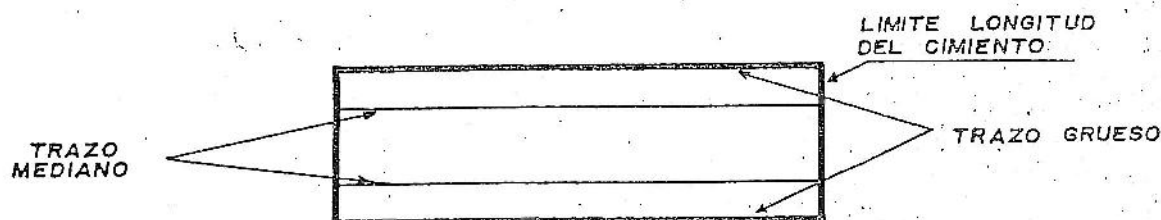
- El Cimiento Centrado se usa para soportar muros interiores.
- El Cimiento Excéntrico para muros perimetrales o exteriores.



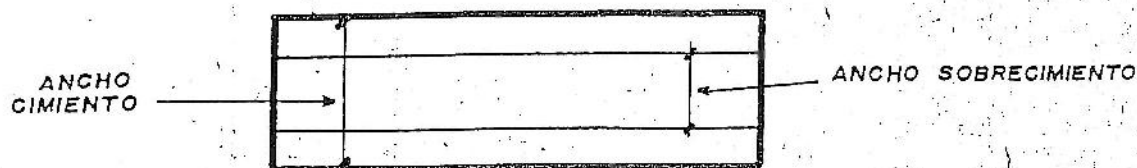
## REPRESENTACION:

### En Planta:

- Cimiento Centrado: Se representa por cuatro líneas continuas paralelas, las exteriores se realizarán con trazo grueso y las interiores con trazo mediano; estos trazos se limitan con líneas gruesas (que limitan la longitud del cimiento).

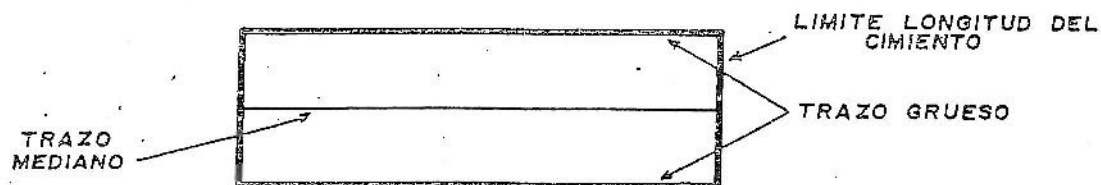


- La separación entre líneas interiores indica ancho del sobrecimiento y entre líneas exteriores ancho del cimiento.

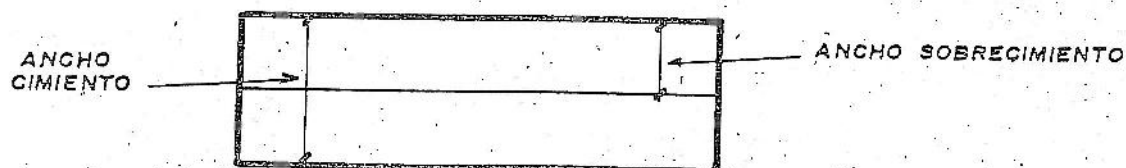




- Cimiento Excéntrico: Se representa por tres líneas continuas paralelas, las exteriores siempre en trazo grueso y la interior en trazo mediano.



- La separación entre una línea exterior y la interior indica el ancho del sobrecimiento y entre las líneas exteriores ancho del cimiento.



NOTA: La longitud del cimiento será la que tenga el muro que soportará.

# SENCICO

## INFORMACION TECNOLÓGICA

Ocupación: DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

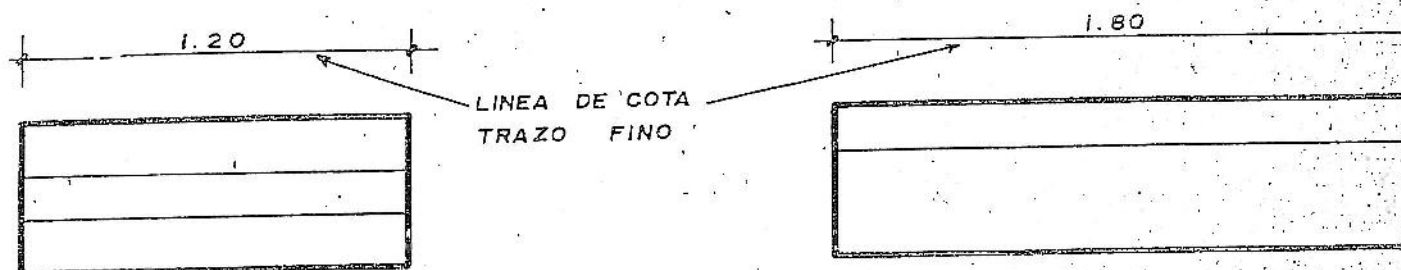
REF. 007

Título: CIMIENTO (S) CORRIDO (S)

FECHA: Jul. 87

### ACOTACION

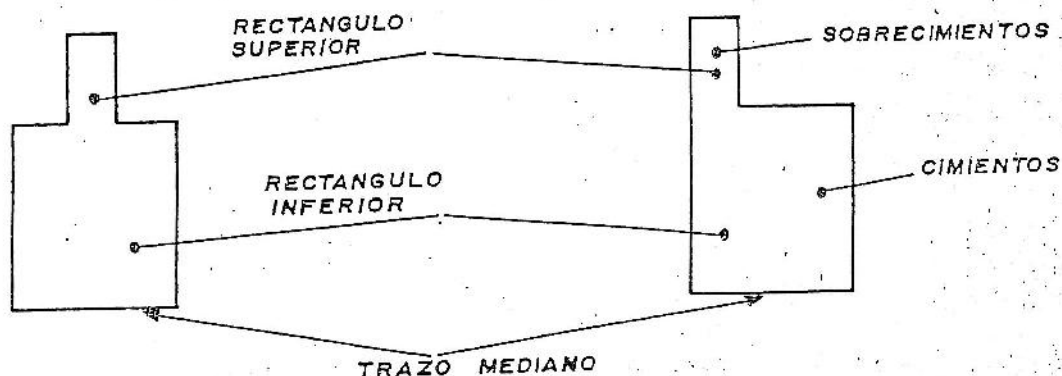
En planta un cimiento corrido se acota solo su longitud, usando líneas de acotado, paralela a los trazos indicándose el largo del cimiento.



### EN CORTE

El corte expresa la sección del cimiento corrido el que se representa por dos rectángulos (inferior y superior).

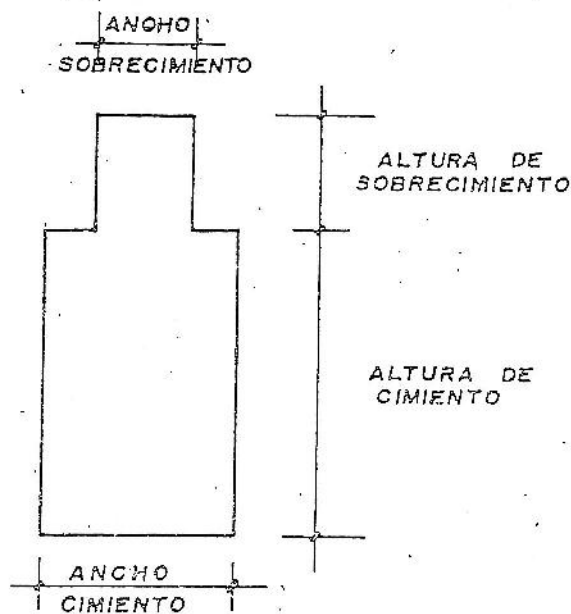
El inferior representa el cimiento y el superior al sobrecimiento, se dibujan con línea continua traz mediano.



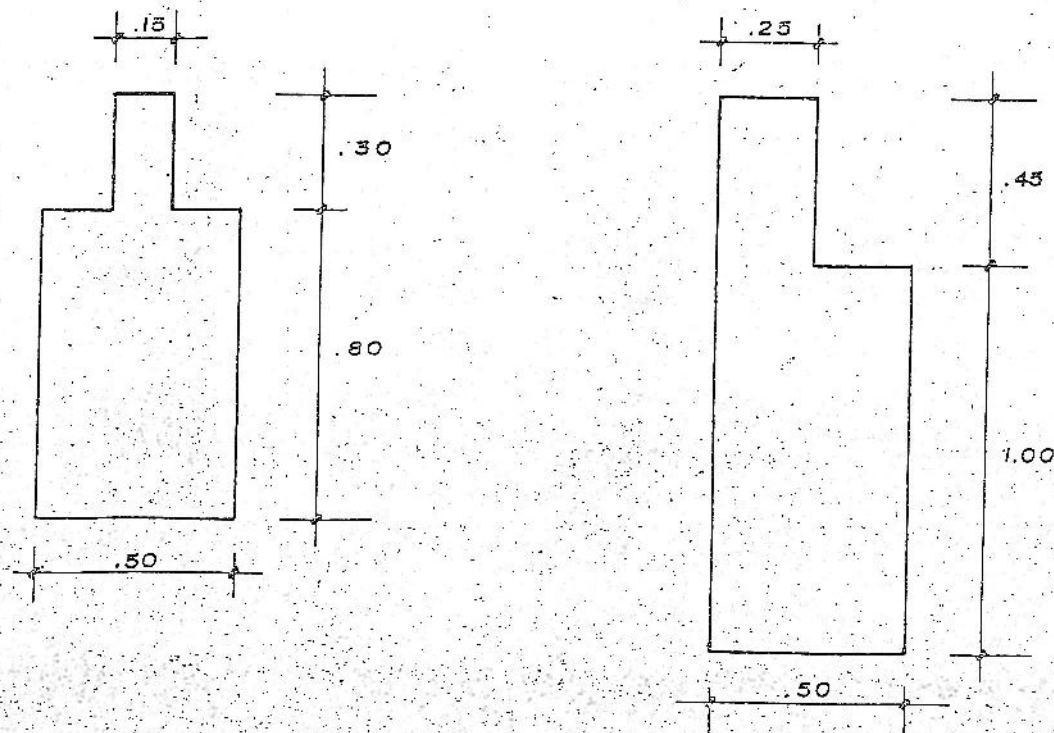
## ACOTACION

En corte se indican; usando líneas de acotación:

- El ancho del cimiento
- El ancho del sobrecimiento
- La altura del cimiento, y
- La altura del sobrecimiento.



## EJEMPLOS



**SENCICO**

OCUPACION

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

REF. 007

TITULO

CIMIENTO (S) CORRIDO (S)

FECHA: Jul. 87

6

**NOTA:**

En planta siempre se indicará el lugar por donde se presenta el corte con una línea gruesa discontinua perpendicular a los trazos.

**ESCALAS**

Para representar los cimientos corridos se usará una escala adecuada al tamaño del papel a usarse.

En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta

1 : 50

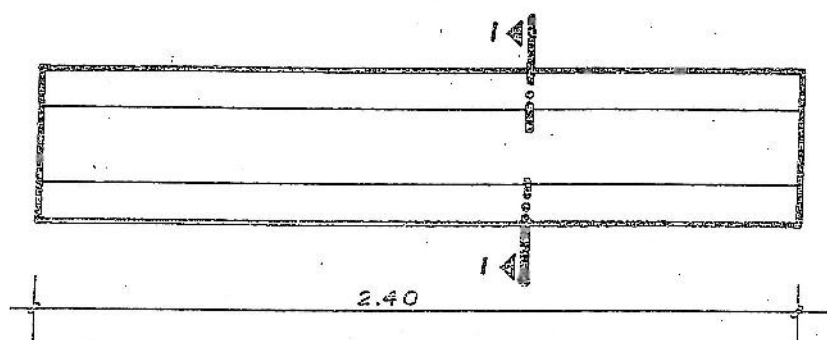
Corte

1 : 25 ó 1 : 20

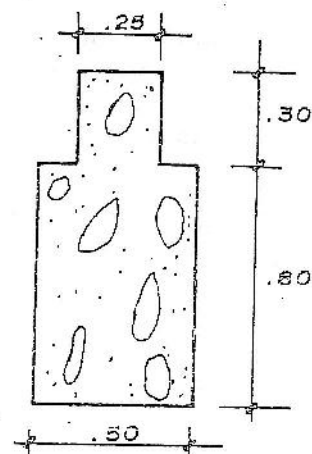
## PRESENTACION FINAL DEL DIBUJO

Además de la representación gráfica en planta y corte, para indicar el material del cual será construido (concreto ciclópeo) se indicará la simbología de éste, así mismo las especificaciones correspondientes.

La resistencia del terreno se representa por  $\triangleleft$ . Ejemplo:



PLANTA



CORTE I-I

## ESPECIFICACION:

- Cimiento: Concreto ciclópeo proporción 1:10 Cemento Hormigón 30 % P.G. Máx. 6"
- Sobrecimiento: Concreto ciclópeo proporción 1: 8 Cemento Hormigón 25 % P.M. Máx. 3"

$$\triangleleft = 1.5 \text{ kg./cm}^2$$



**SENCICO**

OCCUPACION

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

REF. 007

TITULO

CIMIENTO (S) CORRIDO (S)

FECHA:

Jul. 87

**EJERCICIO**

Con los siguientes datos efectúe el dibujo correspondiente:

- Cimiento centrado recto

- Longitud del cimiento : 3.50 mts.

- Ancho del sobrecimiento : 0.25 mts.

- Ancho del cimiento : 0.50 mts.

- Altura del sobrecimiento : 0.30 mts.

- Altura de cimiento : 0.85 mts.

- Escalas : Planta 1 : 50

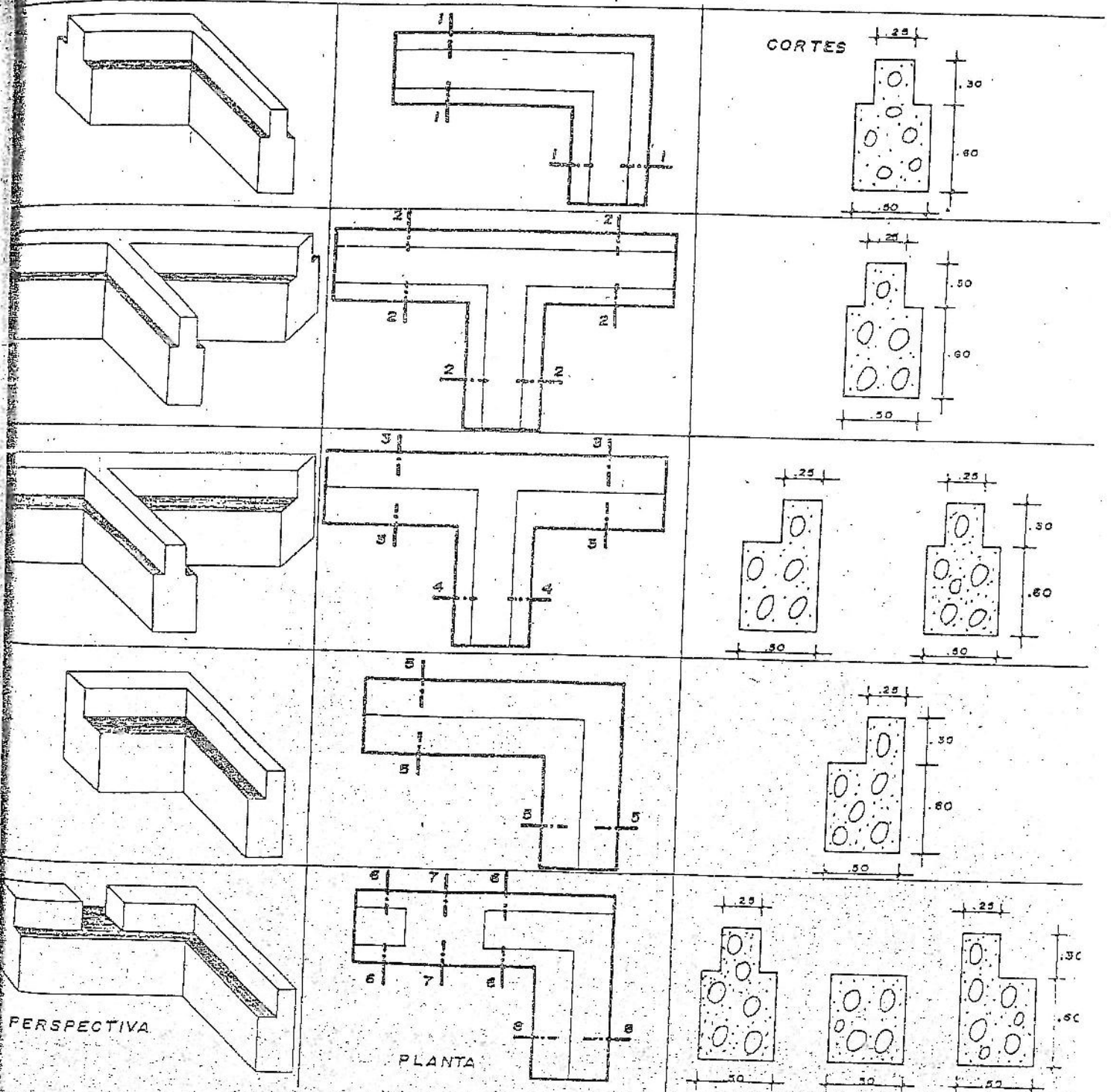
Corte 1 : 20

- Especificaciones : Use las empleadas en el ejemplo.

## ENCUENTROS

A continuación se presentan una serie de encuentros, de cimientos corridos los que ocurren al construirse una edificación. Usted podrá observar que su representación gráfica es sencilla y puede realizarla con los conocimientos adquiridos anteriormente.

Tenga presente que según el proceso constructivo de una edificación en los encuentros se colocarán columnas de amarre o portantes, cuya representación se verá al estudiar éstos elementos.



SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE ZAPATAS**

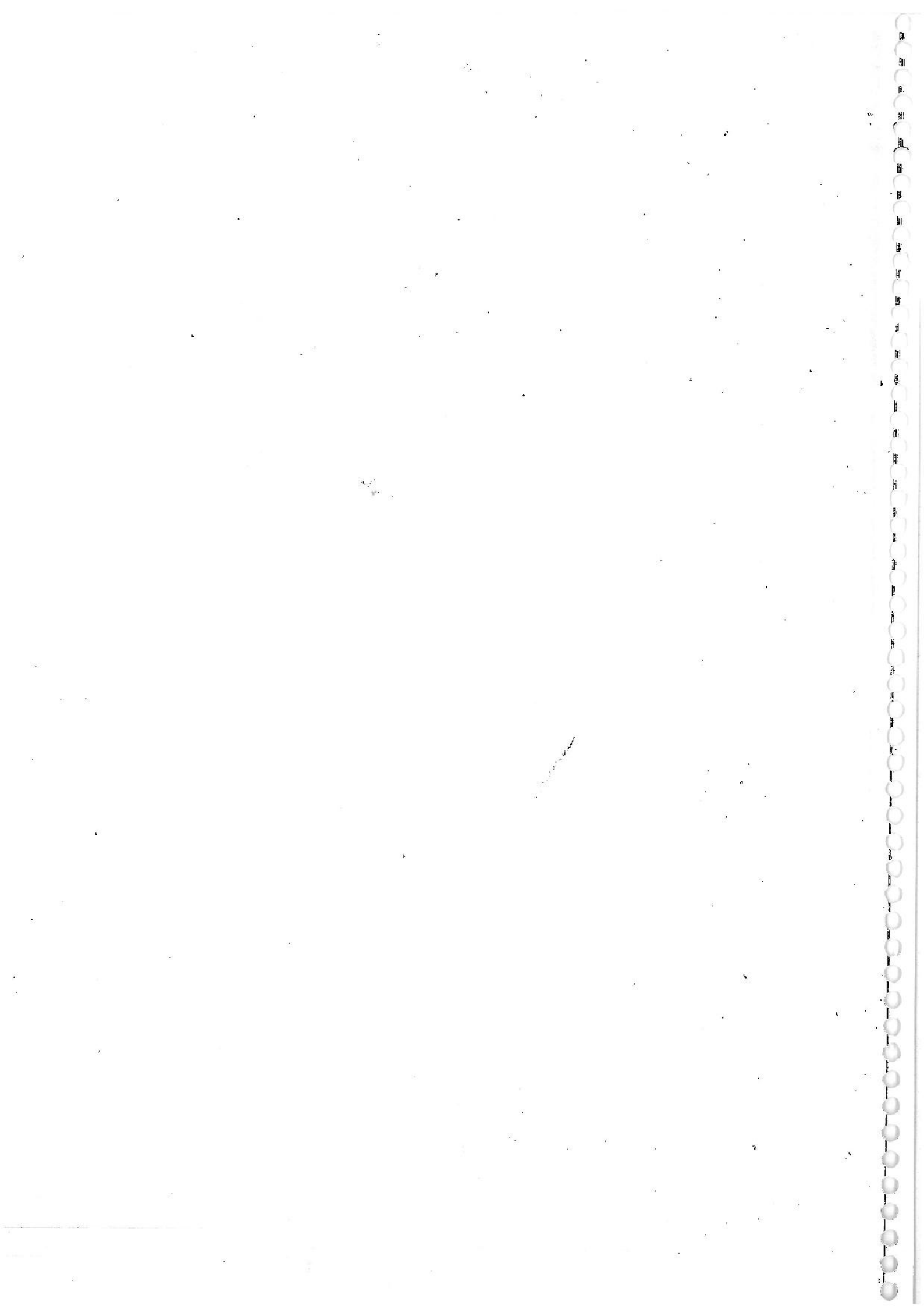
5

TEMA: DIBUJO DE ZAPATAS

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar ZAPATAS.





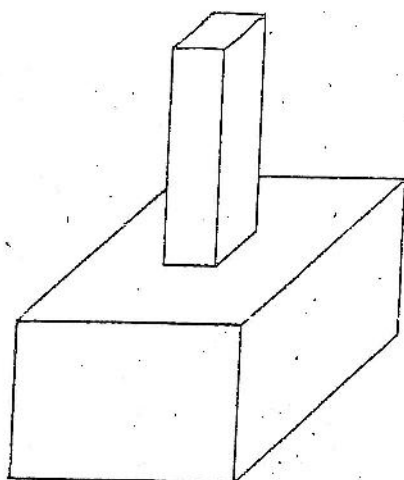
Son elementos de concreto armado que reciben las cargas de las columnas y las trasmite al terreno distribuyéndolas.

## TIPOS

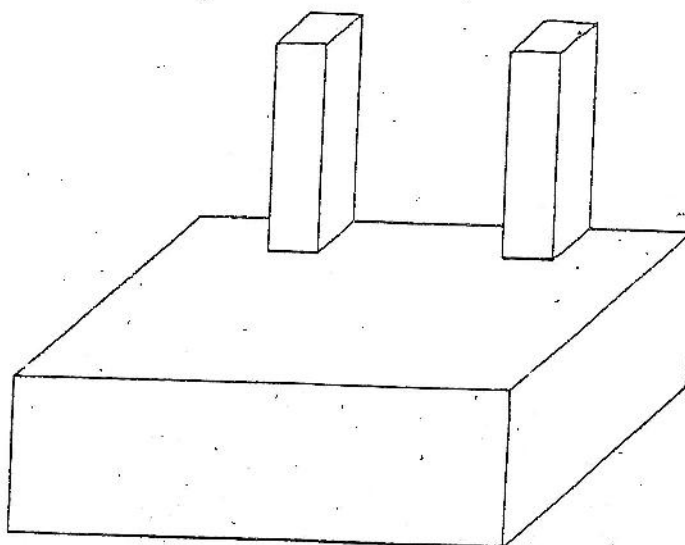
**Zapatas Aisladas:** Cuando existe una zapata para cada columna, actuando independientemente una de otra.

**Zapatas Combinadas:** Cuando una zapata sirve de cimiento a dos o más columnas.

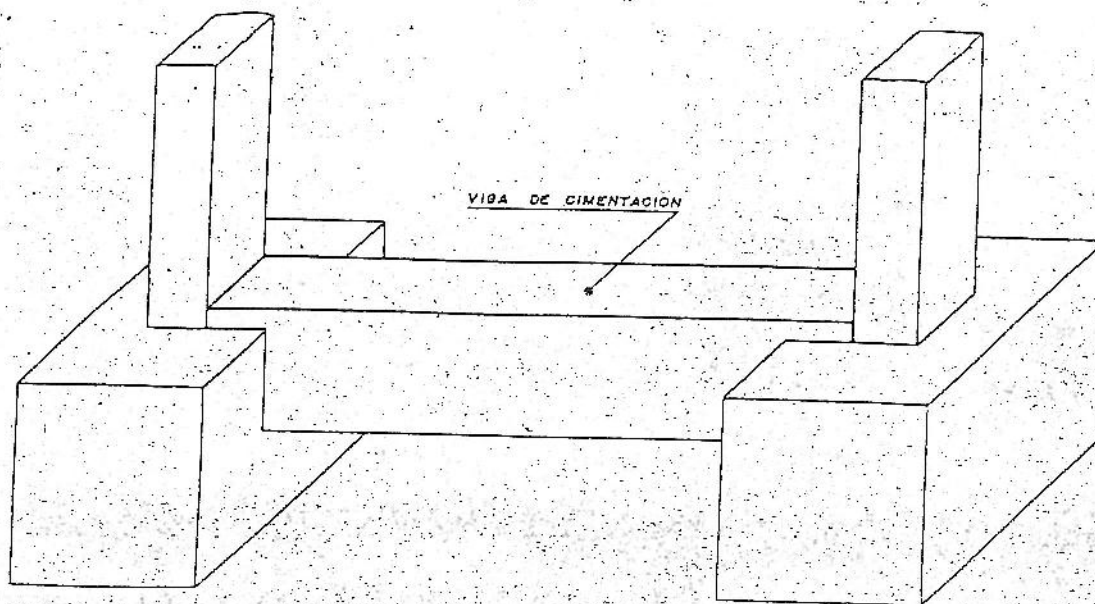
**Zapatas Conectadas:** Cuando dos zapatas se encuentran unidas por una viga de cimentación.



ZAPATA AISLADA



ZAPATA COMBINADA



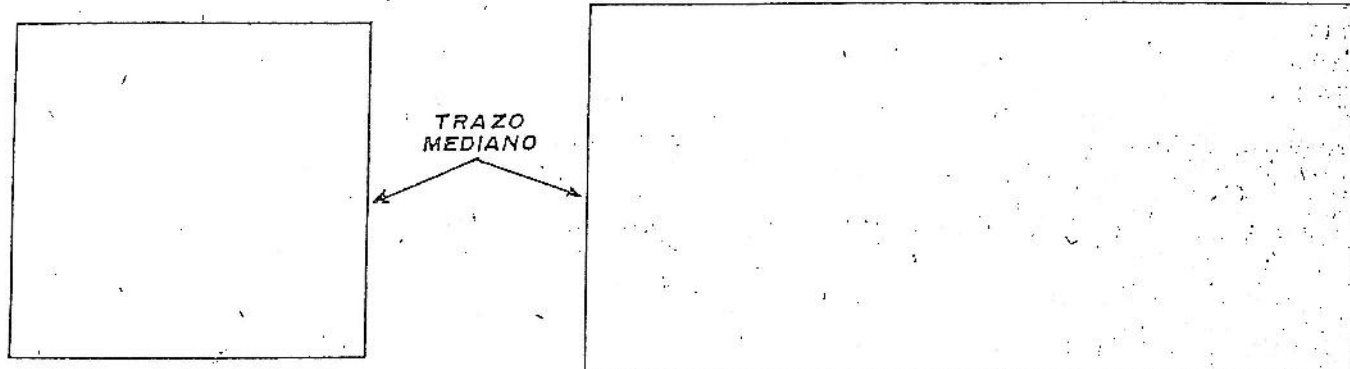
ZAPATAS CONECTAS

## REPRESENTACION GRAFICA

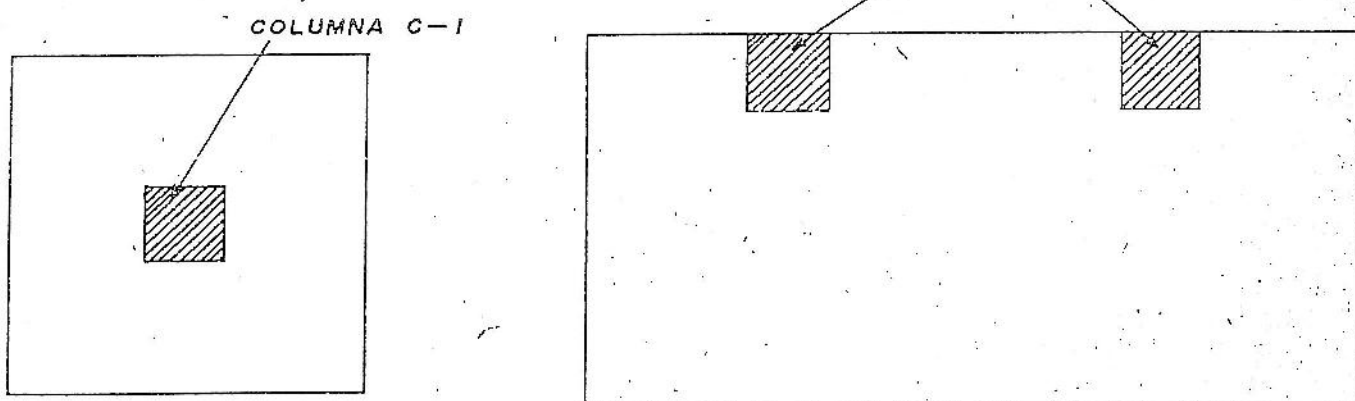
La zapata, como todo elemento estructural, se representa en planta y en corte.

## REPRESENTACION EN PLANTA

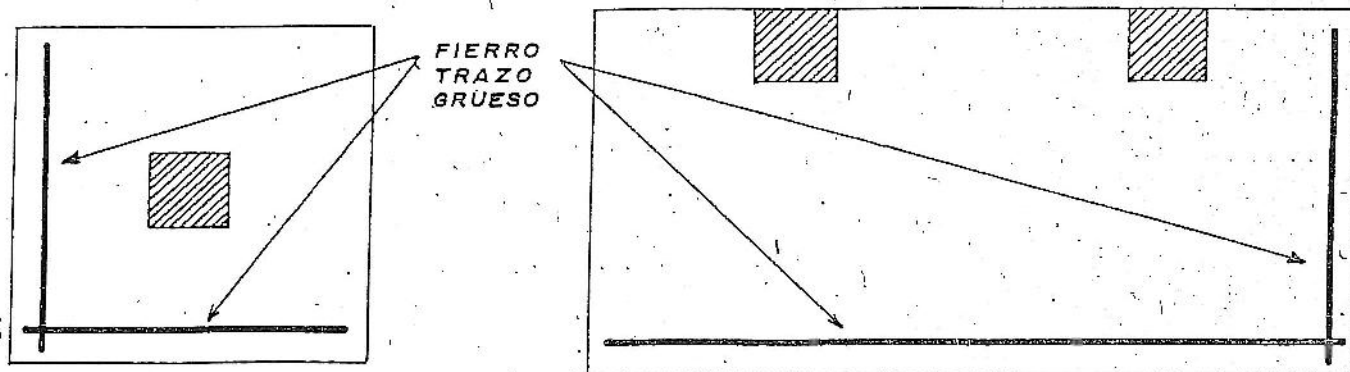
En planta, la zapata queda representada por un cuadrado o un rectángulo de acuerdo a sus dimensiones. Se dibujará con línea continua, trazo mediano.



Se ubica la (s) columna(s) que descansarán sobre ella, con trazo mediano y achurado fino a 45°, indicando el tipo de columna.

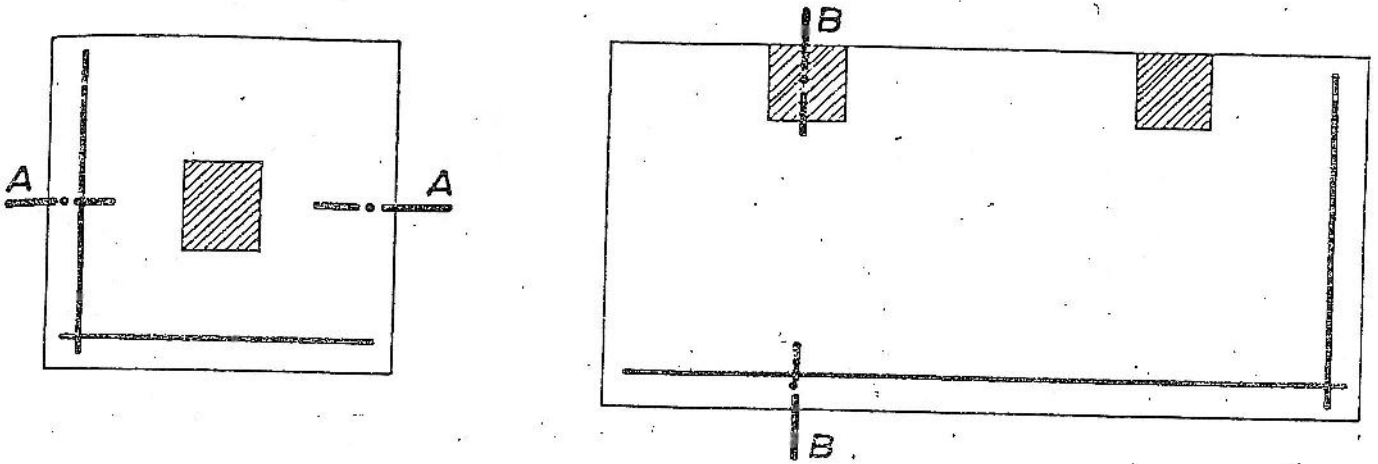


Las armaduras (fierro) se representan por dos trazos gruesos, perpendiculares entre si, siguiendo la dirección de los lados de las zapatas.

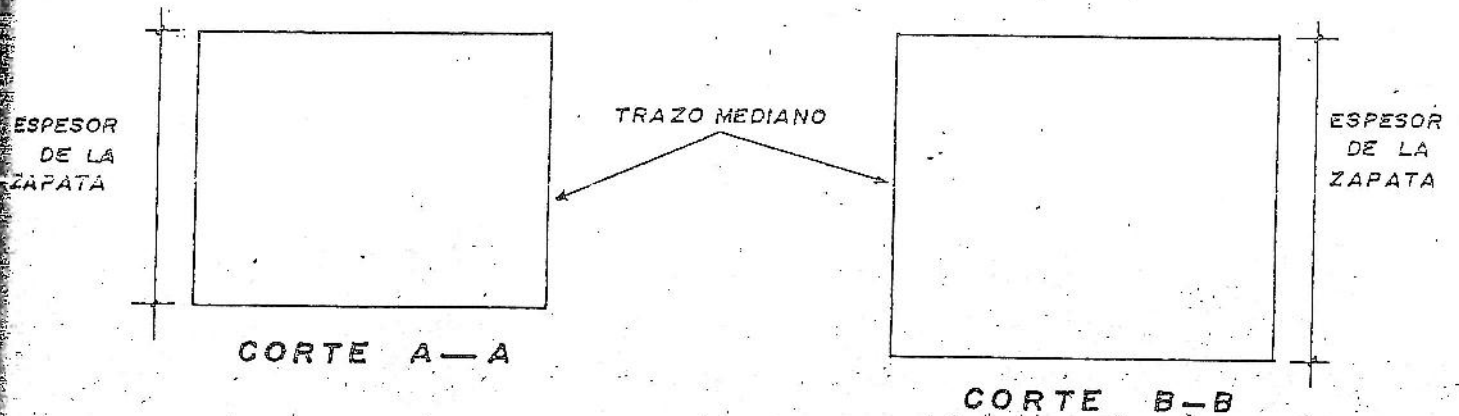


# EN CORTE

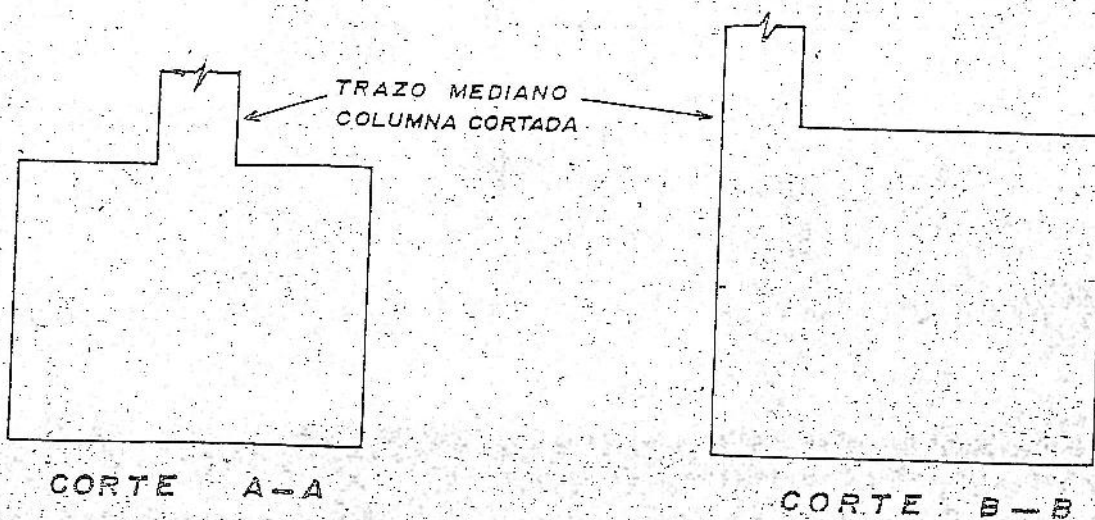
En planta se indicará la ubicación del (los) plano (s) de corte (s) con trazo grueso, línea entrecortada, el cual siempre pasará por la (s) columna(s).



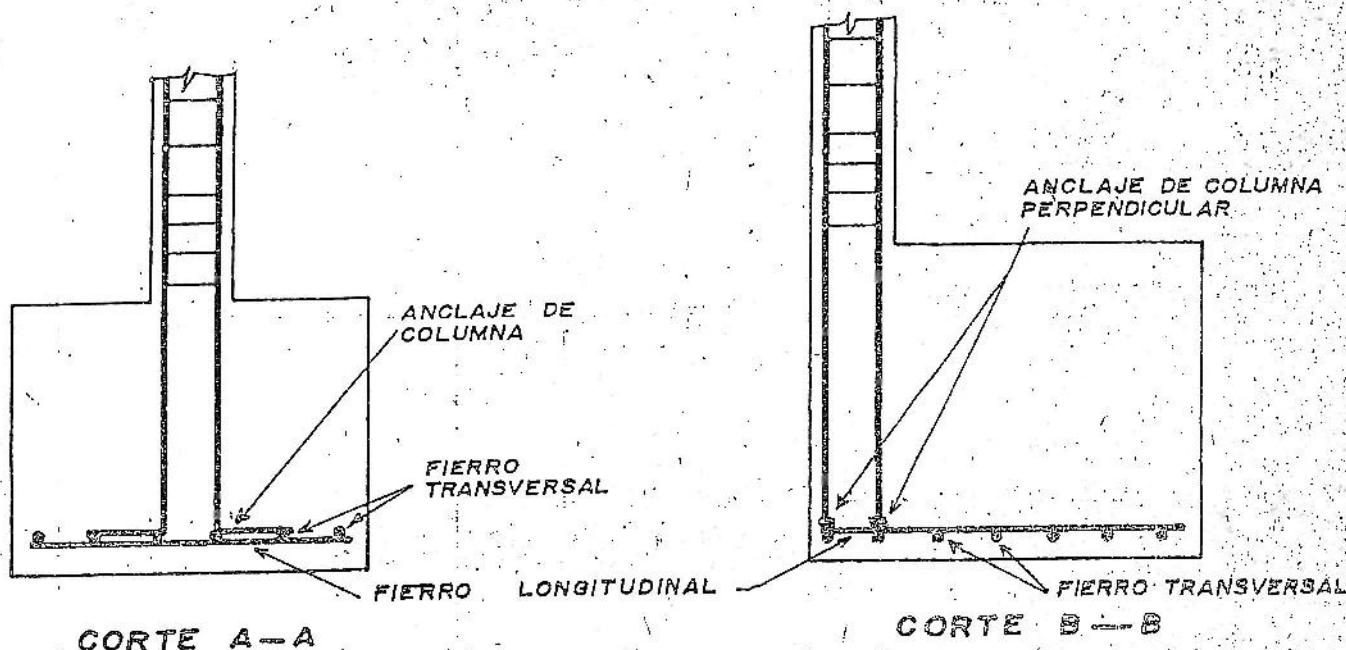
El corte se representa por un rectángulo cuya base tendrá por dimensión el largo o ancho (según corresponda) de la planta y por altura el espesor de la zapata, se dibujará usando trazo mediano.



Sobre los rectángulos se dibujan las columnas cortadas (con trazo mediano).



Los fierros longitudinales (paralelos al plano de corte) se representan con trazo grueso y línea continua y los transversales (perpendiculares al plano de corte) con puntos. También se dibujará los anclajes de las columnas que soportarán. Cuando los fierros de la columna se doblan perpendicularmente al plano del dibujo se indicará con puntos de mayor grosor que las varillas.



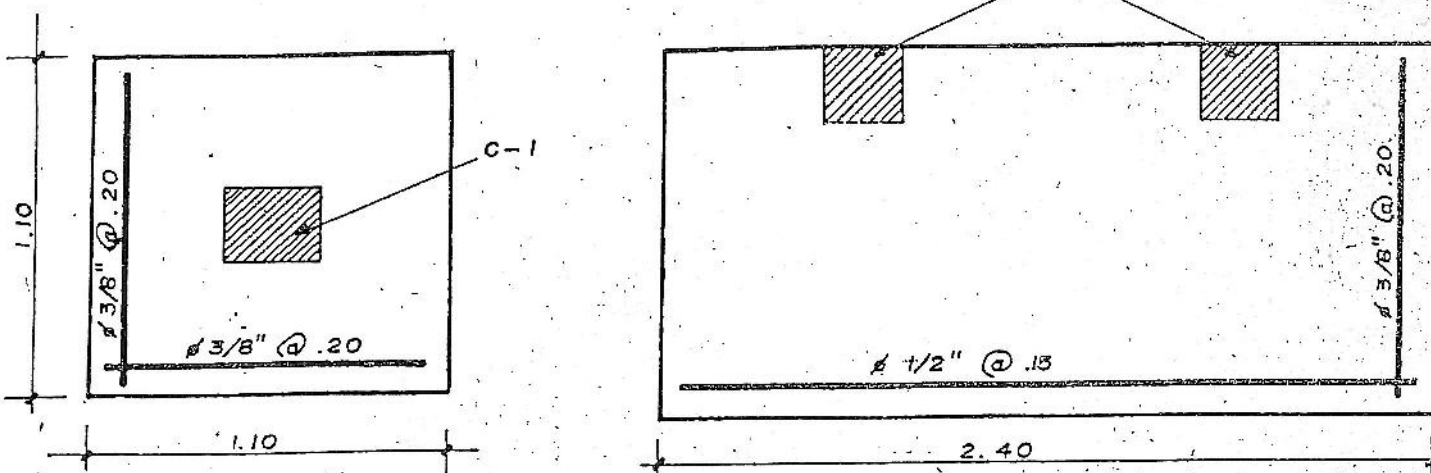
## ACOTACION

En planta.-

- Sobre líneas de referencia (trazo fino) se indicará todas las medidas que permitan ubicar y construir la zapata y las columnas que soporten.
- Los fierros se acotarán indicándose sobre éstos su diámetro y espaciamiento.

NOTA: Tenga presente:

Ø Diámetro  
@ A cada

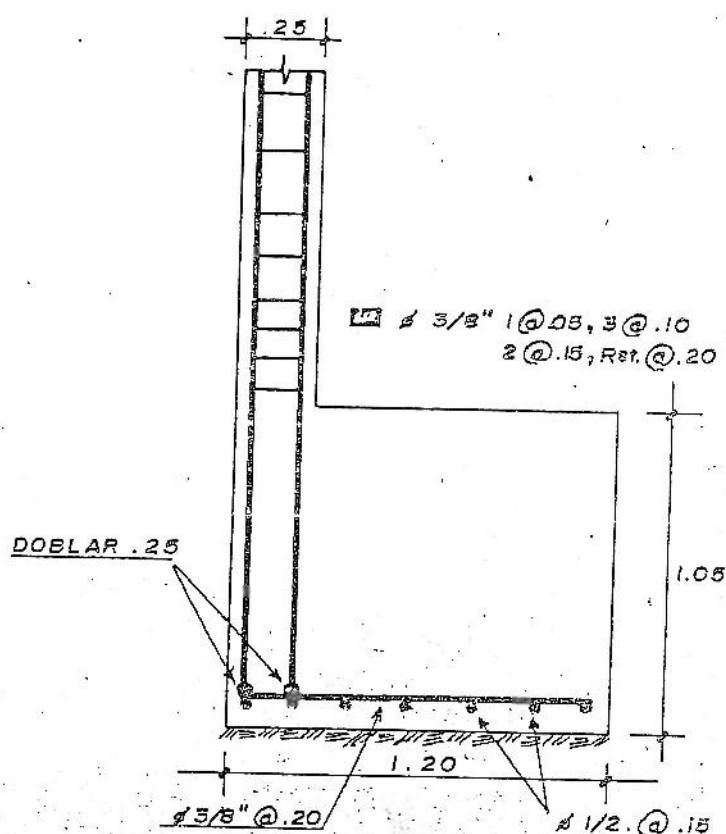
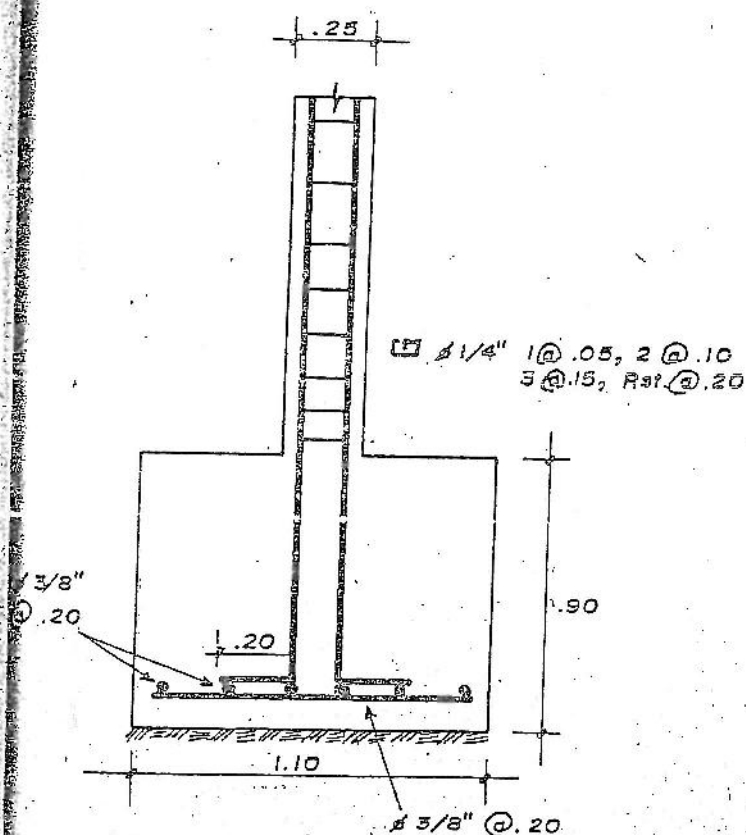




En corte.-

- Sobre líneas de referencia (trazo fino) se indica el espesor de la zapata y sus dimensiones (largo o ancho) así como la dimensión de la columna.

- Los fierros se acotarán usando flechas indicándose su diámetro, espaciamento y las longitudes de los ganchos. Cuando los fierros de la columna se doblan perpendicular al plano se indicará doblar tantos metros. Ejemplo: Doblar .25 M.



NOTA: La representación gráfica de columnas, incluyendo su armadura se verá al estudiar este elemento estructural.

### ESCALAS:

Para representar las zapatas se usará una escala adecuada al tamaño del papel a usarse.

En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta	1:20	6	1:25
Corte	1:20	6	1:25



## PRESENTACION FINAL DEL DIBUJO

Además de la representación gráfica en planta y corte deberá indicarse:

Calidad del Concreto

$f'_c =$  Según diseño

Calidad de Fierro

$f_y =$  Según Diseño

Recubrimientos: Fondo:

$=$  7.5 cms. sin solado

$=$  5.0 cms. con solado

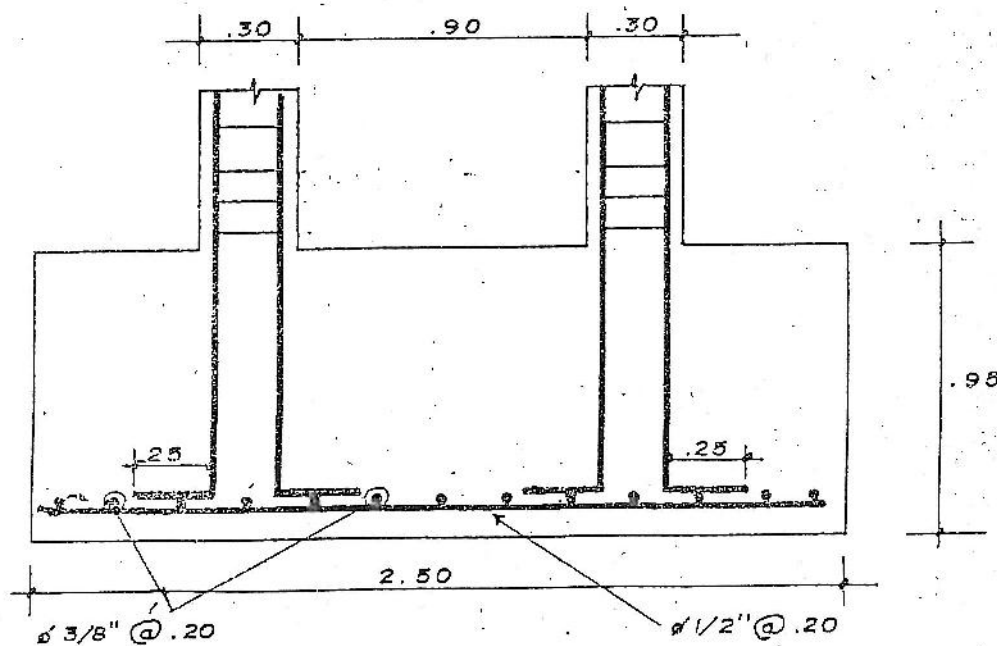
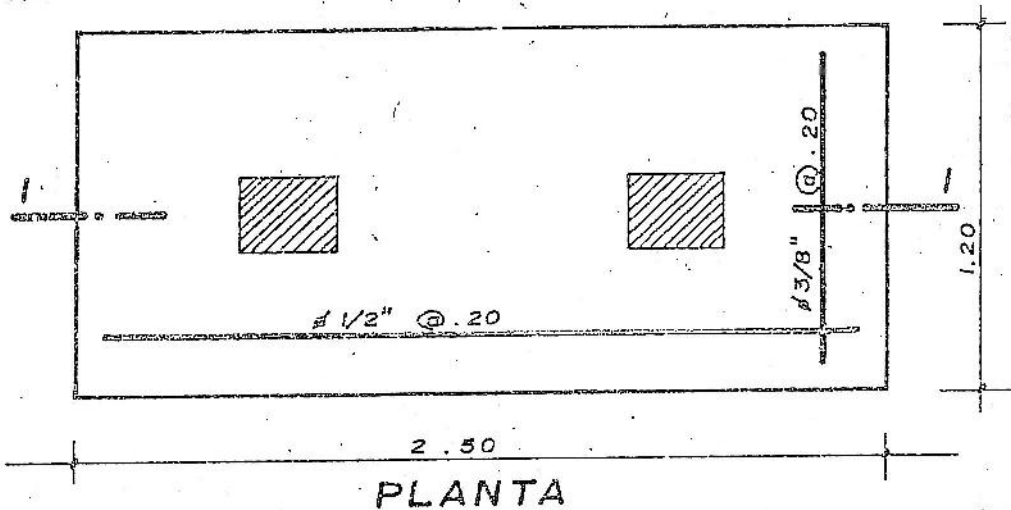
Lateral:

$=$  7.5 cms. sin encofrar

$=$  5.0 cms. encofrado

Resistencia del Terreno:

$\nabla z =$  Según prueba de carga.



### ESPECIFICACIONES

$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTO:

FONDO 7.5 cm.

LATERAL 7.5 cm.

$\nabla z = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$



SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE VIGAS DE  
CIMENTACION**

**4**



TEMA: DIBUJO DE VIGAS DE CIMENTACION

OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

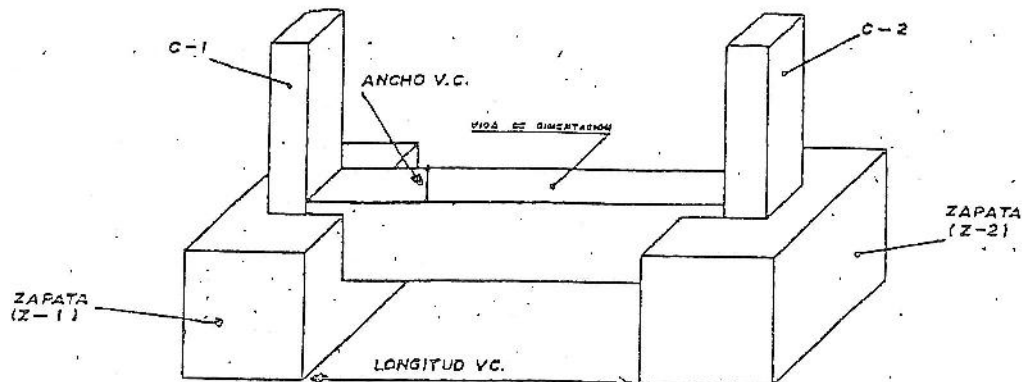
Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar VIGAS DE CIMENTACION.





Elemento estructural de concreto armado que se diseña para conectar zapatas de manera que trabajen en forma conjunta, esto cuando el terreno de cimentación es de poca resistencia.

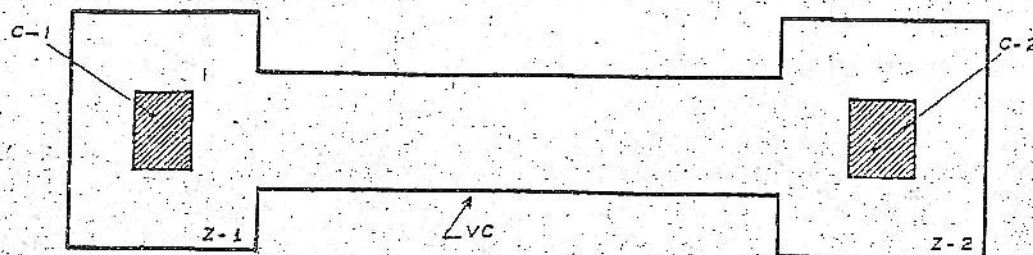
La viga de cimentación forma parte de la cimentación de una edificación..



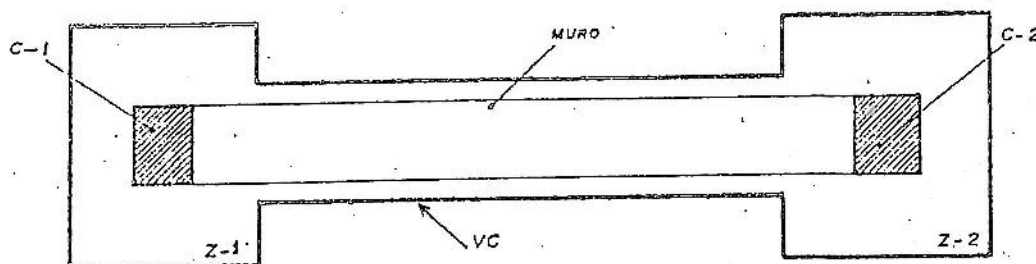
### REPRESENTACION GRAFICA

#### A. En planta:

Se representan las zapatas unidas por un rectángulo cuyo largo es la longitud de la viga de cimentación, el ancho es el de la viga, todo el contorno se realiza con trazo mediano.



Cuando sobre la viga de cimentación descansará un muro o tabique éste se representará usando trazos finos indicándose su ubicación (centrado o excéntrico).

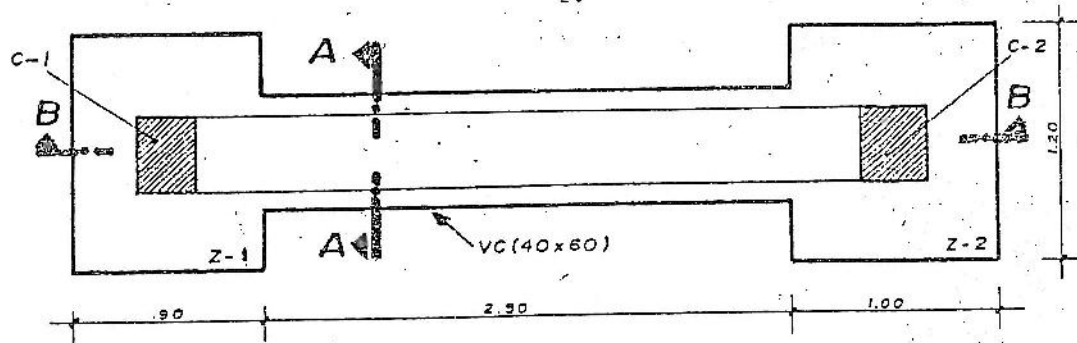


## ACOTACION:

Usando líneas de cotas-trazo fino - se indicarán las dimensiones de los elementos (VC - Z - 1 y Z - 2).

La sección de la viga de cimentación se indicará: VC (ancho x altura).

VC ( .40 x .60 )



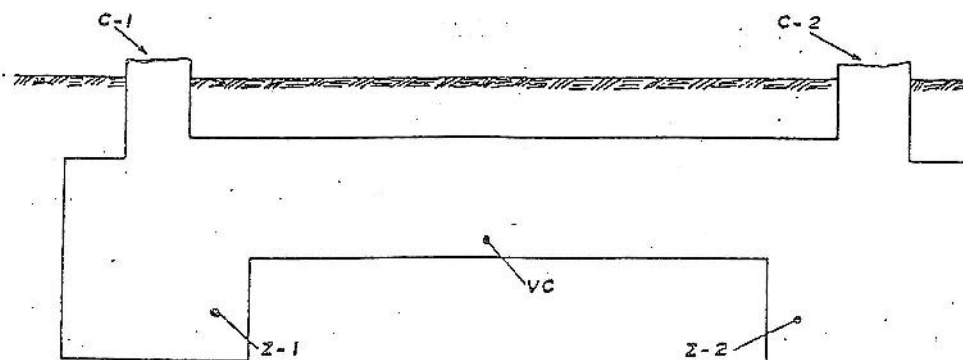
## NOTA:

En planta se indican la ubicación de los cortes usando trazo grueso.

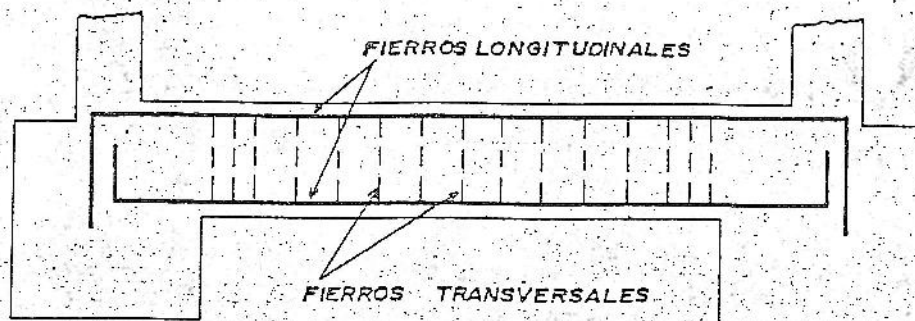
### B. En corte:

#### 1. Corte longitudinal;

Se dibujan todos los elementos cortados (zapatas, columnas y viga de cimentación) usando trazo mediano.

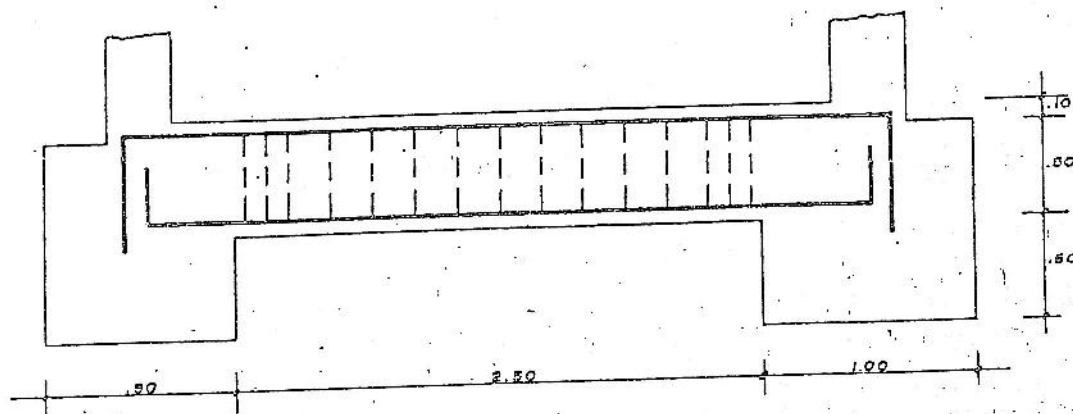


Se dibujan los fierros longitudinales paralelos al plano de corte, con trazo grueso y línea continua y los transversales - estribos - con trazo mediano y línea discontinua, estas últimas deberán ser perpendiculares a las primeras.

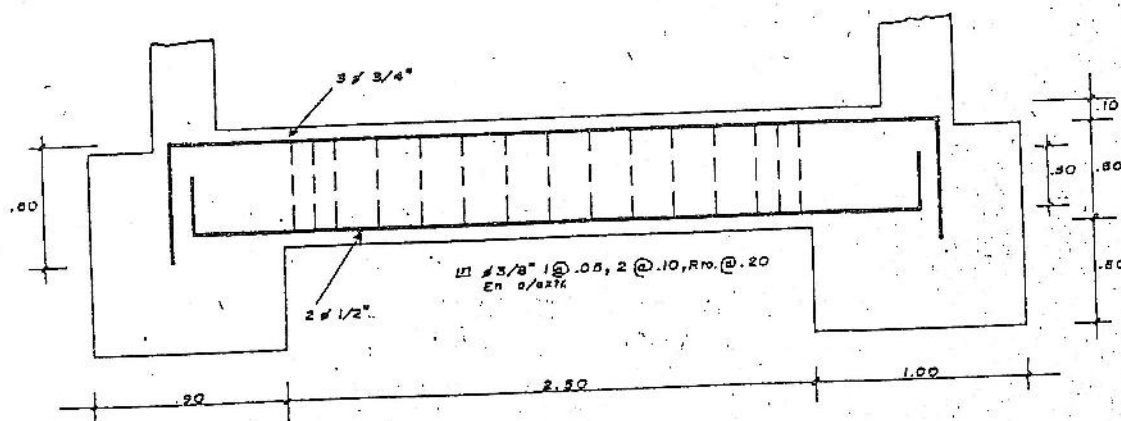


## ACOTACION:

Usando líneas de cotas - trazo fino - se indicarán las alturas de los elementos (VC - Z1 y Z2) así como las dimensiones horizontales que permitan su construcción.



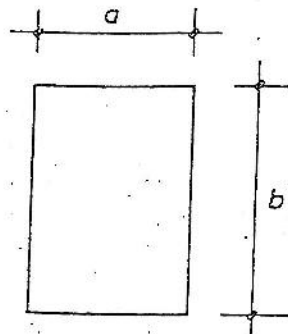
Los fierros longitudinales se acotan usando flechas en cuyo extremo (cola) se indicará el número de fierros y el diámetro. Ejemplo:  $3\phi \ 3/4"$  se lee 3 fierros de un diámetro tres cuartos de pulgada cada uno. Los anclajes se acotarán. Los fierros transversales se indican al pie de la viga de cimentación haciendo uso del símbolo del estribo (  $\square$  ) e indicando su espaciamento.





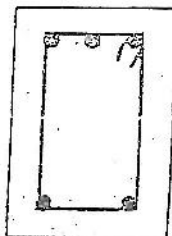
Para dibujar el corte transversal o sección procede de la siguiente forma:

- Dibuje un cuadrado o rectángulo, según las dimensiones transversales de la viga, usando trazo mediano.



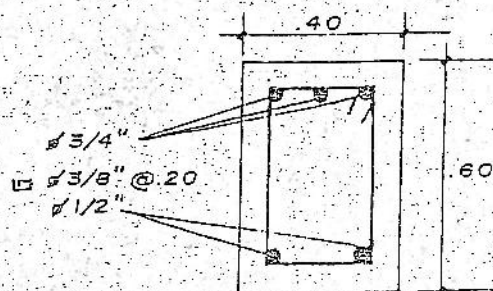
a y b DIMENSIONES TRANSVERSALES DE LA VIGA.

- Ubique los fierros longitudinales cortados usando círculos totalmente sombreados.
- Dibuje los estribos, representándolos por un rectángulo que abrace a los fierros longitudinales, use trazo mediano y en un vértice dibuje los ganchos.



## ACOTACION

- Las dimensiones se acotan usando líneas de cotas (trazo fino).
- Los fierros se indican con flechas en cuyo extremo (cola) se indicará el diámetro del fierro.
- Los estribos se indican con el símbolo y a continuación se indicará el diámetro y espaciamiento.
- Al pie se indicará el nombre del corte.



CORTE A-A



# SENCICO

Ocupación

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

Ref. 009

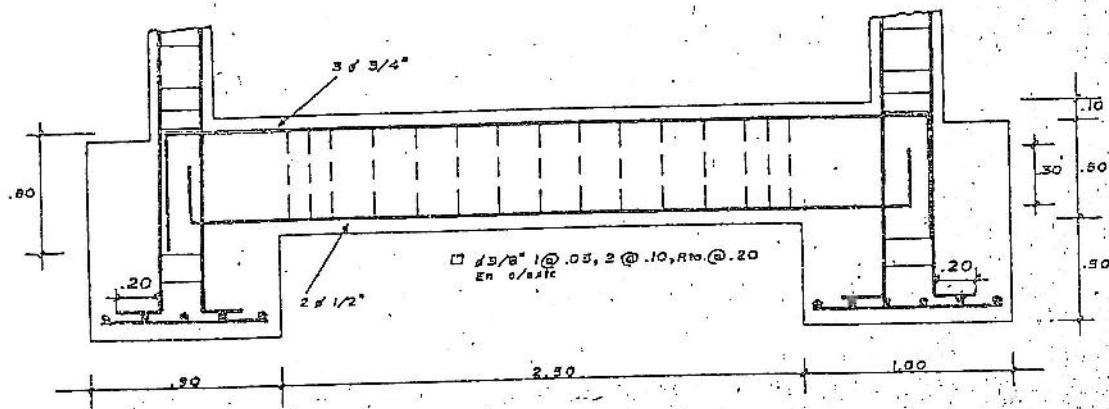
Título

VIGA DE CIMENTACION

Fecha: Jul. 87

NOTA:

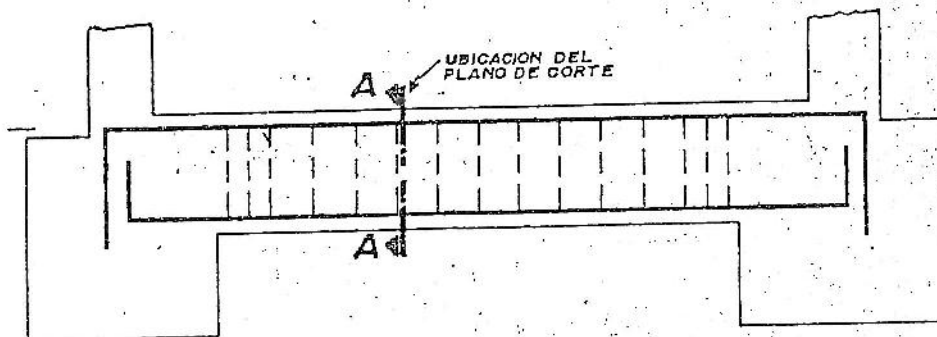
Este dibujo debe completarse representando los fierros de las zapatas y los anclajes de las columnas.



C. Corte transversal:

Denominado también sección.

En el corte longitudinal se indicará la ubicación del o los planos de corte correspondiente, éstos se indicarán con líneas discontinuas (raya - punto) trazo grueso.



## ESCALA

Para representar las vigas de cimentación se usará una escala adecuada al tamaño del papel a emplearse.  
En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta	1 : 50
Corte longitudinal	1 : 20 ó 1 : 25
Corte transversal	1 : 20 ó 1 : 25

## PRESENTACION FINAL DEL DIBUJO

Además de la representación gráfica en planta y cortes debe indicarse:

- . Esfuerzo de compresión del concreto  $f_c =$  Según diseño
- . Esfuerzo de fluencia del acero  $f_y =$  Según diseño
- . Recubrimientos: - Fondo  
7.5 cms. sin solado  
5 cms. con solado
- Lateral :  
7.5 cms. sin encofrar  
5 cms. con encofrado
- . Resistencia del terreno:  $\nabla c =$  Según prueba de carga.

# SENCICO

Ocupación

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

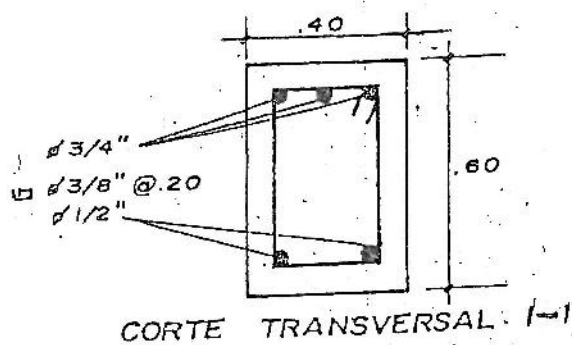
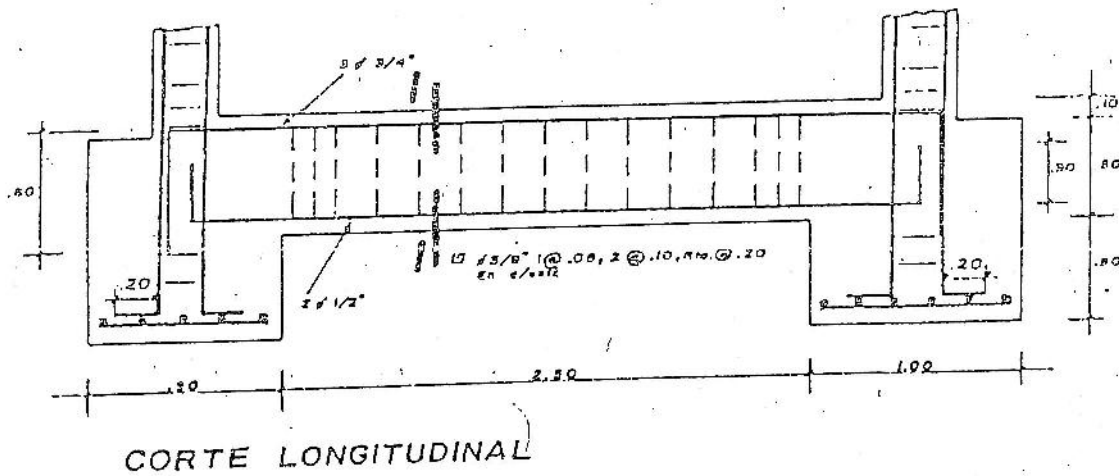
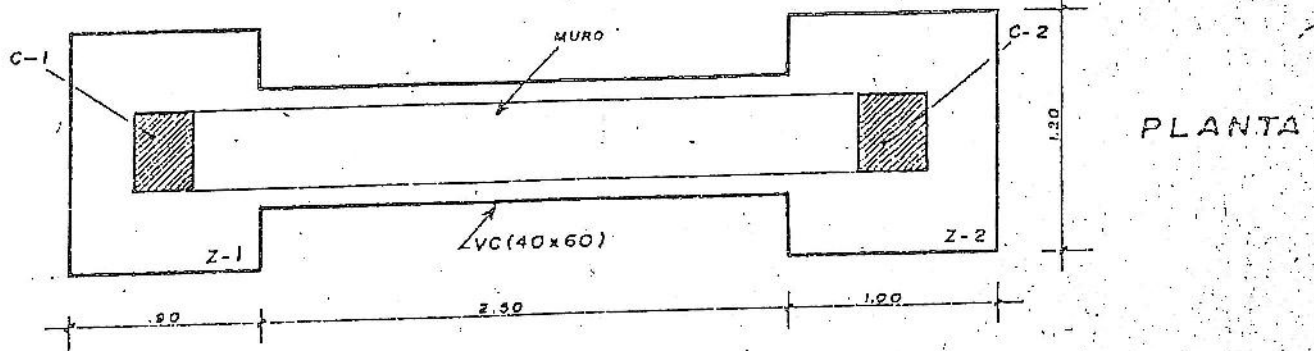
REG: 009

Título

VIGA DE CIMENTACION

FECHA: Jul. 87

A continuación presentamos el dibujo completo de la viga de cimentación que hemos desarrollado.



## ESPECIFICACIONES

$$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$$

## RECUBRIMIENTOS:

FONDO 7.5 cms.

LATERAL 7.5 cms.

$\alpha = 2.0 \text{ Kg/cm}^2$

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE LOSAS DE  
CIMENTACION**

**5**





**SENCICO****INFORMACION TECNOLOGICA**

OCUPACION

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

TITULO

LOSA DE CIMENTACION

REF.

010

PAB.

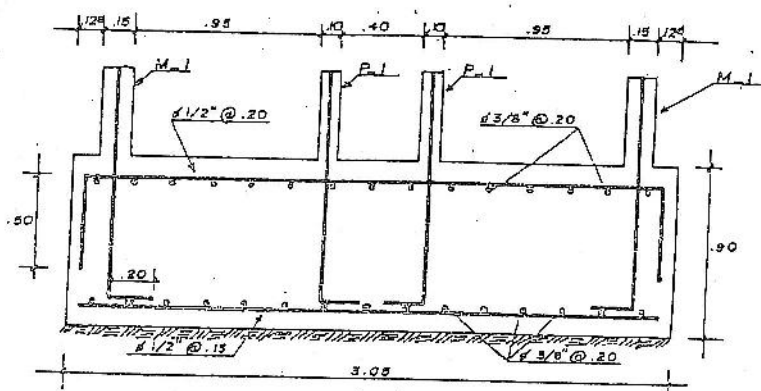
FECHA: Jul. 87

5/6

En corte:

Sobre líneas de acotamiento (trazo fino) se indican el espesor de la losa y las distancias horizontales entre los elementos que soportará.

La armadura (fierro) se acotará usando flechas indicándose su diámetro, espaciamiento y las longitudes de los ganchos.

**ESCALA:**

Para representar las losas se usará una escala adecuada al tamaño del papel a emplearse.

En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta 1 : 50

Corte 1 : 20 ó 1 : 25

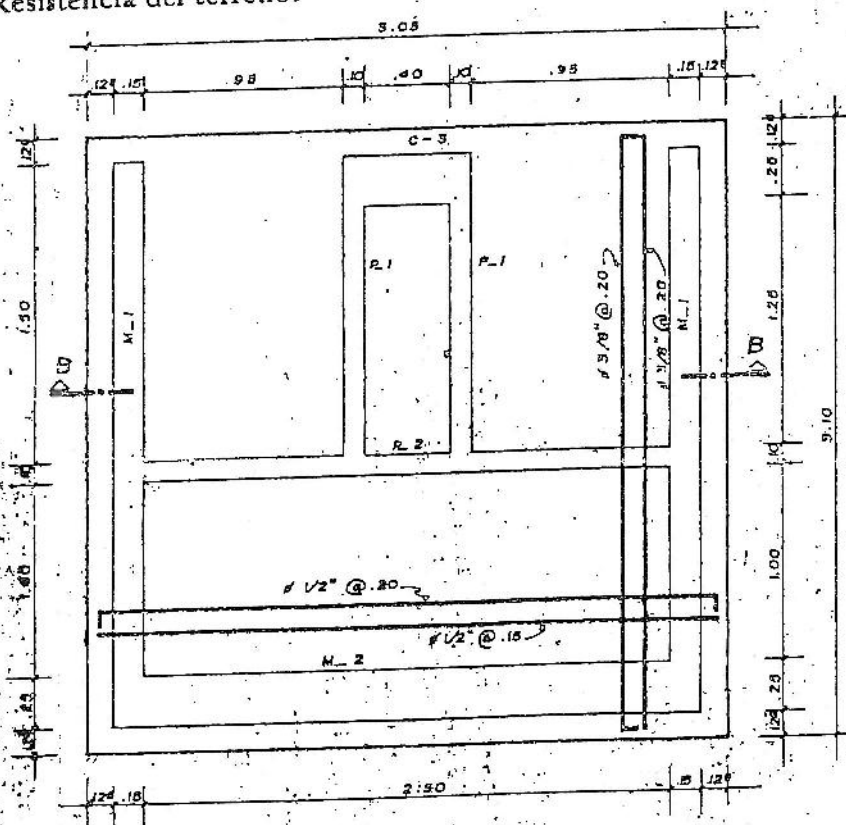
## PRESENTACION FINAL DEL DIBUJO

Además de la representación gráfica en planta y corte debe indicarse:

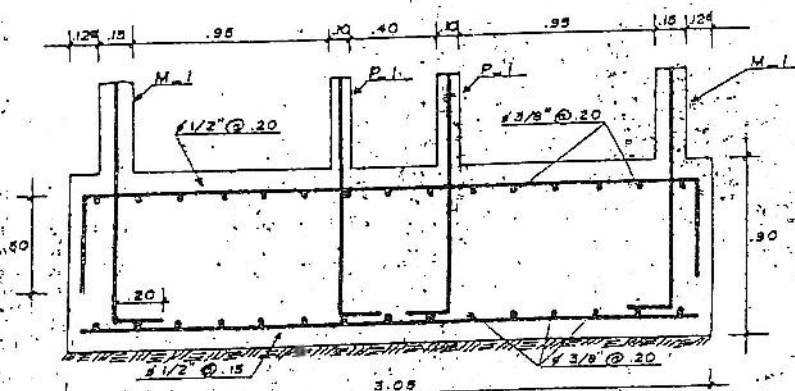
- . Esfuerzo de compresión del concreto  $f'_c =$  Según diseño
- . Esfuerzo de fluencia del concreto  $f_y =$  Según diseño
- . Recubrimientos: Fondo:
  - $= 7.5$  cm. sin solado
  - $= 5.0$  cm. con solado
- Lateral:
  - $= 7.5$  cm. sin encofrar
  - $= 5.0$  con encofrado

. Resistencia del terreno:

$\sqrt{f'_c} =$  Según prueba de carga.



PLANTA



CORTE B-B

### ESPECIFICACIONES

$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
 $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$   
 RECUBRIMIENTOS:  
 FONDO = 7.5 cm.  
 LATERAL = 7.5 cm.  
 $\phi = 2.0 \text{ Kg/cm}^2$

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE COLUMNAS**

**6**



## TEMA: DIBUJO DE COLUMNAS

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar COLUMNAS.



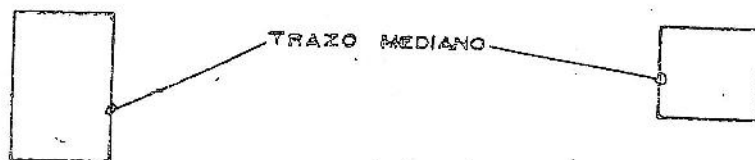


Son elementos de apoyo aislados, generalmente verticales con medida de altura muy superior a las transversales.

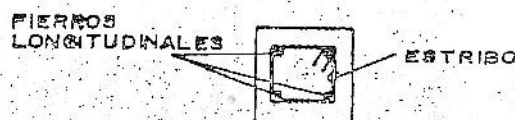


## REPRESENTACION

En planta.- Se representa por un rectángulo o cuadrado de acuerdo a la forma de su sección transversal. El dibujo se hará con trazo mediano.



El fierro longitudinal se representa con círculos sombreados totalmente y los estribos por trazos continuos medianos que envuelven a los fierros longitudinales.

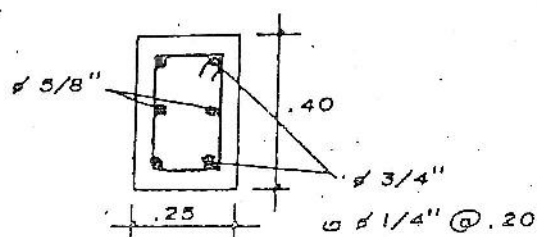


## ACOTACION

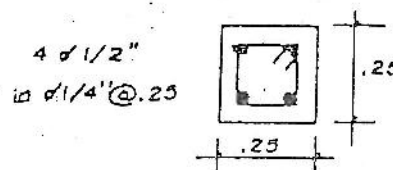
Sobre líneas de referencia (trazo fino) se acotan las dimensiones de la sección.

Los fierros longitudinales se indican:

- Cuando son iguales: Debajo del tipo de la columna.
- Cuando son diferentes: Con flechas indicándose la cantidad y el diámetro de los fierros.
- Los estribos se representan por  $\square$  indicándose además su diámetro y espaciamiento.



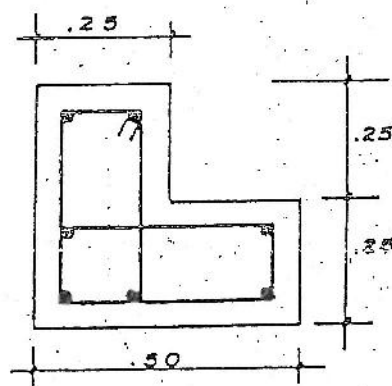
COLUMNA C-1



COLUMNA C-5

## OBSERVACION

En algunos casos se presentan columnas de sección compuesta como se indica en la siguiente figura.



7 # 1/2"

2 # 1/4" @ .25

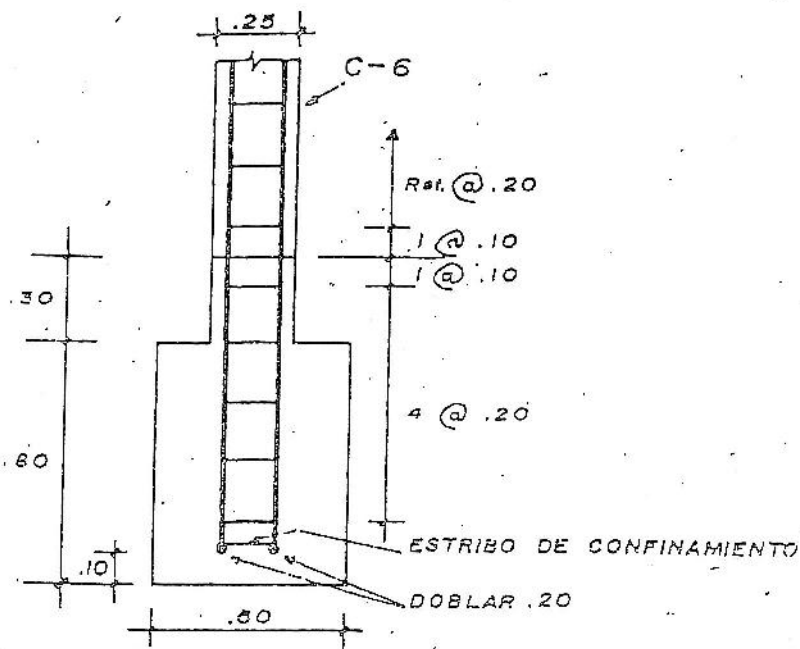
## ENCUENTROS

Toda columna tiene encuentros con zapatas, vigas y/o losas, éstas se representan gráficamente.

- A Encuentro con Cimiento Corrido
- B Encuentro con Zapatas
- C Encuentro con Vigas
- D Encuentro con Último Techo

### A. ENCUENTRO CON CIMIENTO CORRIDO

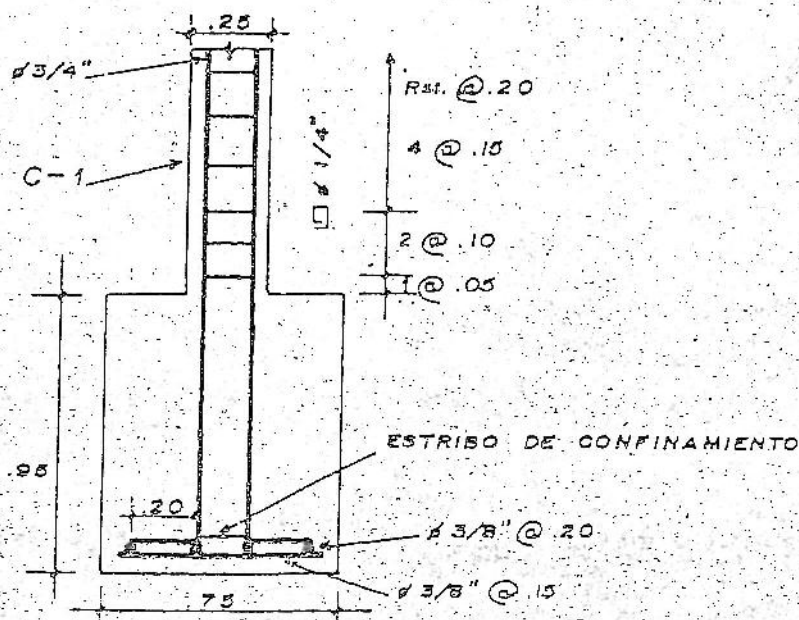
Se dibuja, en corte, el cimiento en la forma indicada (HIT 007) prolongándose las caras del sobrecimiento; además se representan los fierros longitudinales y estribos de la columna en trazo grueso, la acotación se efectúa en la forma que indica la figura siguiente.



### B. ENCUENTRO CON ZAPATA

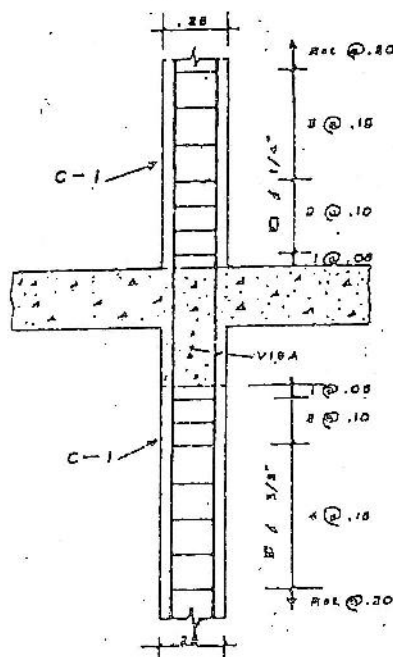
Se dibuja en corte, la zapata en la forma descrita (HIT 008) indicándose además los fierros longitudinales (en trazo grueso) y los estribos de la columna.

El espaciamiento de los estribos se indica sobre una línea de referencia (trazo fino) en la forma que se indica a la figura siguiente.



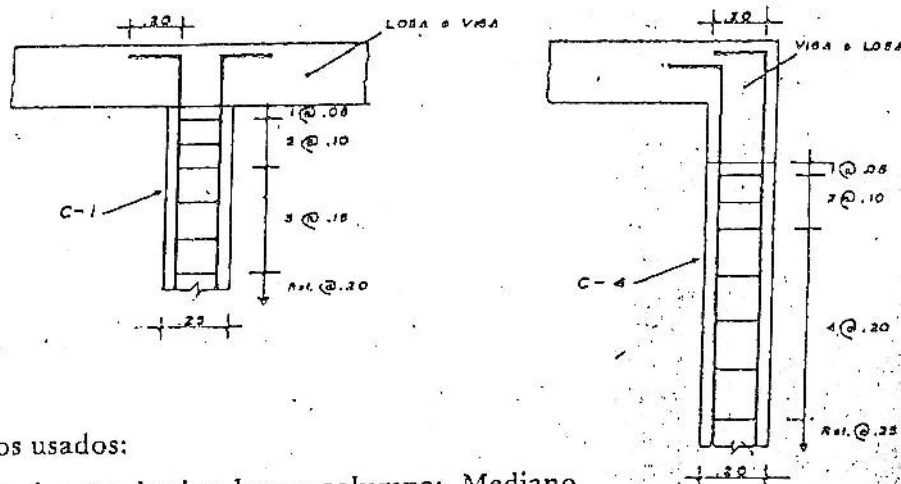
## C. ENCUENTRO CON VIGAS

Se representa en la forma que se indica en la figura siguiente:



## D. ENCUENTRO CON ULTIMO TECHO

Se representa en la forma que se indica en la figura siguiente:



Trazos usados:

- Perímetro de viga, losa y columna: Mediano
- Fierro de columna: Grueso
- Línea de referencia: Fino



## ESCALA

Para representar las columnas se usará una escala adecuada al tamaño del papel a usarse.  
En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta	1:20	6	1:25
Encuentros	1:20	6	1:25

## CUADRO DE COLUMNAS

Todo proyecto cuenta con varios tipos de columna por lo que es necesario presentar un resumen, éste se elabora en un cuadro.

La información que debe presentar el cuadro no está normalizada pero éste debe contar básicamente con los siguientes datos:

## 1. TIPO

Se indicará el tipo de cada columna

Ejemplo: C-1, C-2, C-3, etc.

## 2. NIVELES

Se indicará 1er. (Primer), 2do. (Segundo), 3er. (Tercer), etc., según corresponda, por cada tipo de columna.

## 3. SECCION

Para cada nivel se representará, en planta, cada columna.

## 4. FIERRO

Se indicará la cantidad de fierro longitudinal que expresa la planta.

Ejemplo: 7  $\phi$  3/8", 4  $\phi$  3/8", etc.

## 5. ESTRIBOS

Se indicará el tipo y cantidad de estribos representados en la planta así como su diámetro y el espaciamiento uniforme entre estribos.

## 6. TIPO DE CIMENTACION

Se indicará: Corrida o zapata según corresponda la cimentación de cada tipo de columnas.

A continuación presentamos un ejemplo de un Cuadro de Columnas.

## CUADRO DE COLUMNAS

TIPO	NIVELES	SECCION	FIERROS	ESTRIBOS (*)	TIPO CIMENTACION
C-1	1da		7 # 3/8"	2 # # 1/4" @ .20	CORRIDA
	2da		4 # 3/8"	1 # # 1/4" @ .20	
C-2	1da		4 # 5/8"	1 # # 1/4" @ .20	ZAPATA (Z-2)
	2da		4 # 5/8"	1 # # 1/4" @ .20	
C-3	1da		4 # 3/8"	1 # # 1/4" @ .20	ZAPATA (Z-1)
	2da		4 # 3/8"	1 # # 1/4" @ .20	
C-4	1da		4 # 1/2"	1 # # 1/4" @ .20	CORRIDA
	2da		4 # 1/2"	1 # # 1/4" @ .20	

(\*) SOLO ESPECIFICA ESPACIAMIENTOS UNIFORMES, LOS VARIADOS VER DETALLES (encuentros de columna con zapata, viga y/o losa).

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE PLANTA  
DE CONCRETO**

**7**



## TEMA: DIBUJO DE PLANTA DE CIMENTACION

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar PLANTA DE CIMENTACION.





TEMA: DIBUJO DE LOSAS DE CIMENTACION

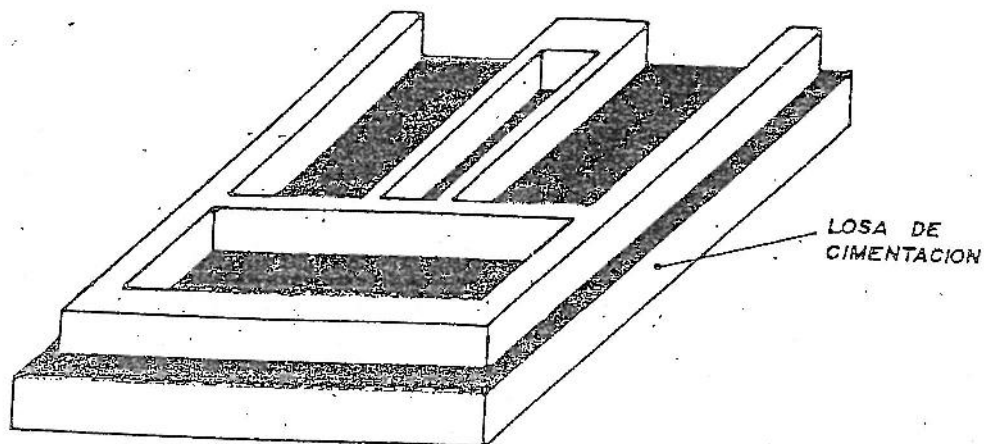
OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar LOSAS DE CIMENTACION.



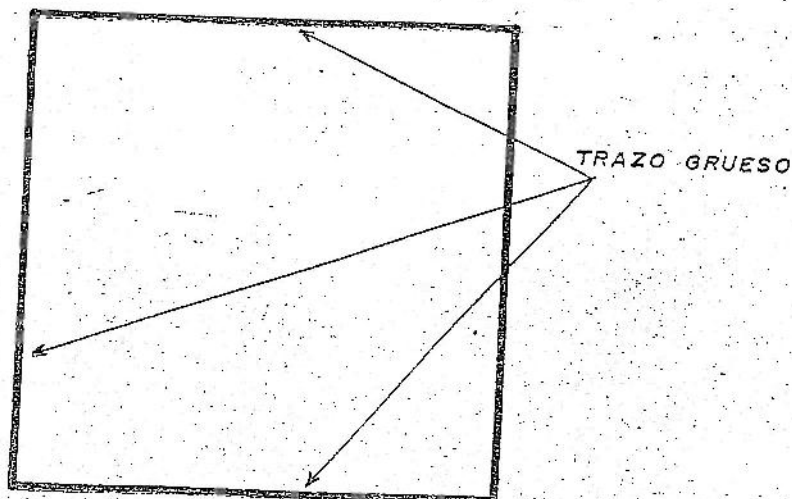
Son elementos de concreto armado que se extienden bajo el área completa o parcial de una edificación para utilizarse como cimentación, cuando el terreno tiene poca capacidad portante.



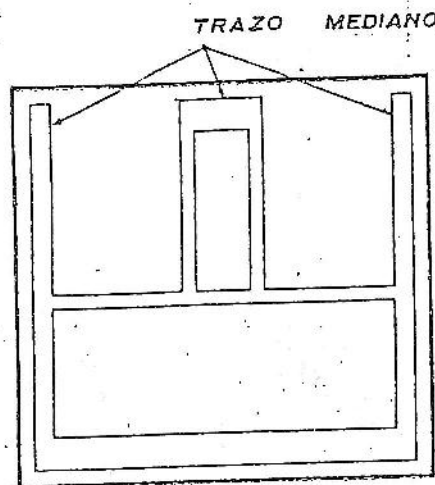
## REPRESENTACION GRAFICA

En planta.-

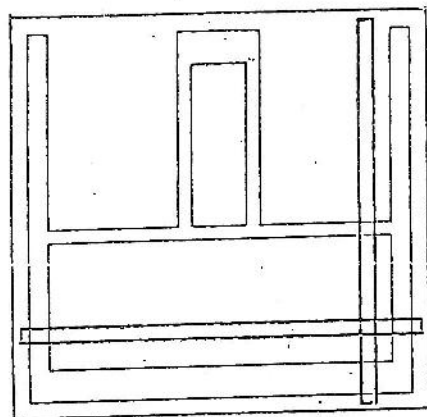
Queda representada por un cuadrado o rectángulo de las dimensiones del área que ocupará al construirse el perímetro se dibujará usando líneas continuas trazos gruesos.



Sobre el rectángulo se representan los elementos que descansarán sobre la losa, en trazo mediano.

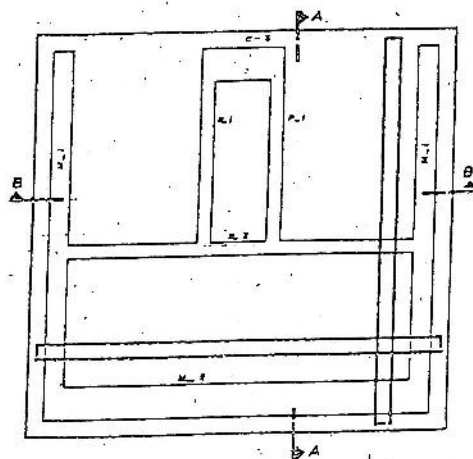


Las armaduras se indicarán con trazos gruesos paralelos a las dimensiones del rectángulo; uno en cada sentido si la losa es simplemente armada y dos cuando es doblemente reforzada.



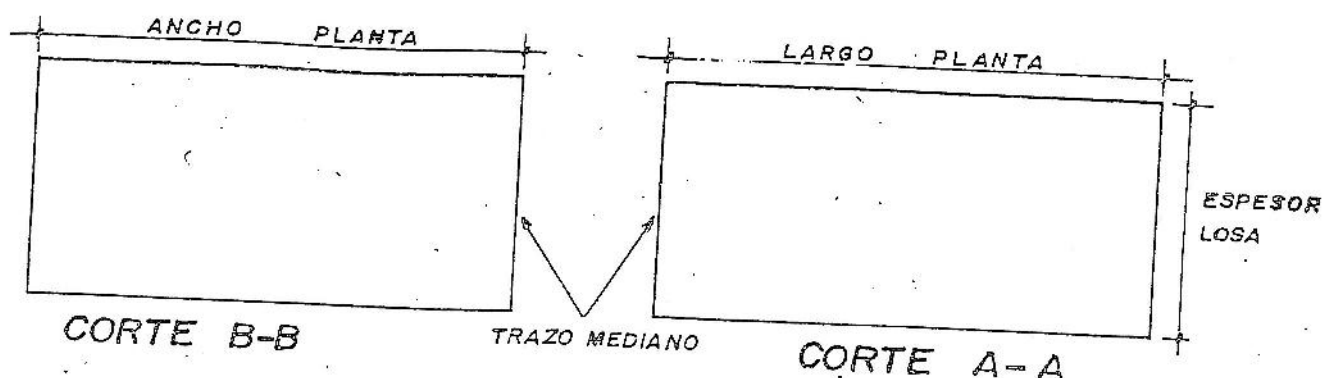
En corte.-

En planta se indicará la ubicación del (los) plano (s) de corte (s) con trazo grueso, línea entrecortada.

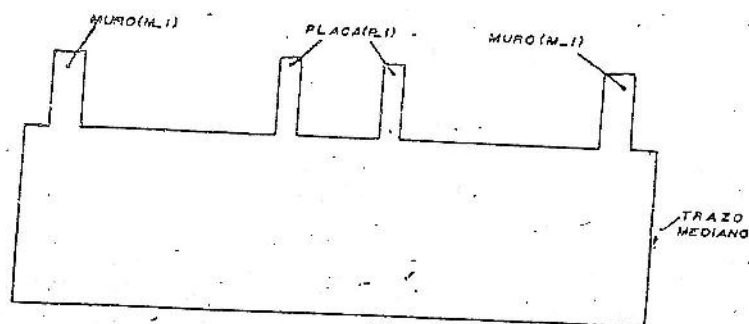




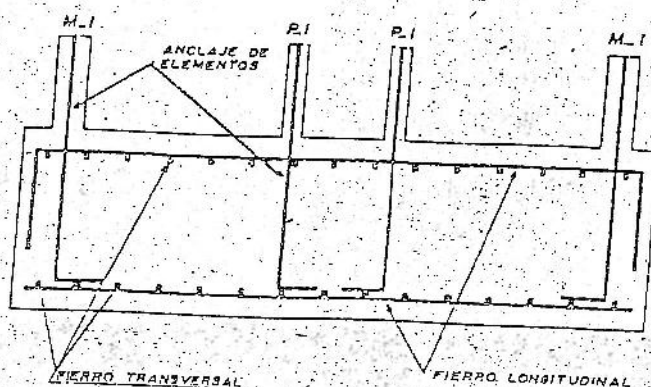
El corte se representa por un rectángulo cuya base tendrá por dimensión el largo o ancho (según corresponda) del rectángulo de la planta y por altura del espesor de la losa, se dibujará usando trazo mediano.



Sobre el rectángulo se dibujan los elementos estructurales, cortados, que soportará la losa (columnas, muros, placas) todo el perímetro con trazo mediano.



Se dibujan los fierros longitudinales (paralelos al plano de corte) con trazo grueso y línea continua y los transversales (perpendiculares al plano de corte) con puntos. También se dibujarán los anclajes de los elementos estructurales que soportará la losa.





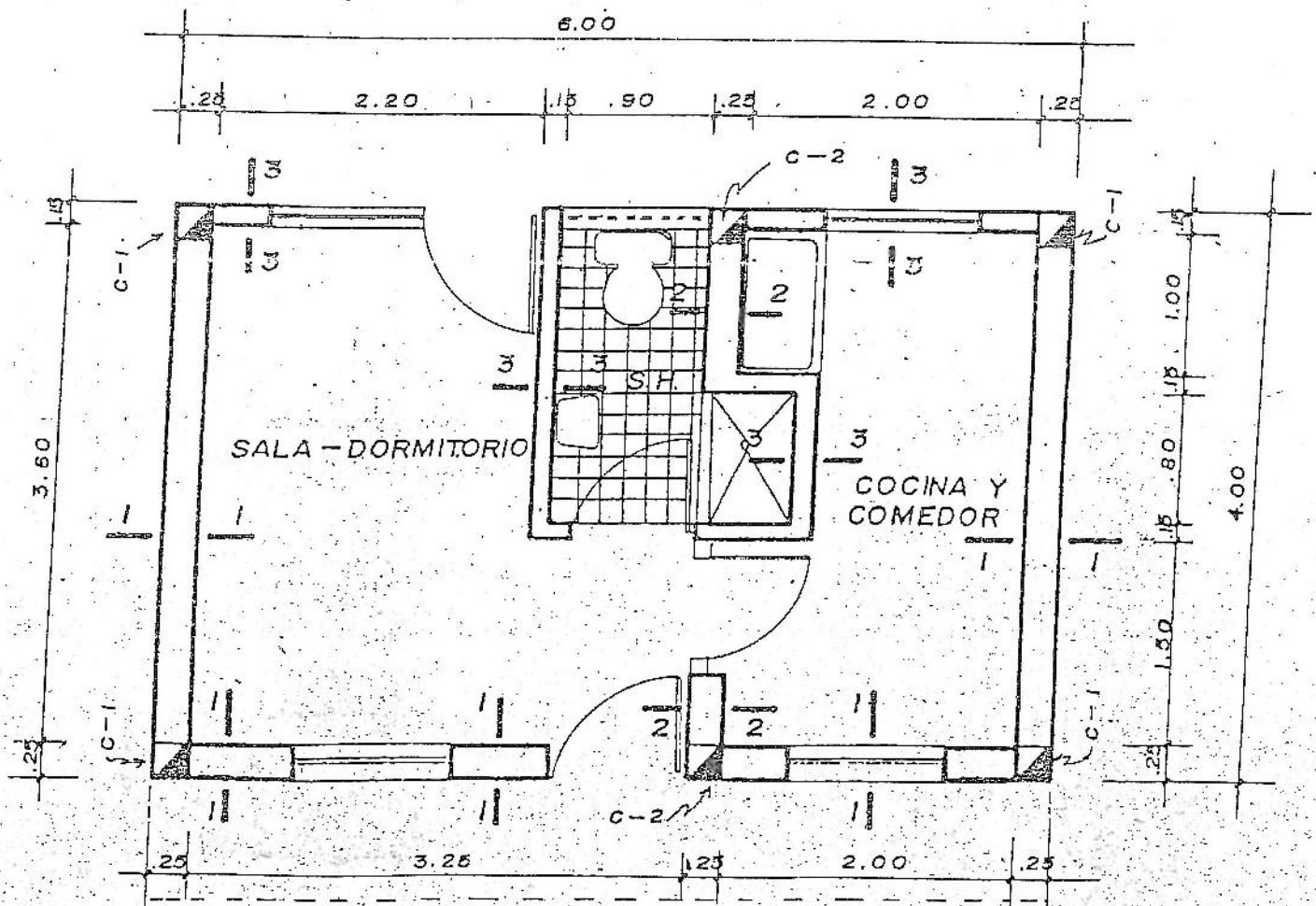
Expresión gráfica que muestra, en planta, la ubicación de los diversos elementos que conforman la cimentación de una obra o edificio.

El dibujo se hace empleando la representación gráfica, debidamente enlazada, de todos los elementos que conforman la cimentación.

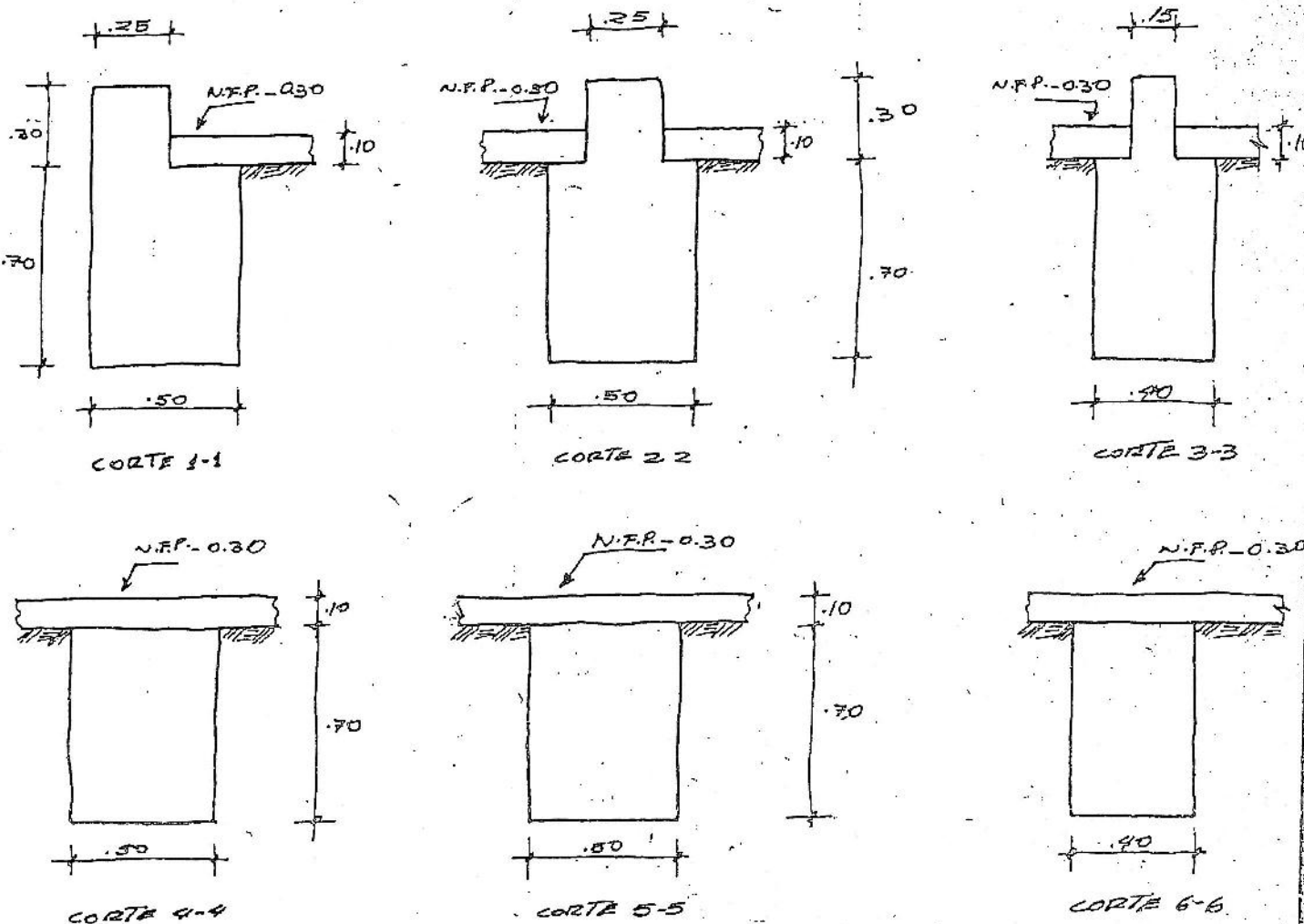
El dibujante para poder dibujar una planta de cimentación debe contar con la siguiente información:

1. Plano de Distribución de la Primera Planta, donde el Ingeniero indicará: Tipo de cimentación, ubicación de columnas y cortes típicos.
2. Cortes tipos en croquis (dibujo a mano alzada).

A continuación desarrollaremos un ejemplo:

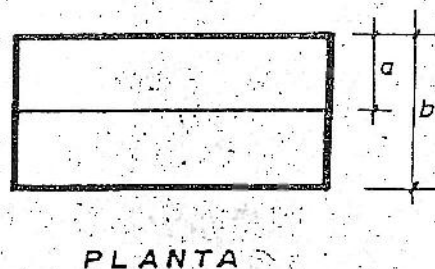
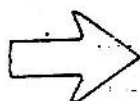
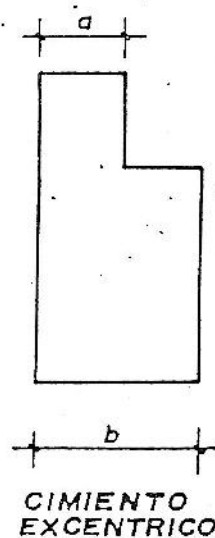


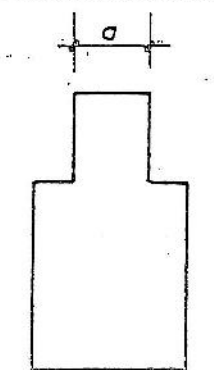
- Plano: Distribución primera planta, donde el Ingeniero ha ubicado columnas y cortes tipos.
- La cimentación será corrida.
- Los cortes típicos son: (Croquis entregados por el Ingeniero).



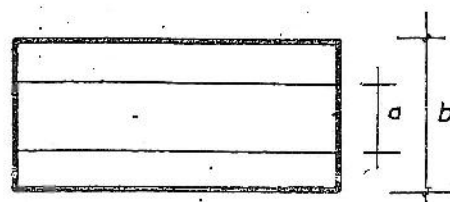
Con esta información, el dibujante debe:

1. Reconocer a través de los cortes el tipo de cimiento corrido al que pertenece (centrado y/o excéntrico) así como la forma de su representación gráfica. (Ver hoja de cimiento corrido) cuyo resumen presentamos a continuación.

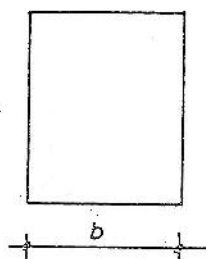




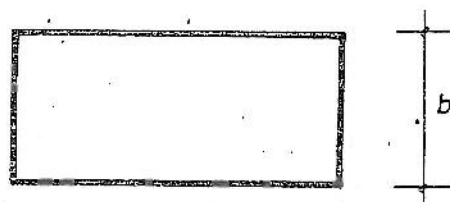
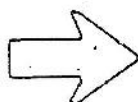
CIMIENTO  
CENTRADO



PLANTA

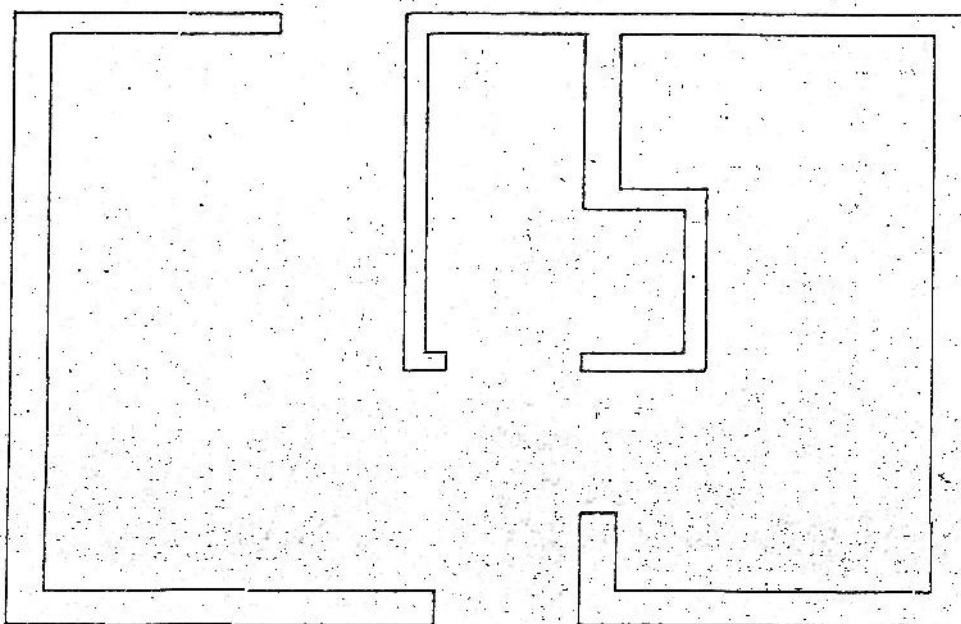


CIMENTACION  
CORRIDA  
SIN SOBRECIMIENTO



PLANTA

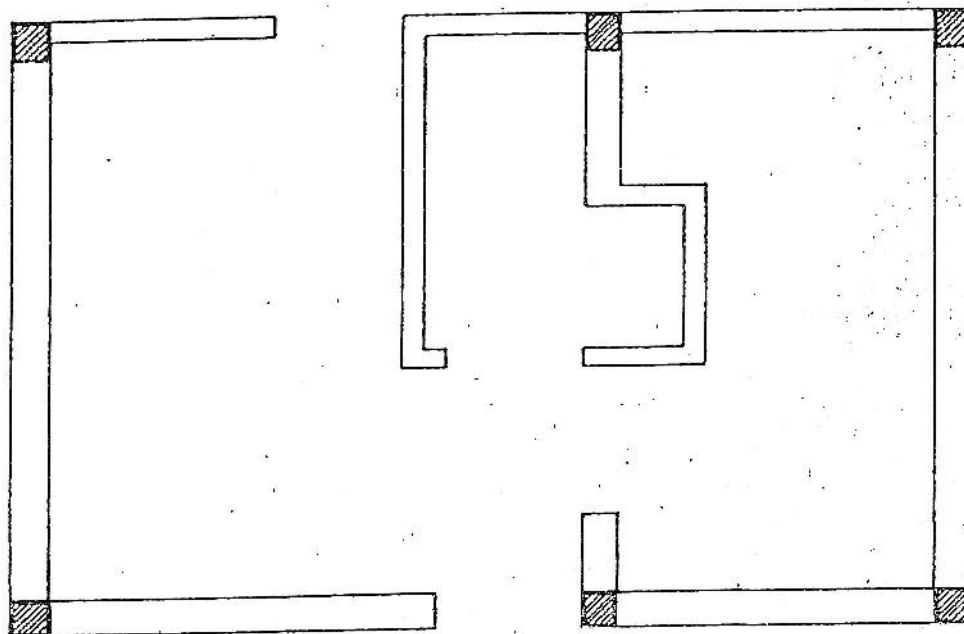
2. Dibuje los sobrecimientos en planta: Usando el plano de distribución primera planta, emplee línea continua con trazo mediano. Recuerde que el ancho del muro es igual al ancho del sobrecimiento.



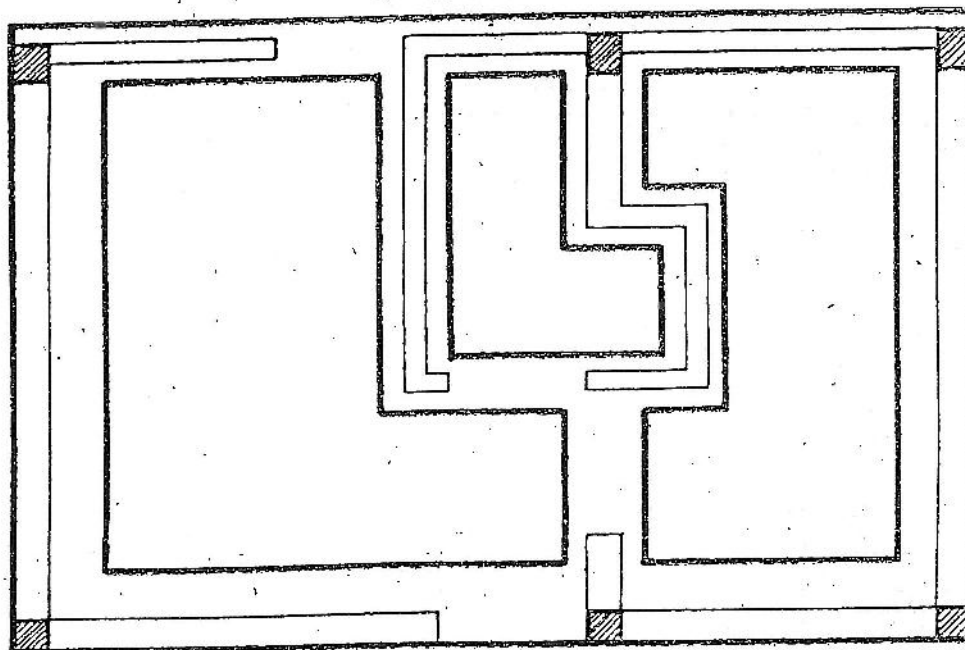
NOTA: El dibujo lo puede realizar calcando los muros del plano: Distribución primera planta.



3. Dibuje las columnas, en los lugares indicados por el Ingeniero. Recuerde la columna queda representada por un cuadrado o rectángulo achurado con líneas continuas en trazo fino.



4. Dibuje el cimiento corrido en planta: Use línea continua trazo grueso. Recuerde la expresión gráfica de los cimientos corridos y tenga presente que los cortes le indican el tipo de cimiento (centrado o excéntrico).

**OBSERVACION:**

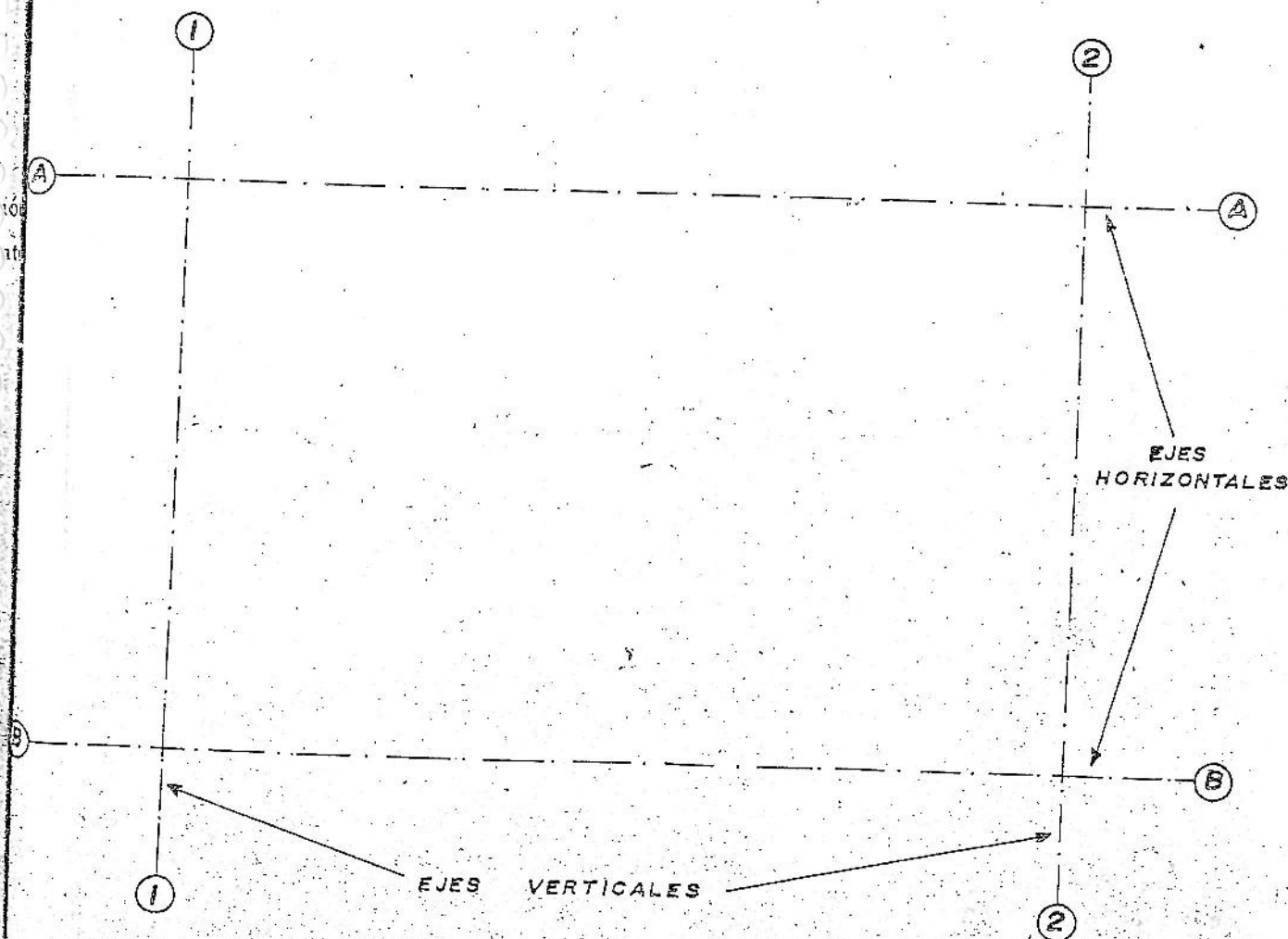
En las intersecciones de muros las líneas que indican ancho de cimiento deberán prolongarse hasta que se corten, sin superponerse.

## ACOTACION

La planta de cimentación se acota entre ejes.

La distancia entre ejes se determina de la acotación del plano distribución primera planta.

Los ejes se representan por líneas discontinuas (raya-punto) trazo fino, identificándose por letras o números que se colocan dentro de un círculo, en los extremos del eje.



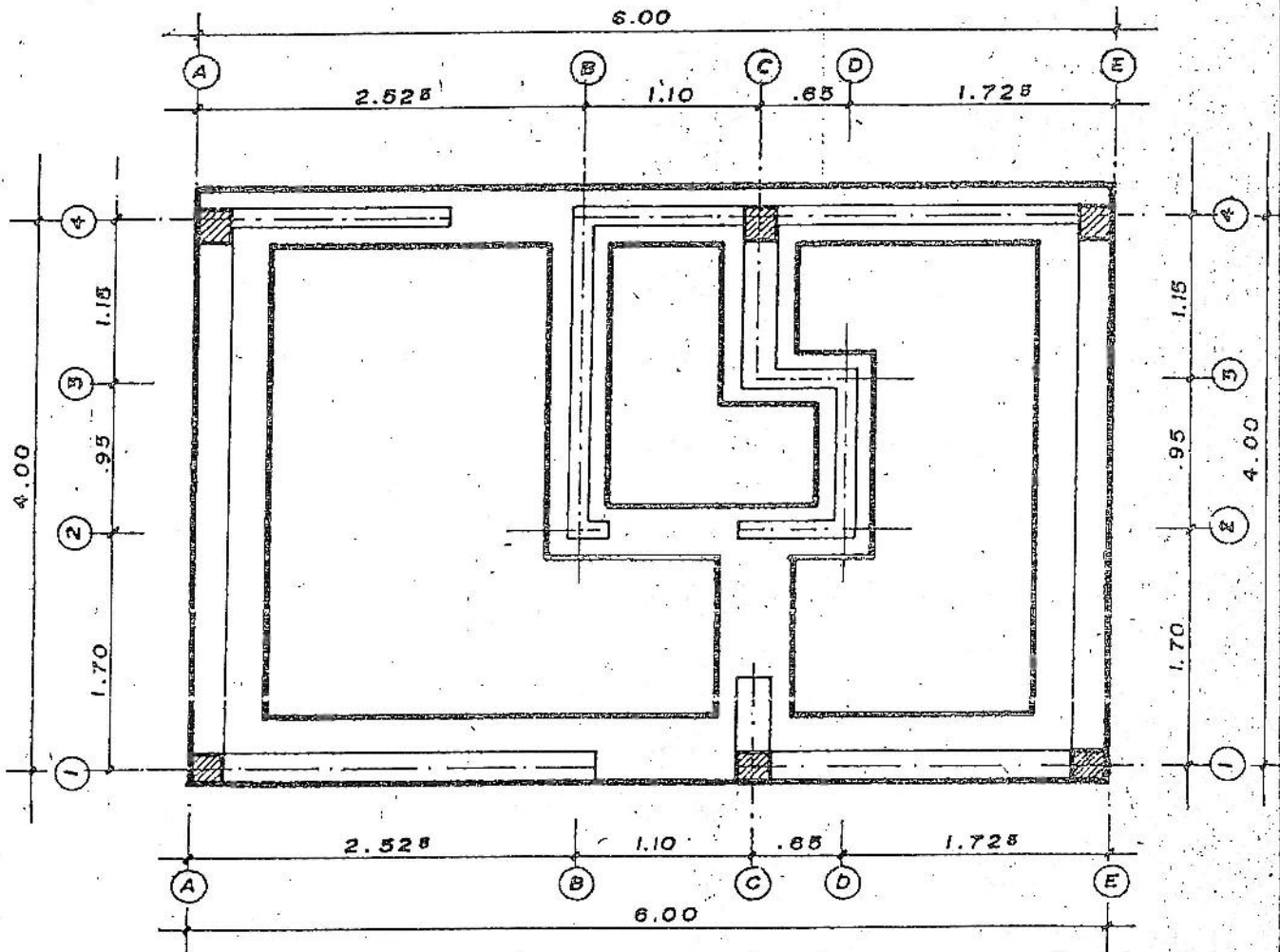
# SENCICO

INFORMACION TECNOLÓGICA  
OCUPACION DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS  
TÍTULO PLANTA DE CIMENTACION

REF. 012

FECHA: Jul. 8

La planta dibujada quedará acotada en la siguiente forma:



## OBSERVACION

Note la ubicación de los "Ejes Extremos".

### DETALLES

Toda planta de cimentación se complementa con los denominados detalles que son representación gráfica de los cortes transversales indicados en la planta.

También constituyen detalles la representación gráfica de las zapatas, vigas de cimentación, losas de cimentación, encuentro de zapata con columna cuando estos elementos conforman la cimentación de la obra o edificación.

### CODIFICACION DE LOS ELEMENTOS

Los elementos estructurales que conforman la planta de cimentación se codifican usando la simbología indicada en la hoja número HIT: 002.

Así por ejemplo:

- Cimientos corridos lo codificamos como: C C

- Columnas:

C-1, C-2, C-3, el número indica el tipo de columna

- Placas:

P-1, P-2, P-3 ....

- Muros:

M-1, M-2, M-3 ....

- Zapatas:

Z-1, Z-2, Z-3 .....

- Vigas de Cimentación:

VC-1, VC-2, VC-3 ...

### OBSERVACION:

Algunos profesionales codifican haciendo uso de la intersección de los ejes del elemento.

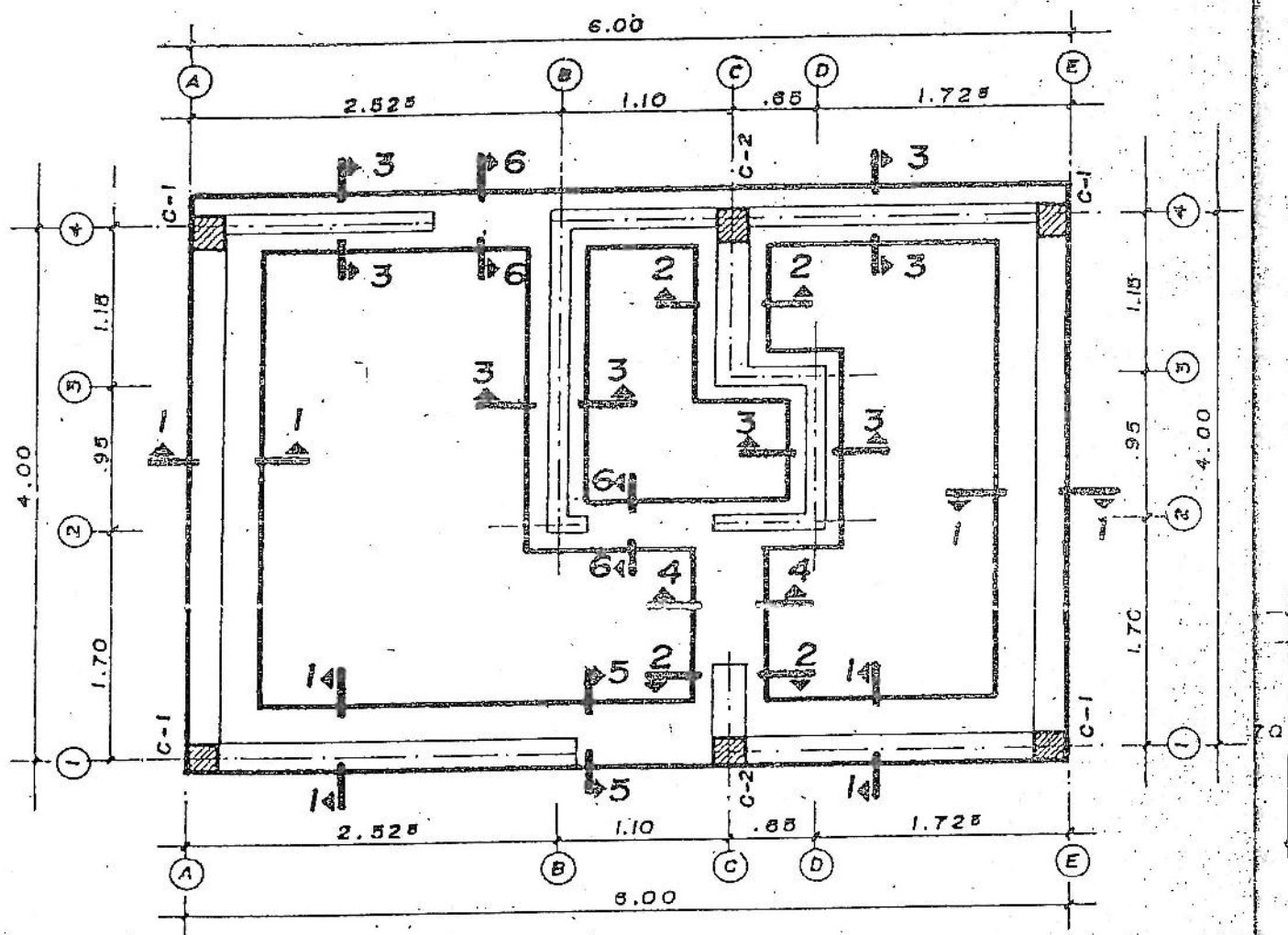
Ejemplo:

Columnas: C (1 - A), C (4 - C)

Zapatas: Z (1 - 8), Z (3 - A)

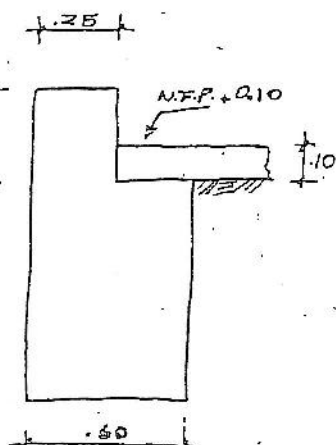
Placas: P (2 - C), P (1 - A)

A continuación presentamos el dibujo completo de la planta de cimentación y detalles que hemos venido desarrollando.

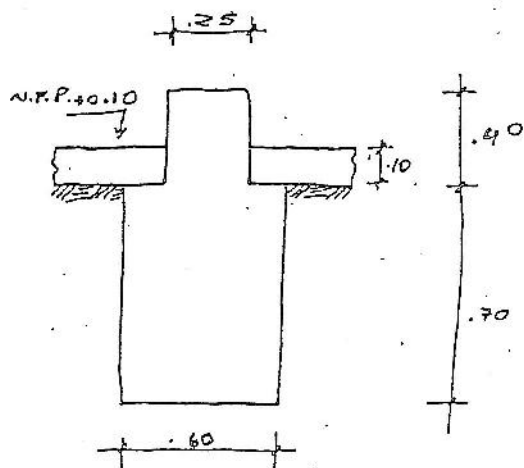


CIMENTACION — PLANTA

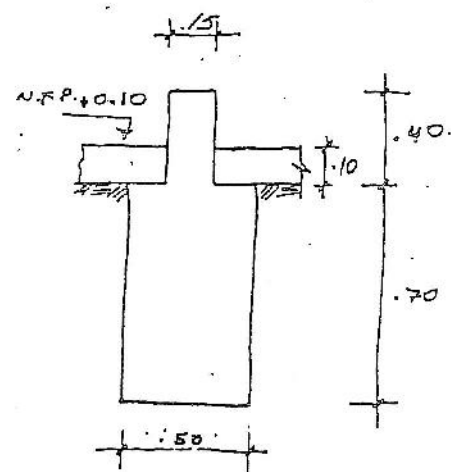




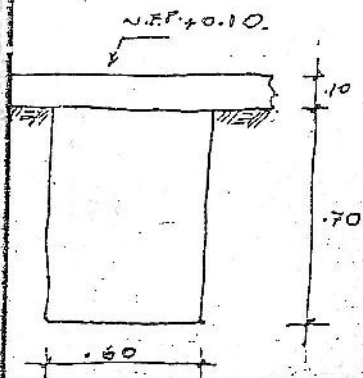
CORTE 1-1



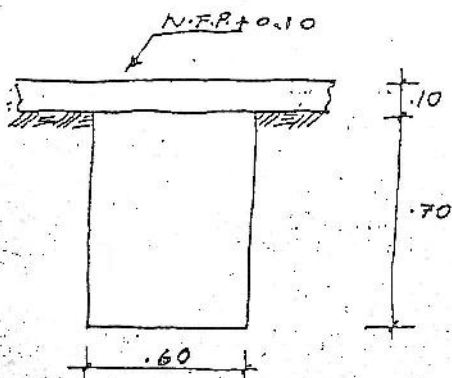
CORTE 2-2



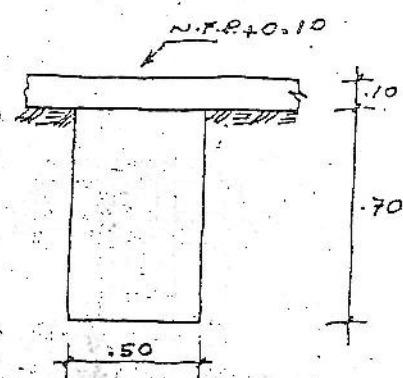
CORTE 3-3



CORTE 4-4



CORTE 5-5



CORTE 6-6

CROQUIS CIMIENTOS CORRIDOS

# SENCICO

OCUPACION

DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS

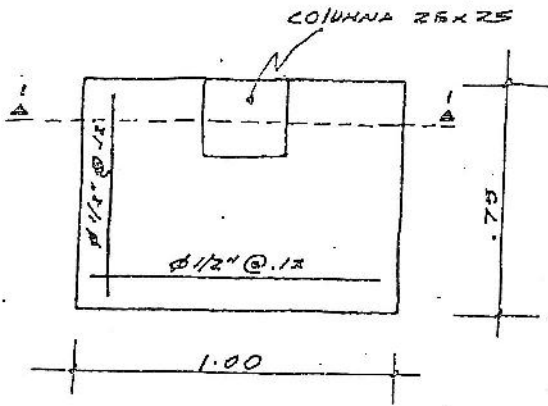
REF. 012

TITULO

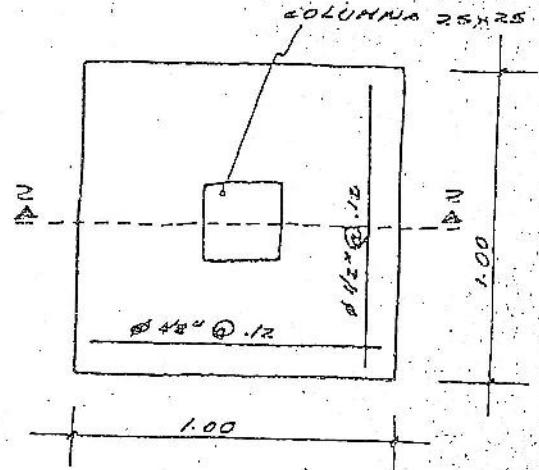
PLANTA DE CIMENTACION

FECHA: Jul. 87

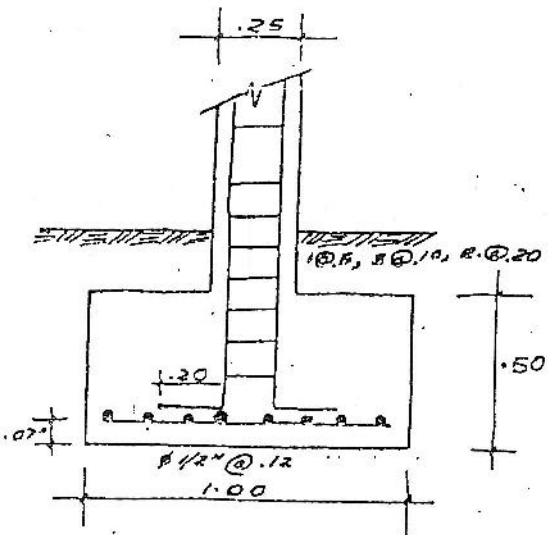
ZAPATA Z-1



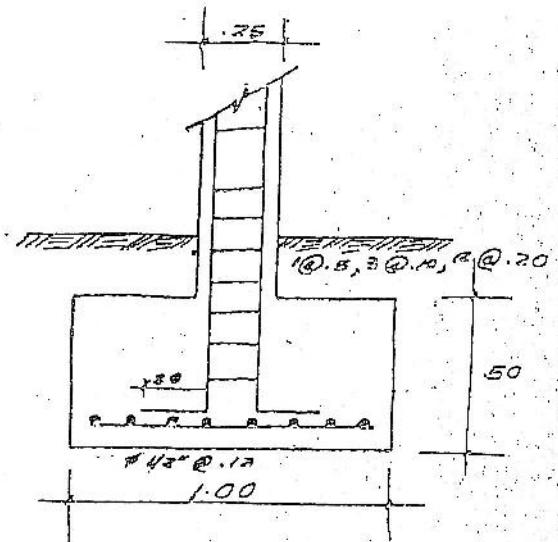
ZAPATA Z-2



PLANTA

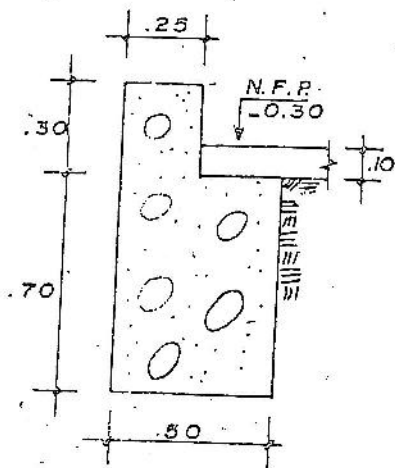


CORTE 1-1

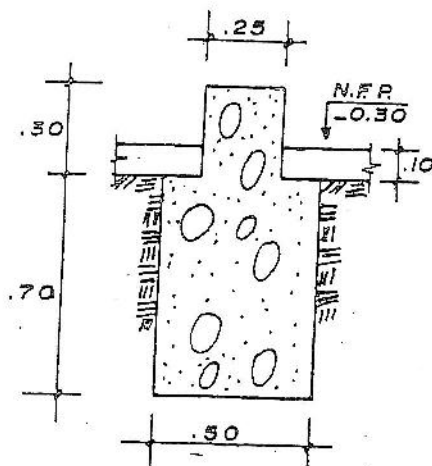


CORTE 2-2

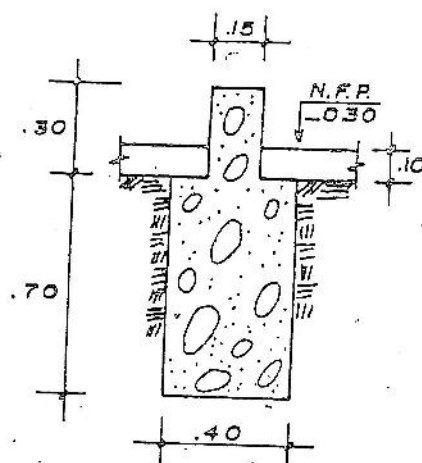
CROQUIS ZAPATAS

DETALLES

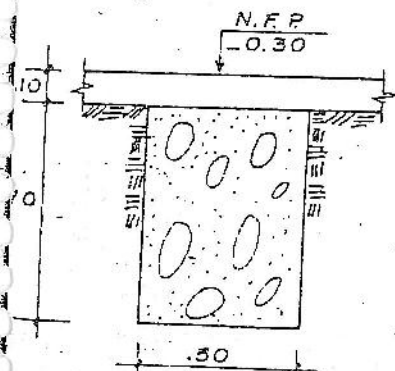
CORTE 1-1



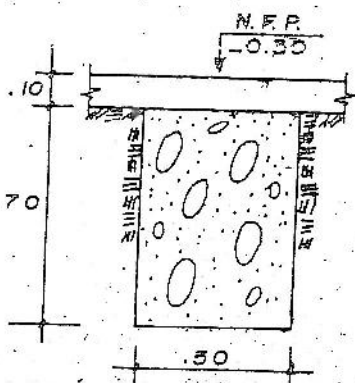
CORTE 2-2



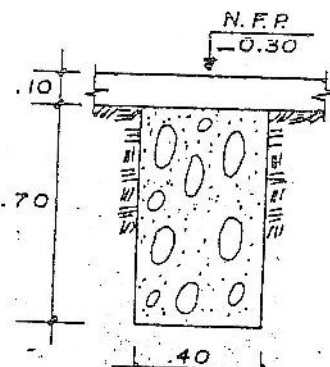
CORTE 3-3



CORTE 4-4



CORTE 5-5



CORTE 6-6

ESPECIFICACIONES

CIMENTACION CORRIDA

CIMIENTO:  
CONCRETO 1:10 CEMENTO HORMIGON + 30%;  
P.G. MAX. 6"

SOBRECIMIENTO:  
CONCRETO 1:8 CEMENTO HORMIGON + 25 %  
P.M. MAX. 3"  
 $\rho_c = 2.0 \text{ Kg/cm}^2$

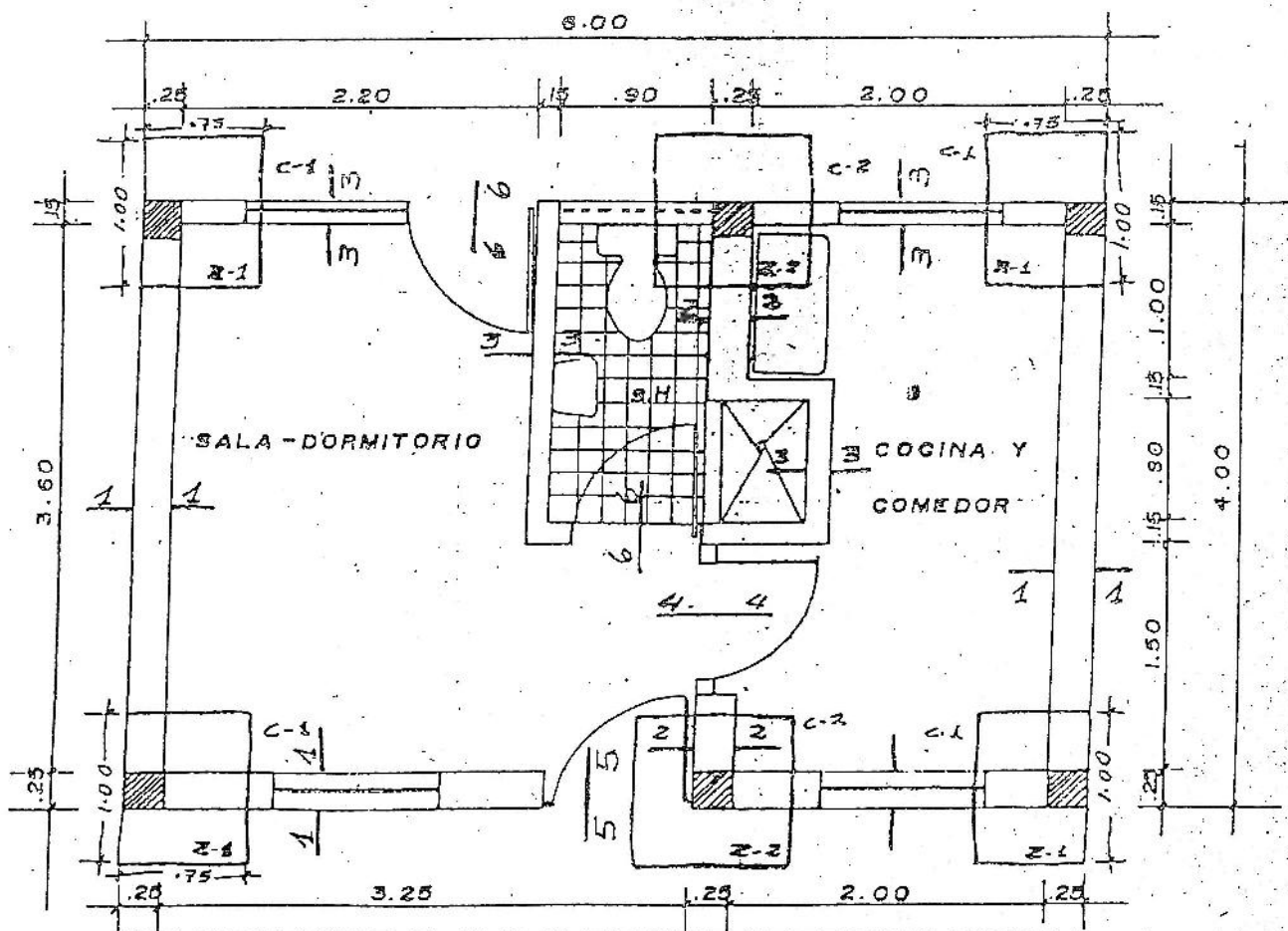
A continuación usted encontrará la información proporcionada por un Ingeniero para que dibuje la planta de cimentación y detalles:

1. Planta de distribución con indicación de columnas, zapatas y cortes típicos.
2. Cortes típicos, en croquis, de los cimientos corridos.
3. Croquis de las zapatas.

Efectúe los dibujos de:

- Planta de cimentación
- Detalles (cimientos corridos y zapatas)

En el dibujo usted colocará los ejes para el acotado de la planta y las especificaciones correspondientes.



SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE  
MUROS REFORZADOS**

**8**







TEMA: DIBUJO DE MUROS REFORZADOS

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar MUROS REFORZADOS.



2. Por la forma de su sección transversal pueden ser rectangulares y trapezoidales.

- Rectangulares: Cuando su sección transversal es un rectángulo de dimensiones:  
 ancho: espesor del muro  
 largo : altura del muro.

- Trapezoidales: Cuando su sección transversal es un trapecio de dimensiones:  
 Base menor: espesor en la cumbre del muro  
 Base mayor: espesor en la base del muro  
 Altura: la altura del muro.

## Representación gráfica:

Los muros reforzados se representan en planta y en corte.

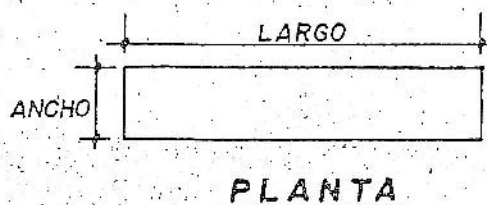
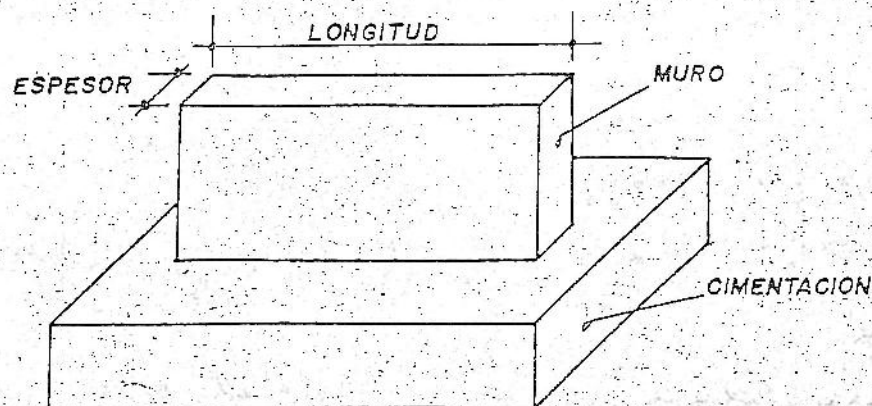
### REPRESENTACION EN PLANTA

A. Muro de sección rectangular:

El muro se representa por un rectángulo dibujado con línea continua trazo mediano cuyas dimensiones son:

ancho —————> espesor del muro

largo —————> longitud del muro.



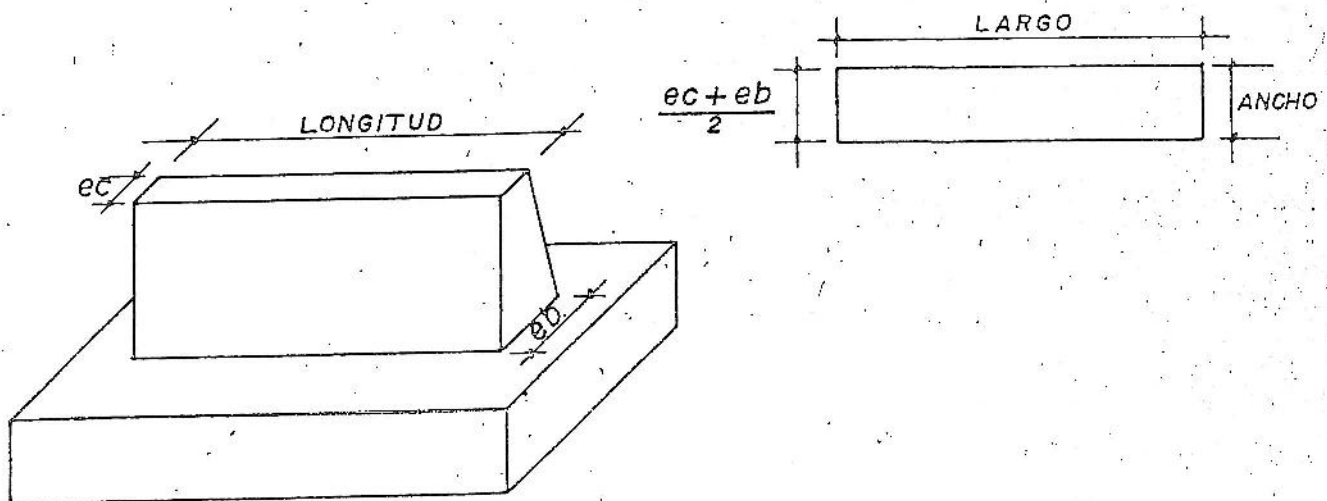
## B. Muro de sección trapezoidal:

Para dibujar un muro de sección trapezoidal, en planta, siga los siguientes pasos:

1. Dibuje un rectángulo con línea continua, trazo medio de dimensiones:

largo = longitud del muro

ancho = Promedio de los espesores del muro en la cumbre y en la base.

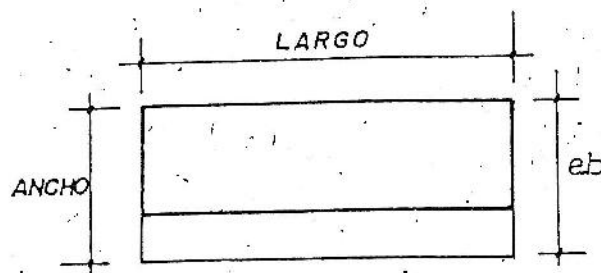


2. Teniendo como base el rectángulo trazado, dibuje otro rectángulo de dimensiones:

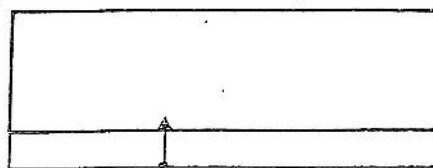
largo → longitud del muro

ancho → espesor de la base del muro (eb)

Observación: Note que el segundo rectángulo se obtiene superponiendo sus medidas sobre el primero y completando sus dimensiones con líneas continuas en trazo fino.



3. Trace una flecha cuya dirección sea perpendicular a la longitud de los rectángulos.

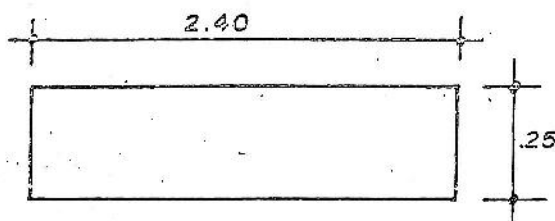


Observe el sentido de la flecha este va de la línea fina a la línea gruesa.

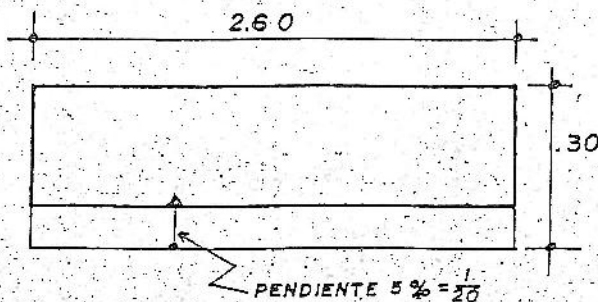
### ACOTACION

En planta se acota:

- a. Para el caso de sección rectangular, el largo y espesor del muro.



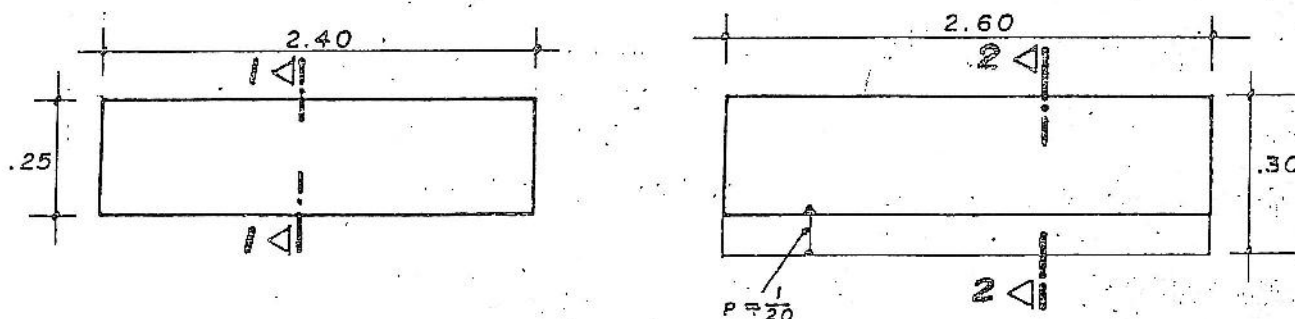
- b. Para el caso de sección trapezoidal, el largo, el espesor de la base del muro; asimismo se indicará la(s) pendiente (s) de la(s) cara(s) inclinadas.





## Representación en corte o detalle:

En planta se indica la ubicación del plano de corte.



Para dibujar el corte, el ingeniero proporcionará los siguientes datos:

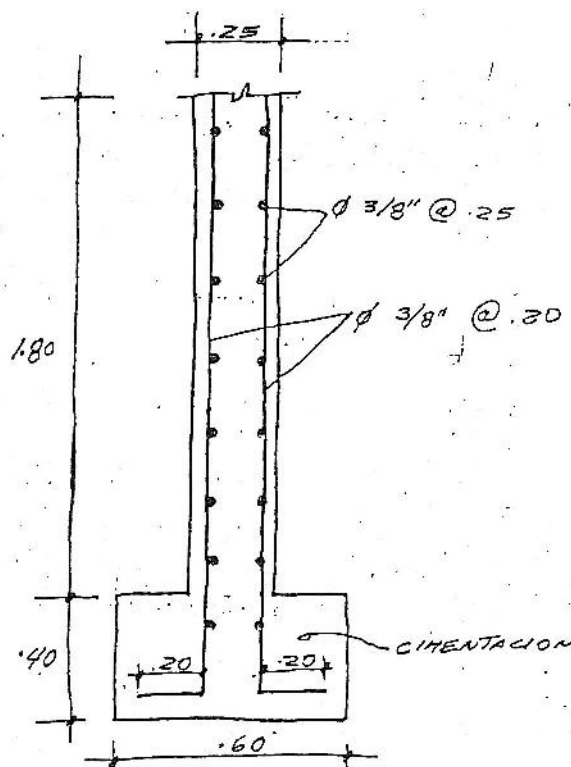
Para muro de sección rectangular.

Altura del muro  $\longrightarrow h = 1.80 \text{ m.}$

Acero:

Doblemente reforzada (dos mallas), fierros horizontales y verticales espaciados a 25 centímetros en ambas capas.

Croquis.

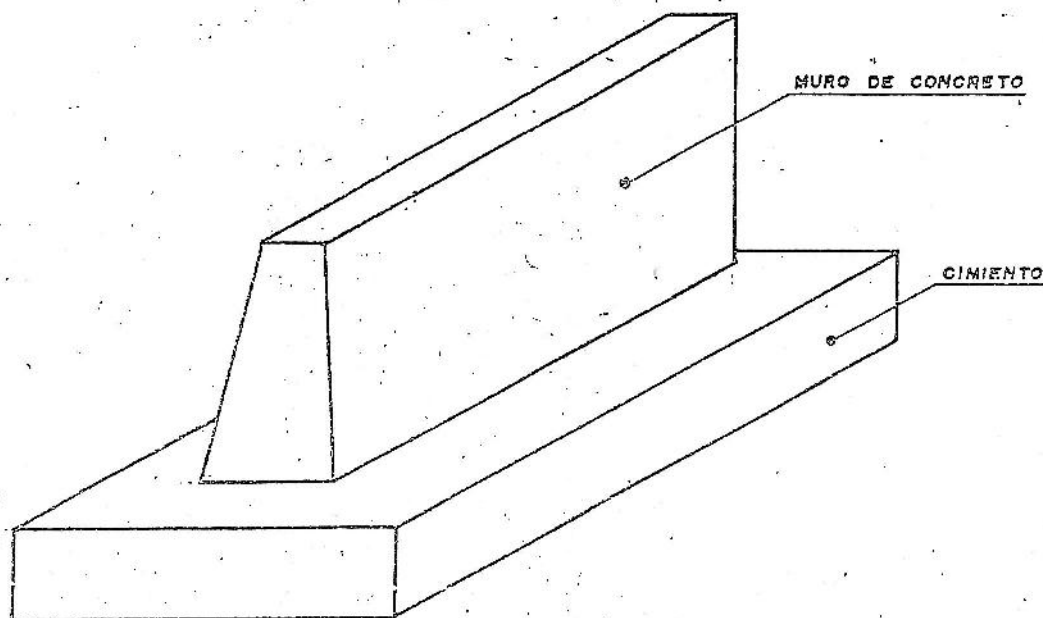


CORTE 1-1

Elementos de concreto armado que comprende a los muros de sostenimiento, muros portantes, tabiques y placas, pantallas, barandas y similares.

### Muro de sostenimiento:

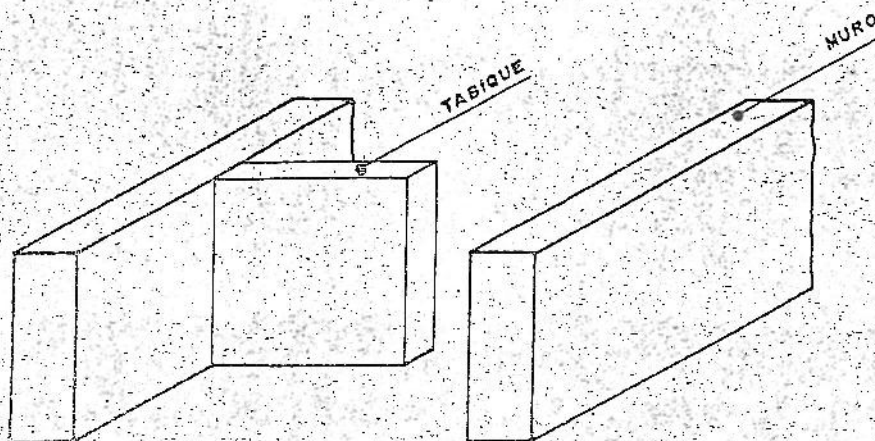
Estructura que sirve para contener taludes o rellenos de tierra que tienden a deslizarse. Están conformados de un muro de concreto con su cimiento respectivo.



### Muros, tabiques y placas:

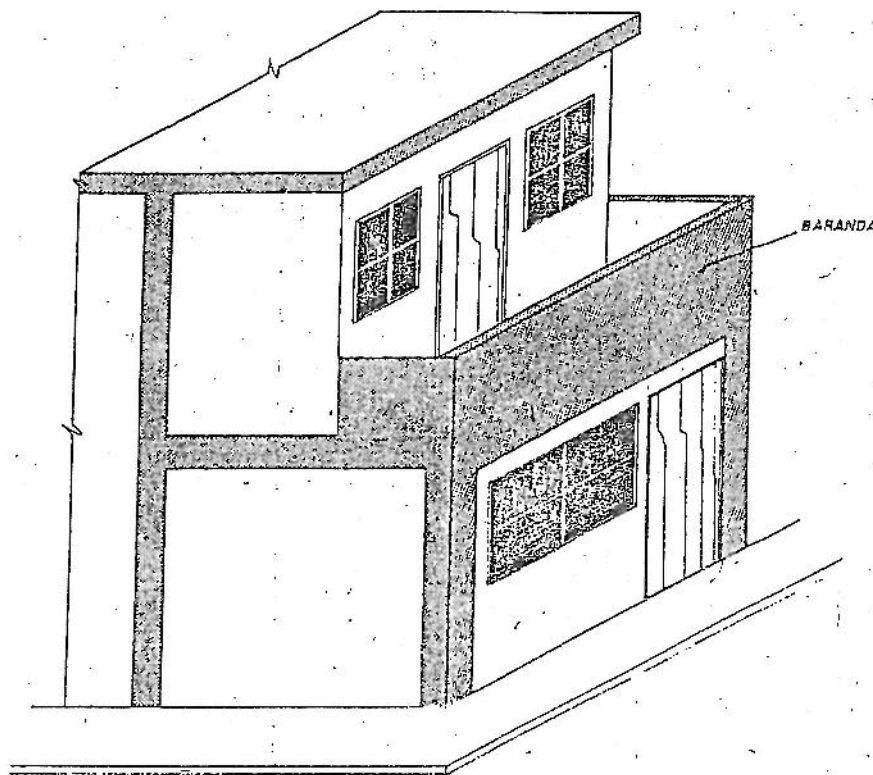
Los muros se refieren a los elementos levantados a plomo con el objeto de limitar o dividir un espacio y que soportan cargas de la estructura.

Los tabiques se refieren a los muros interiores, generalmente de poco espesor, que no forman parte de la estructura resistente. Las placas son muros de concreto armado, pudiendo abarcar gran extensión y altura, constituyendo a veces una fachada de varios pisos.



## Pantallas, barandas y similares:

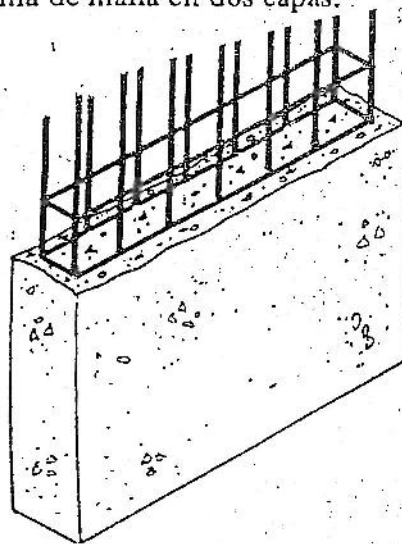
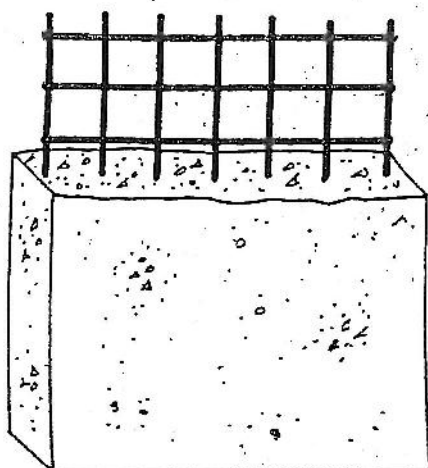
Están constituidas por muros de concreto armado de pequeña altura con distintos fines, como antepechos de ventana, bandas de balcones, pantallas por necesidades de diseño arquitectónico.



## Tipos:

1. Por la distribución del fierro pueden ser:

- Simplemente reforzado: el fierro es colocado en forma de malla con una capa en el centro del muro.
- Doblemente reforzado: el fierro se coloca en forma de malla en dos capas.

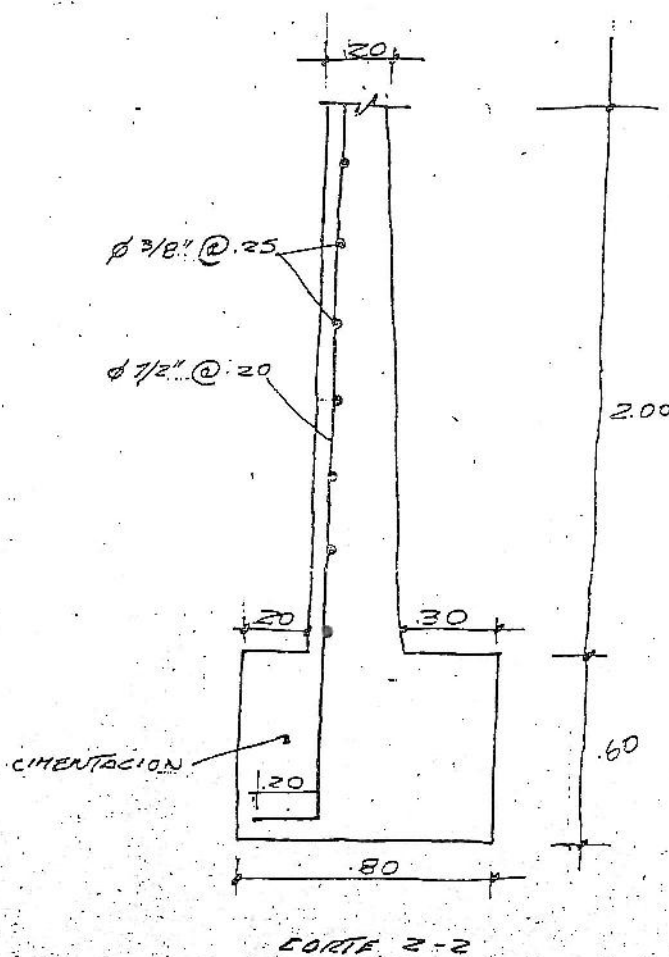


Para muro de sección trapezoidal

Altura del muro  $\longrightarrow h = 2.00$

Acero una malla: fierro horizontal de  $3/8''$  espaciado a 25 centímetros, fierro vertical de  $1/2''$  espaciado a 20 centímetros.

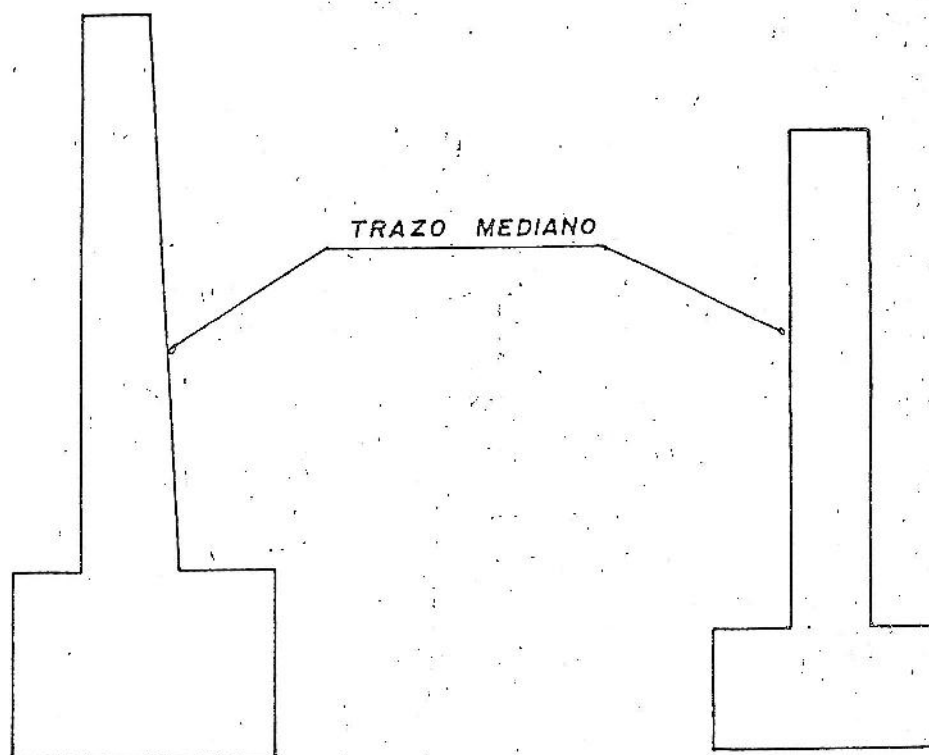
Croquis.



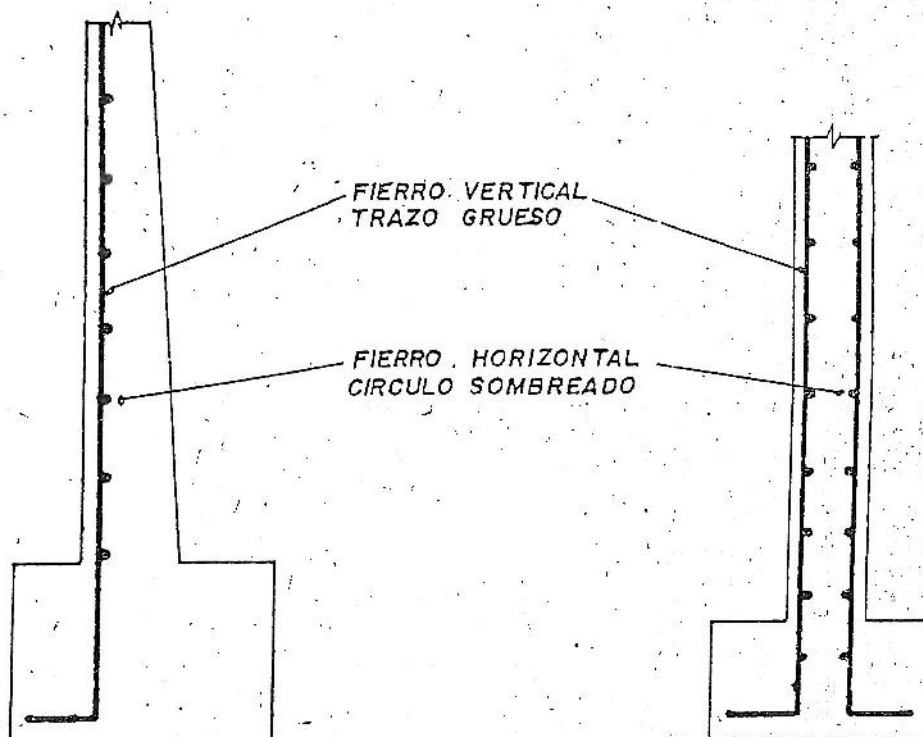
En cualquiera de los casos proceda de la siguiente forma:



1. Dibuje el contorno del muro, incluyendo su cimentación, de acuerdo al croquis dado por el ingeniero. Use línea continua, trazo mediano.

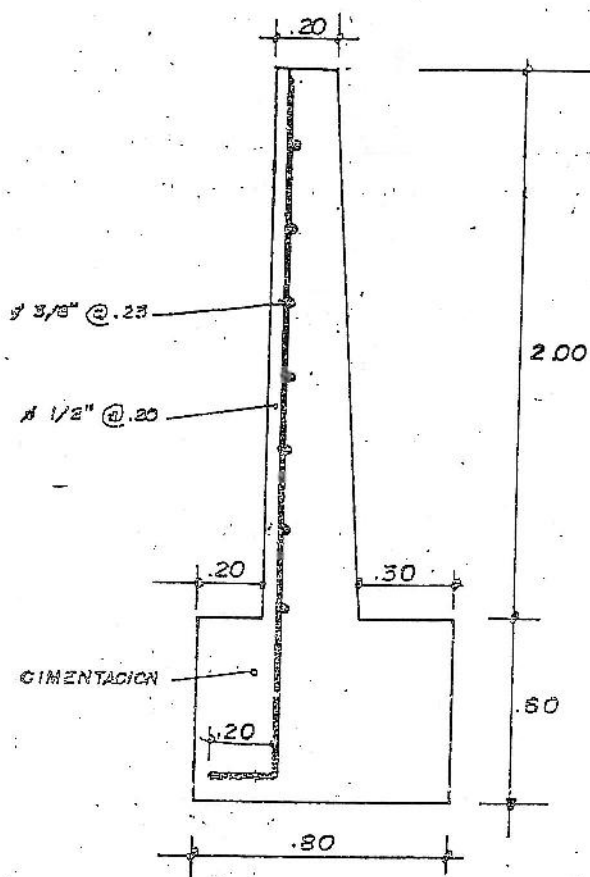


2. Dibuje las armaduras, de acuerdo al croquis proporcionado por el ingeniero. Use línea continua, trazo grueso para el fierro vertical y círculos totalmente sombreados para el fierro horizontal.

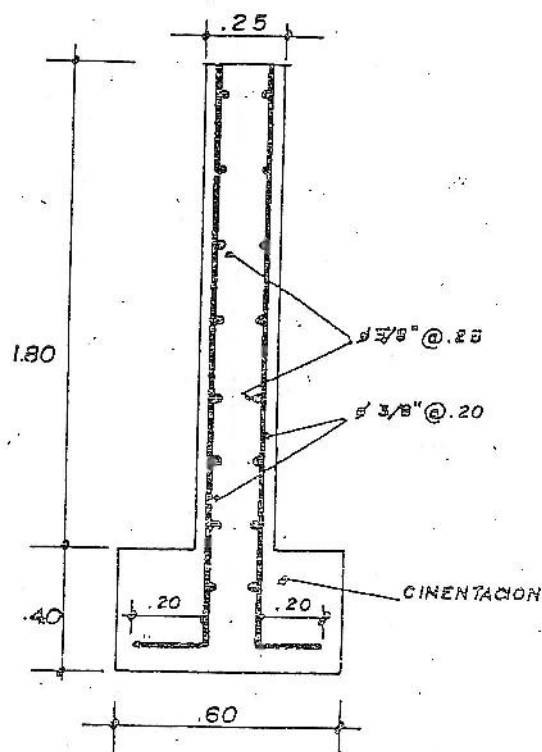




3. Acote, empleando líneas de cota y referencia para las dimensiones y flechas para los fierros.



CORTE 2-2



CORTE 1-1

4. Complemente el acotado con las especificaciones técnicas siguientes:

Esfuerzo de compresión del concreto  $\longrightarrow f'_c$

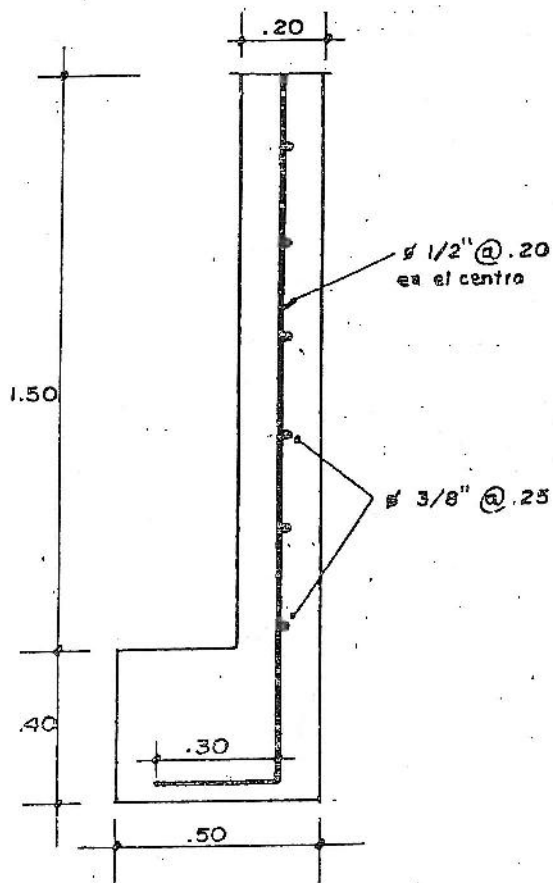
Esfuerzo de fluencia del fierro  $\longrightarrow f_y$

Resistencia del terreno  $\longrightarrow q_u$

Recubrimiento: Fondo y/o lateral

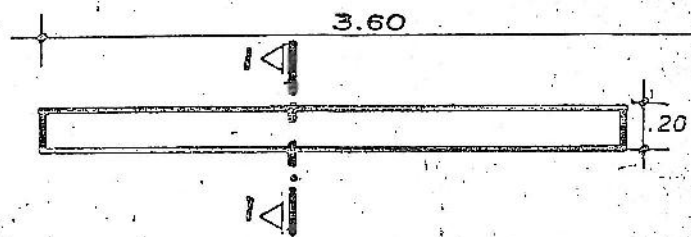
Nota: Como se ha apreciado el dibujo en corte de un muro reforzado incluye la cimentación de éste.

A continuación se presenta el dibujo terminado de un muro:



**CORTE I-I**

ESC. 1/20



**PLANTA**

ESC. 1/50

**ESPECIFICACIONES**

$$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = 1.8 \text{ Kg/cm}^2$$

RECUBRIMIENTOS:

FONDO: 7.5cm.

**ESCALA:**

La escala a usarse dependerá del tamaño del papel en el cual se presentará el dibujo.

En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta	1:50
Corte	1:20   6   1:25

SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE VIGAS**

**9**



## TEMA: DIBUJO DE VIGAS

### OBJETIVO

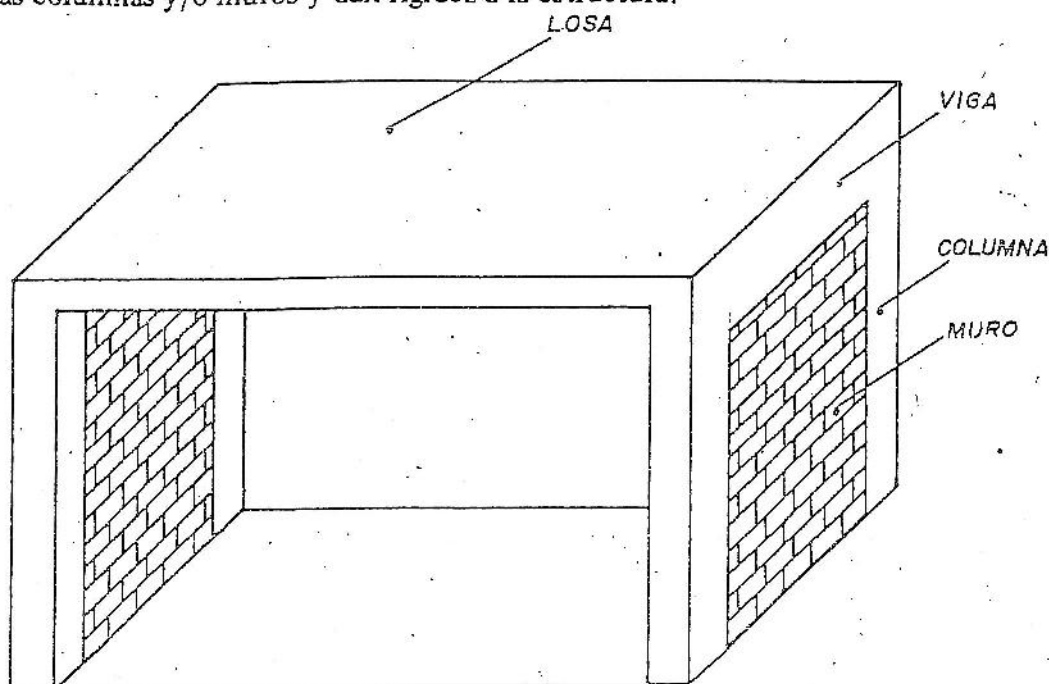
Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar VIGAS .





Son elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales, cuyo esfuerzo, principal es de flexión; se encargan de trasladar las cargas que actúan, en una edificación, a las columnas y/o muros y dan rigidez a la estructura.

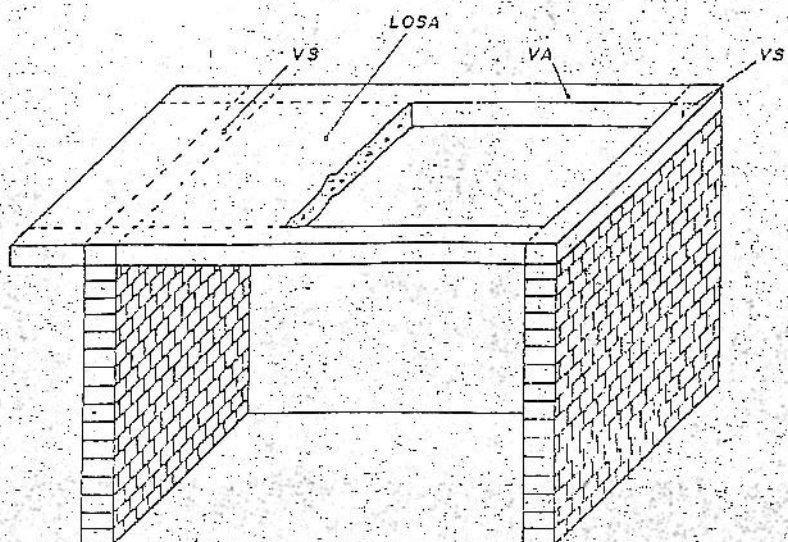


## Tipos de vigas:

a) Por su función:

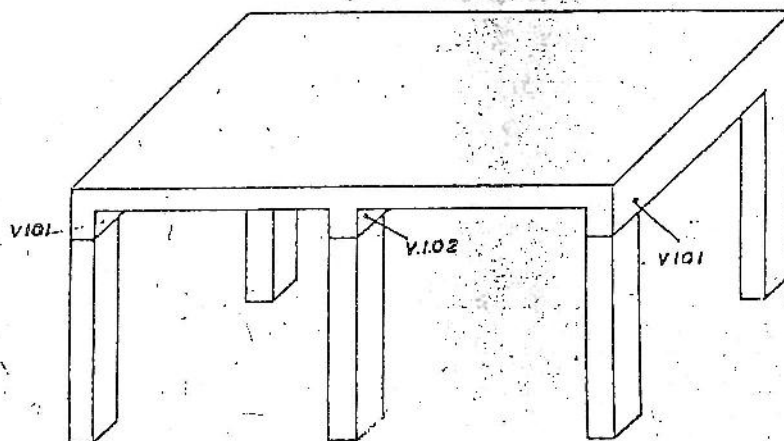
Vigas de amarre (VA).- Confinan los muros y dan rigidez a la estructura.

Vigas solera (VS).- Sirven de apoyo a las losas (macizas, aligeradas u otros) distribuyen las cargas que reciben a los muros portantes. Generalmente tienen el mismo ancho del muro y altura igual a la losa.



## Viga estructural (V-101)

Son aquellas que reciben las cargas de las losas (pisos o entrepisos y techos) y las transmiten a las columnas.



b) Por su altura

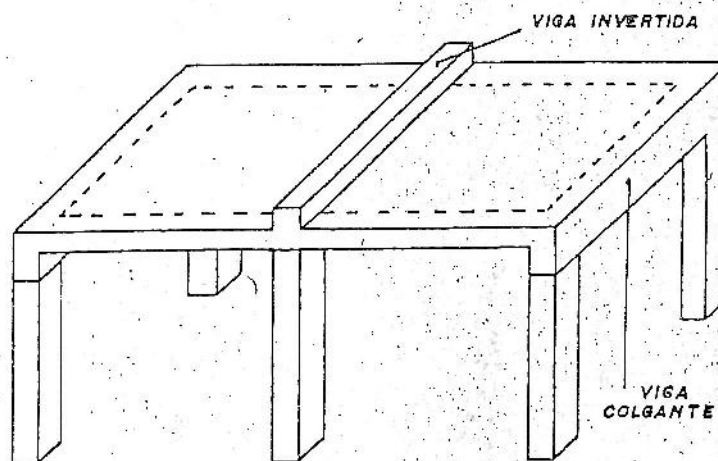
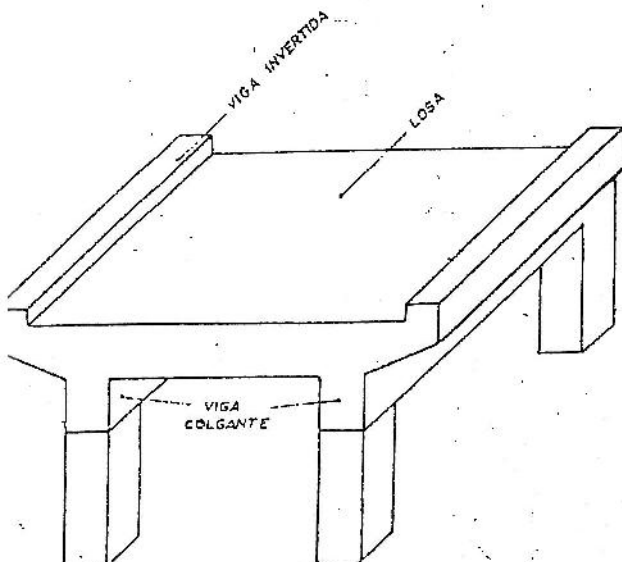
Vigas chatas (V CH): aquellas que tienen una altura igual al espesor de la losa que soportan. Su ancho es siempre igual o mayor a su altura.

Nota: Las vigas de amarre son por lo general chatas.

Vigas Peraltadas: aquellas que tienen una altura mayor al espesor de la losa que soportan, pueden ser:

Viga colgante: Cuando la viga sobresale por debajo de la losa.

Viga invertida: Cuando la viga sobresale por encima de la losa.



## Representación gráfica:

Las vigas se representan gráficamente:

- a) En planta
- b) Corte longitudinal
- c) Corte transversal

### a. Representación en planta

Para representar en planta, las vigas, es necesario contar con:

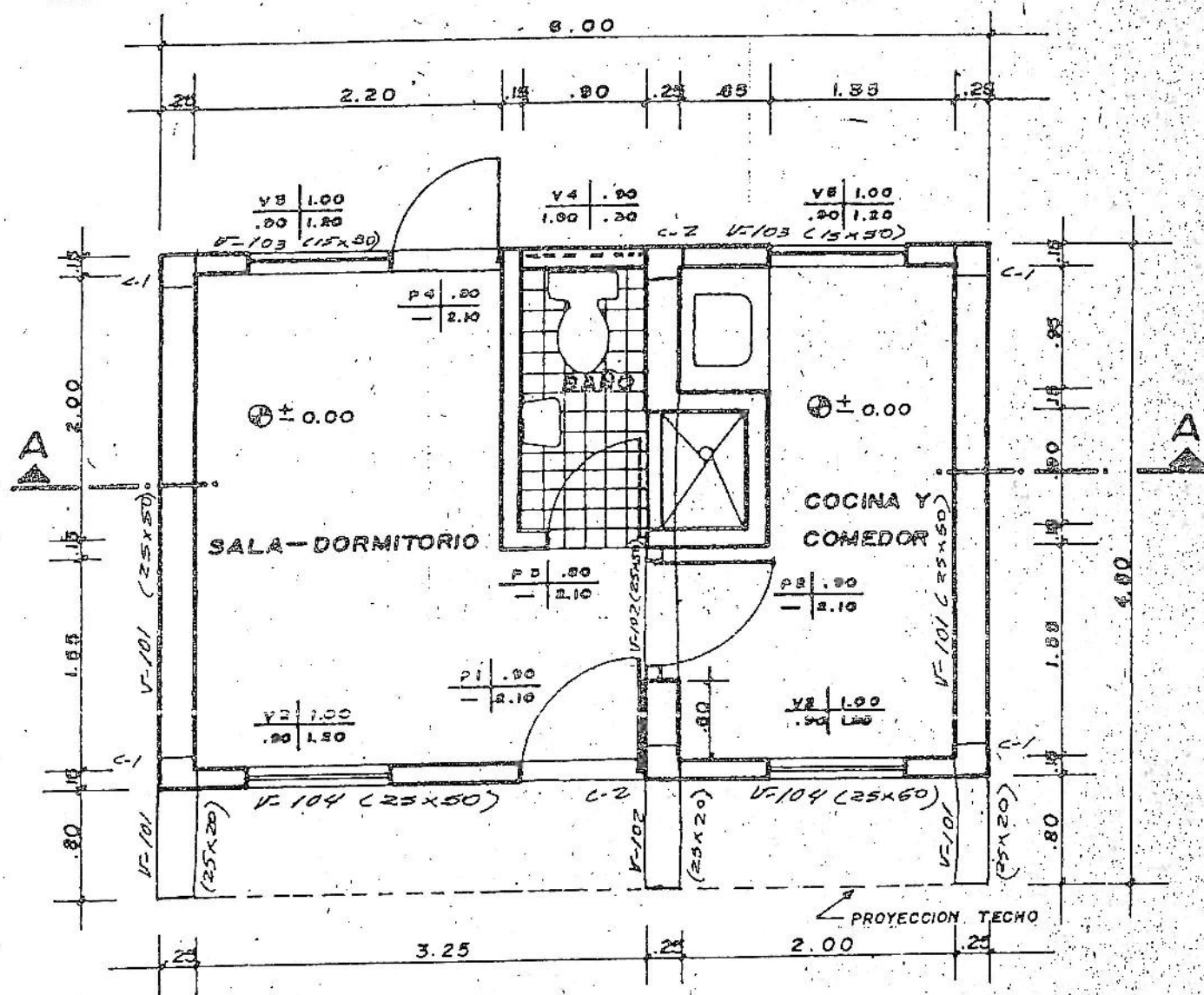
1. Plano de distribución de la planta correspondiente, en este plano se identificará el área techada.
2. Ubicación de columnas, según indicaciones del ingeniero (para la primera planta deberá coincidir con la planta de cimentación).
3. Ubicación de las vigas con indicación de sus tipos y dimensiones.

VA	→	Viga de Amarre
VCH	→	Viga Chata
VS	→	Viga Solera
V101	→	Viga Estructural (el número indica el tipo y nivel)

A continuación desarrollaremos un ejemplo para lo cual contamos con:

1. Plano de distribución
2. Ubicación de columnas
3. Ubicación de vigas.

En el plano de distribución el ingeniero indicará la ubicación de columnas y vigas, sus tipos y dimensiones. Tal como se indica a continuación.



Nota: La nomenclatura V-101 (25 x 50) significa

- V → Viga estructural
- 101 → Tipo de la viga
- (25 x 50) → Dimensiones de la sección transversal de la viga.



## Procedimiento:

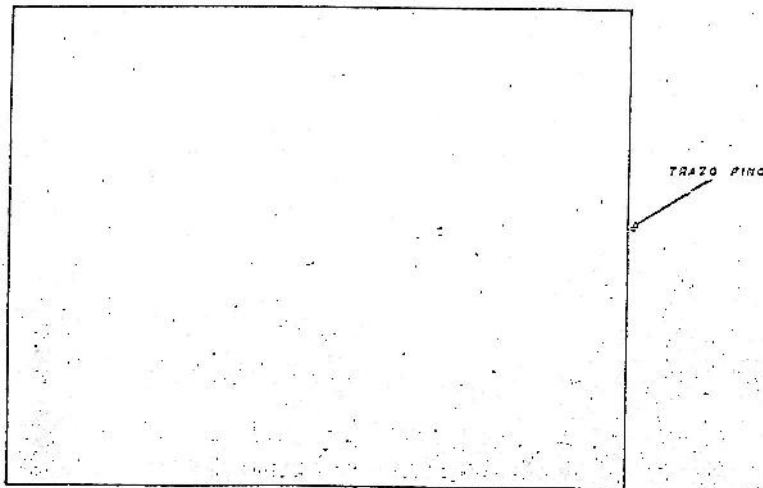
1. Estudie detenidamente el plano de distribución, determinando el área techada y libre (Ductos, patios, cajas de ascensor, escaleras, etc.).

Para el caso del ejemplo del área techada corresponde a un rectángulo de 6.00 x 4.80 metros de dimensiones, no cuenta con áreas libres.

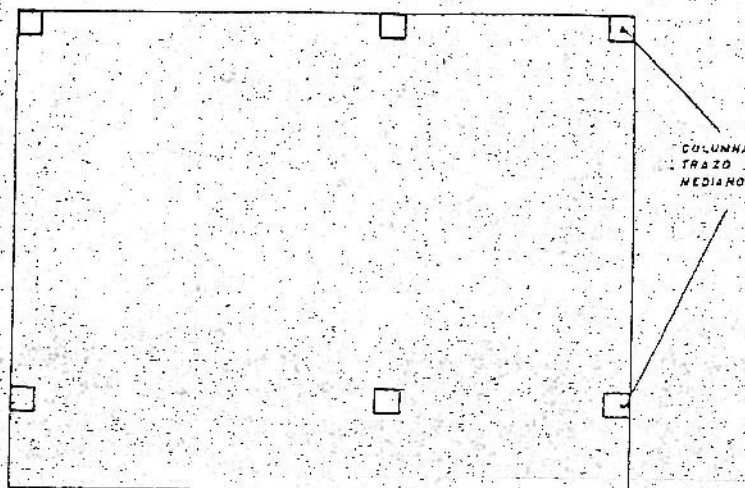
2. Dibuje el área techada, usando trazó fino, de acuerdo a la forma determinada en el paso 1.0.

Para el caso del ejemplo un rectángulo de 6.00 x 4.80 metros.

Nota: Cuando cuente con áreas libres, ubíquelas dibujando un rectángulo e indíquela trazando sus diagonales. Use línea continua trazó fino.



3. Dentro del área techada dibuje las columnas de acuerdo a las indicaciones dadas por el ingeniero. Use trazó mediano.



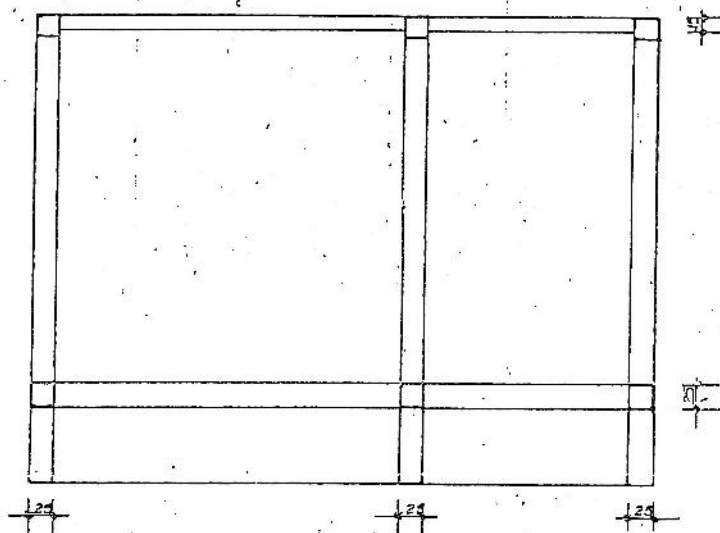
4. Dibuje las vigas trazando líneas paralelas, en los lugares indicados por el ingeniero, emplee trazo fino.

La separación entre las paralelas será igual al ancho de la viga que es la primera medida indicada.

Así: Para V-101 (25 x 50) el ancho es 25 cms.

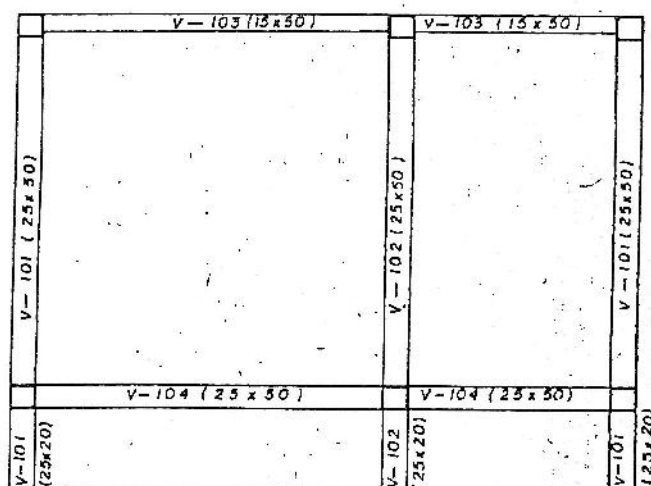
Para V-102 (25 x 50) el ancho es 25 cms.

Para V-103 (15 x 50) el ancho es 15 cms.



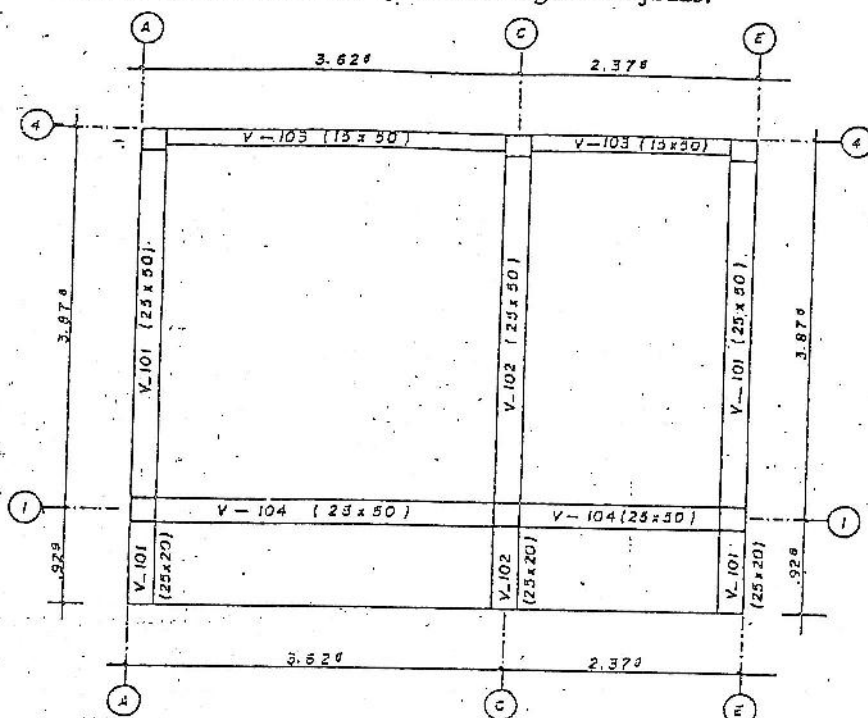
5. Indique el tipo de cada una de las vigas dibujadas de acuerdo a las indicaciones dadas por el ingeniero.

Observación: Para la rotulación use trazo mediano.



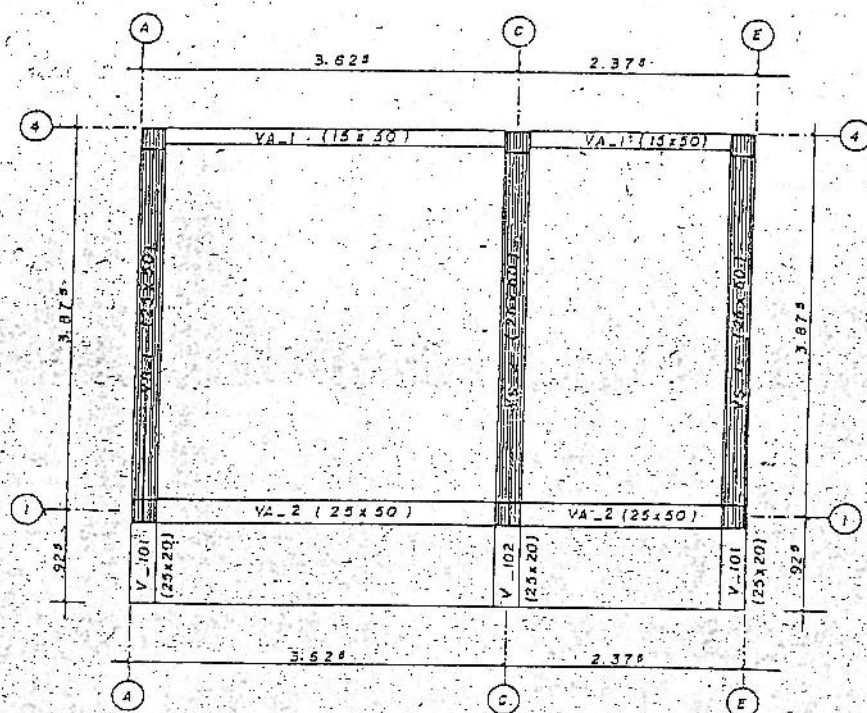
# 6. Acotación

Acote las distancias existentes entre ejes de las vigas dibujadas.



## NOTA:

Cuando los muros son portantes, las vigas soleras serán achuradas con líneas horizontales continuas, trazo fino.



## Escala:

La escala a usarse depende del tamaño del papel en el cual se presentará el dibujo.

La escala que se usa es: 1:50 pudiendo también emplearse 1:100, 1:20 ó 1:25 según la extensión del trabajo.

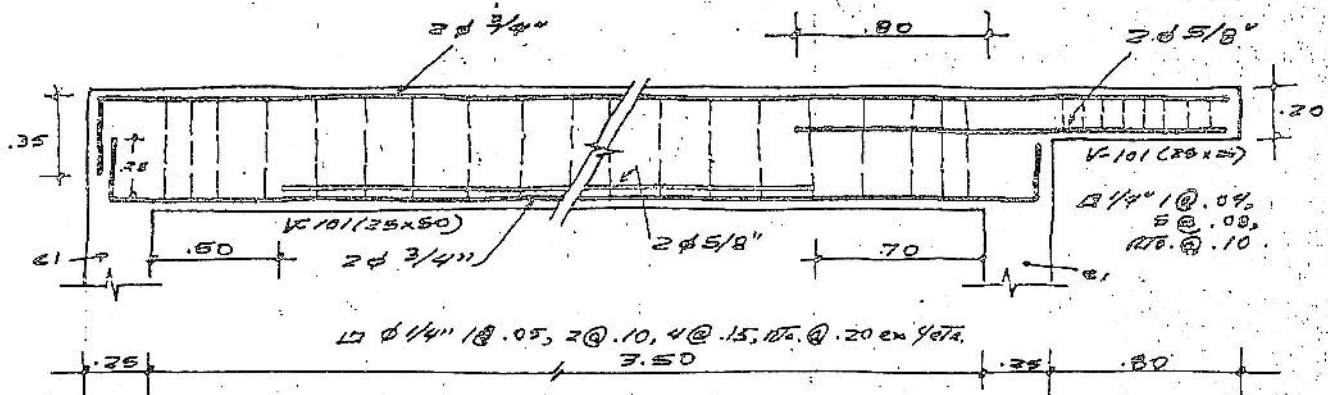
## B. Representación gráfica del corte longitudinal de una viga

Para dibujar el corte longitudinal de una viga debe contar con lo siguiente:

- Croquis del corte hecho por el ingeniero, en el indicará las dimensiones de la viga y de los fierros.
- Se dibujará un corte longitudinal para cada tipo de viga indicada en la planta.

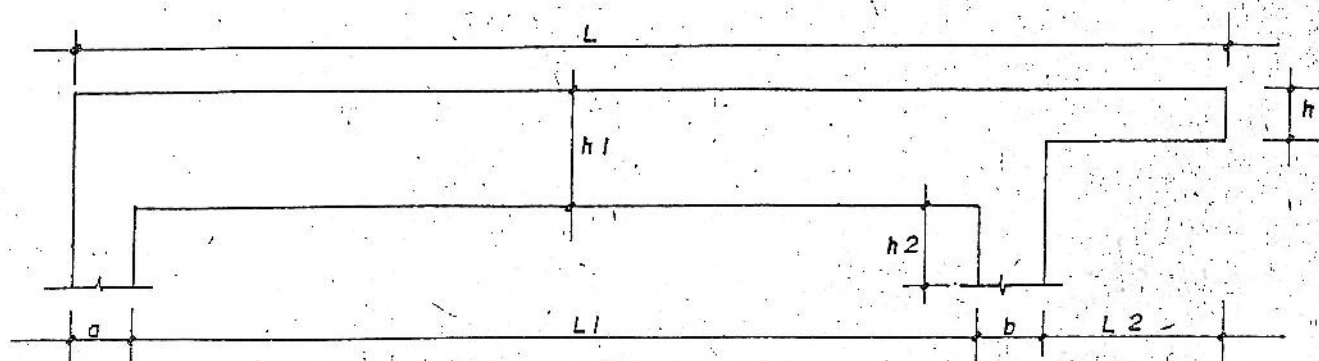
Como ejemplo desarrollaremos el dibujo de la viga V-101 (25 x 50).

El croquis proporcionado por el ingeniero es el siguiente.



## Procedimiento:

1. Estudie detenidamente el croquis y determine las dimensiones necesarias para efectuar el dibujo.





Así:

a y b corresponden a medidas de la columna C-1 que en este caso es 25 x 25 centímetros.

$$a = b = 0.25 \text{ m.}$$

$L_1$  - Luz libre de la viga V-101 su medida se obtiene de la planta de vigas:

$$L_1 = 3.875 - 0.25 - 0.125$$

$$L_1 = 3.50 \text{ m.}$$

$L_2$  - Longitud del volado de la viga V-101, se obtiene de la planta de vigas:

$$L_2 = 0.925 - 0.125$$

$$L_2 = 0.80 \text{ m.}$$

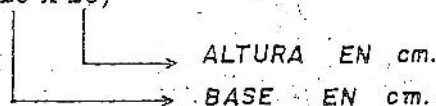
$L$  - Suma de a,  $L_1$ , b y  $L_2$

$$L = 0.25 + 3.50 + 0.25 + 0.80$$

$$L = 4.80 \text{ m.}$$

h - Altura de la viga V-101, se obtiene de la planta de vigas.

V - 101 (25 x 20)



$$h = 0.20 \text{ m.}$$

$h_1$  Igual que h.

$$h_1 = 0.50 \text{ m.}$$

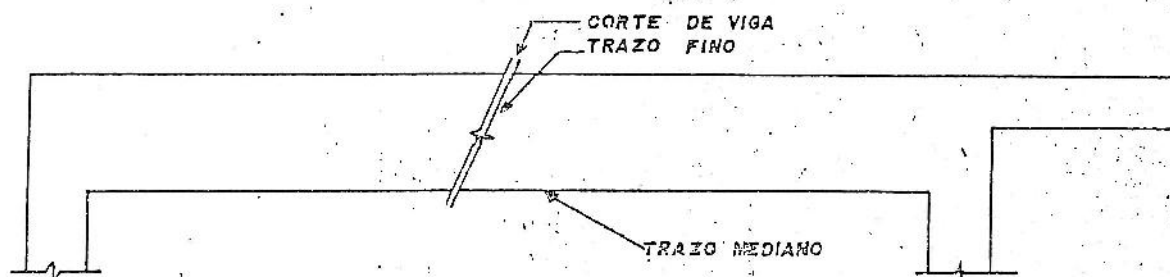
$h_2$  - Altura de los apoyos de la viga. Esta medida no es definida pudiendo variar entre 0.30 y 0.50 m.



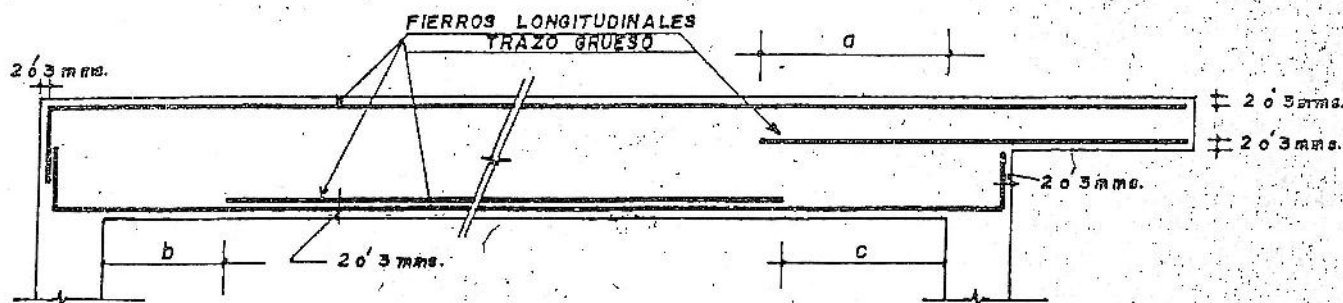
2. Con las dimensiones obtenidas, dibuje el perfil de la viga, usando trazos medianos.

## Observaciones

- 1) Tenga presente que el corte longitudinal de la viga constituye un detalle para la preparación de su armadura por lo que debe dibujarse a escala grande. Las escalas usadas son: 1:20 o 1:25.
- 2) Si por la longitud (L) de la viga no fuera posible representarla totalmente se deberá cortar. No es conveniente reducir la escala.



- 3) Dibuje los fierros longitudinales, de acuerdo al croquis, use trazo grueso continuo. La separación entre los fierros y la línea del perfil de la viga será aproximadamente de 2 a 3 milímetros



## Observación

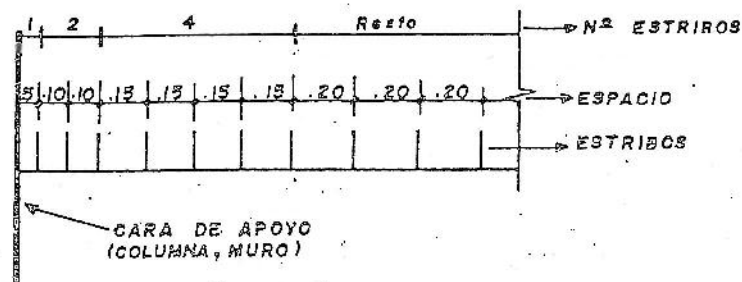
Las distancias a, b y c, que limitan la ubicación de los fierros son indicados, en el croquis, por el ingeniero, para el caso:  $a = 0.80 \text{ m.}$ ,  $b = 0.50 \text{ m.}$  y  $c = 0.70 \text{ m.}$

- 4) Dibuje los estribos, usando línea discontinua trazo mediano de acuerdo a lo indicado en el croquis.

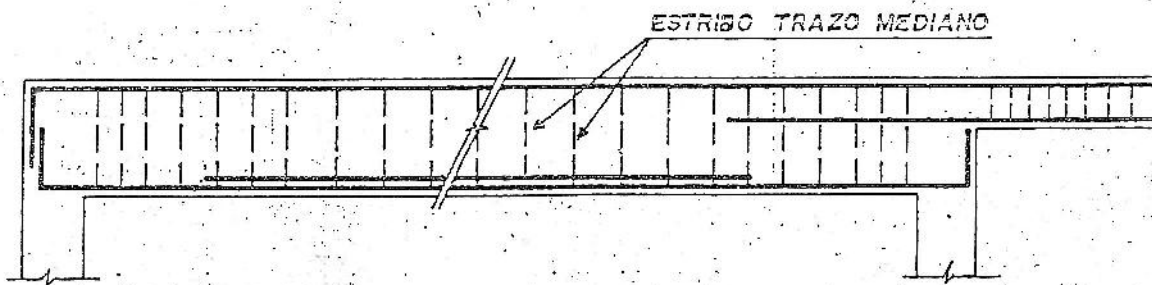
### Observación

Tenga presente que los estribos se ubican a partir de las caras de los apoyos de la viga de acuerdo a lo indicado en la especificación, así:

☐  $\varnothing 1/4"$  1@ .05, 2@ .10, 4@ .15 reto @ .20 significa



Continuando con el ejemplo:



### Observación:

Los estribos son perpendiculares a los fierros longitudinales, salvo indicación del ingeniero.

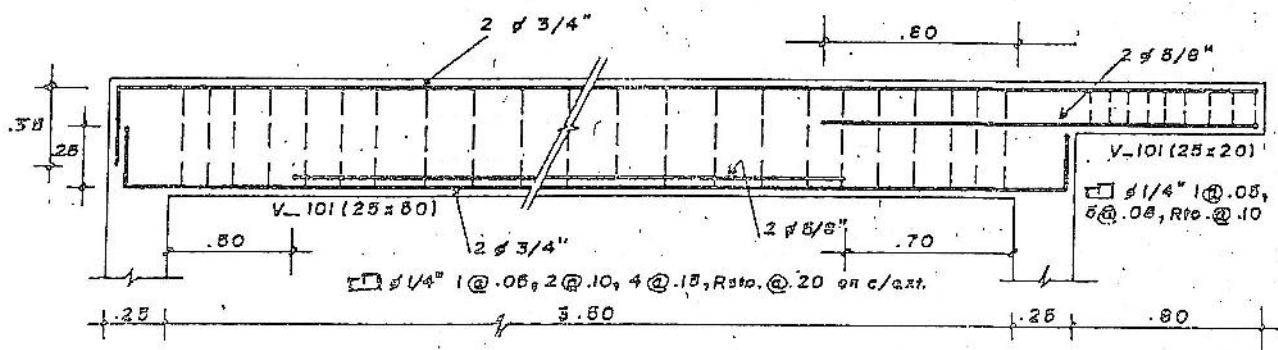
Ocupación	DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS	Ref. 0 1. 4	
Título	VIGAS	Fecha Feb. 88	12/19

## 5) Acotamiento

La longitud de la viga, apoyos y fierros se acotan usando líneas de referencia y de acotación.

Los fierros longitudinales se acotan usando flechas, en cuyo extremo (cola) se coloca la cantidad y el diámetro.

Los estribos se acotan usando la especificación dada por el ingeniero en el croquis.



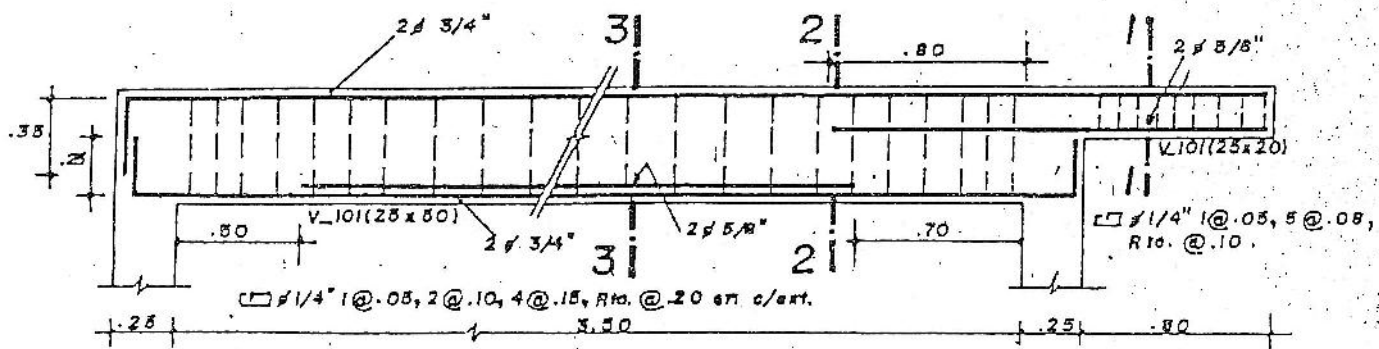
Nota:

Los fierros longitudinales también pueden acotarse encerrándolos en un círculo.

## C.- Representación gráfica del corte transversal de una viga.

En el corte longitudinal se indica la ubicación de los cortes transversales con línea discontinua (raya, punto) trazo grueso.

El número de cortes transversales dependen de la necesidad de contar con ellos. Tenga presente que éstos cortes constituyen detalles para preparar la armadura de la viga, su ubicación es indicada por el ingeniero.



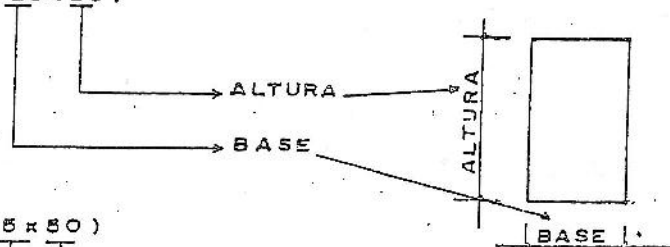
1. Dibuje el perímetro de las secciones transversales, que serán un cuadrado o un rectángulo de acuerdo a las dimensiones de la viga. Emplee línea continua, trazo mediano.

Observación

Las dimensiones de la sección son las indicadas dentro del paréntesis que designa la viga, así para:

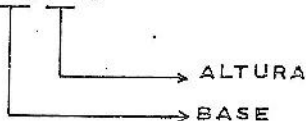
SECCION 1-1

V\_101 (25x20)



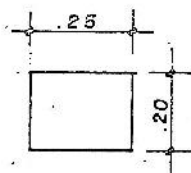
SECCIONES 2-2 y 3-3

V\_101 (25x50)

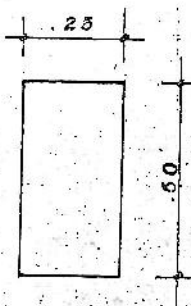
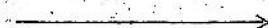


Para el caso dado:

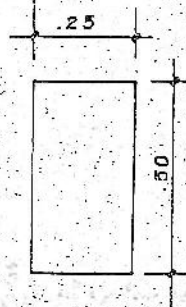
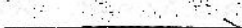
SECCION 1-1



SECCION 2-2



SECCION 3-3



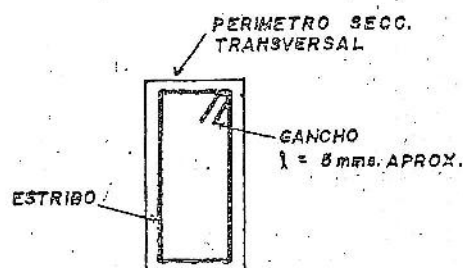


2. Dibuje los estribos, dentro de cada sección, use línea continua trazo mediano.

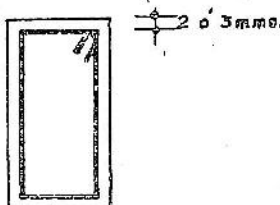
## Observaciones

1. La separación entre el estribo y la línea que limita la sección debe ser aproximadamente de 2 a 3 milímetros.
2. Tenga presente que en una de las esquinas superiores de los estribos debe dibujar los ganchos.

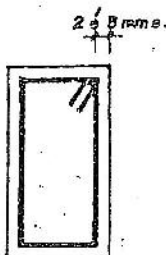
SECCION 1-1



SECCION 2-2



SECCION 3-3



3. Indique los fierros longitudinales. Representélos dentro de las secciones con un círculo sombreado (●) de acuerdo a lo indicado en el corte longitudinal, así:

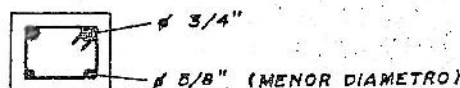
Para la sección 1 - 1

Dos fierros de 3/4" ubicados en la parte superior de los estribos.

Dos fierros de 5/8" ubicados en la parte inferior de los estribos.

Nota:

Trate de diferenciar los fierros por su diámetro.



Sección 1 - 1



Para la sección 2 - 2:

Dos fierros de  $3/4''$  en la parte superior.

Dos fierros de  $3/4''$  en la parte inferior.

Dos fierros de  $5/8''$  entre los dos primeros (a la misma altura de la sección 1-1).

SECCION 2-2



Para la sección 3-3:

Dos fierros de  $3/4''$  en la parte superior.

Dos fierros de  $3/4''$  en la parte inferior.

Dos fierros de  $5/8''$  en la parte inferior entre los fierros de  $3/4''$ .

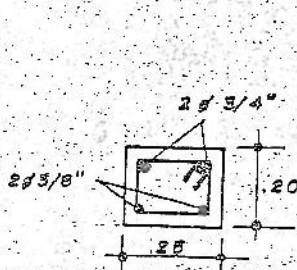
SECCION 3-3



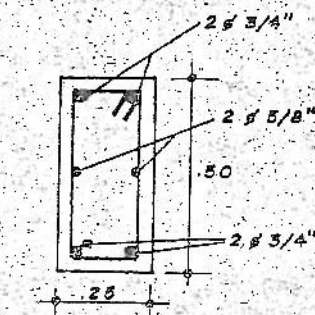
## 4. Acotamiento:

La sección de la viga se acota usando líneas de referencia y acotación (trazo fino).

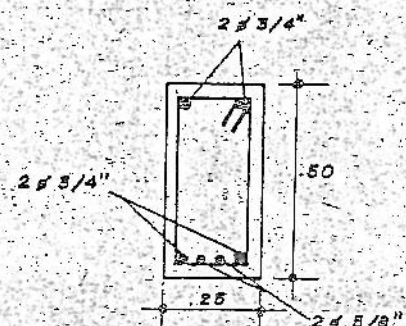
Los fierros longitudinales se acotan con flechas en cuyo extremo (cola) se coloca la cantidad y el diámetro del fierro.



SECCION 1-1



SECCION 2-2



SECCION 3-3

## Presentación final del dibujo:

Tanto la planta como los cortes longitudinales y transversales deben ser presentados, en lo posible, en una misma lámina.

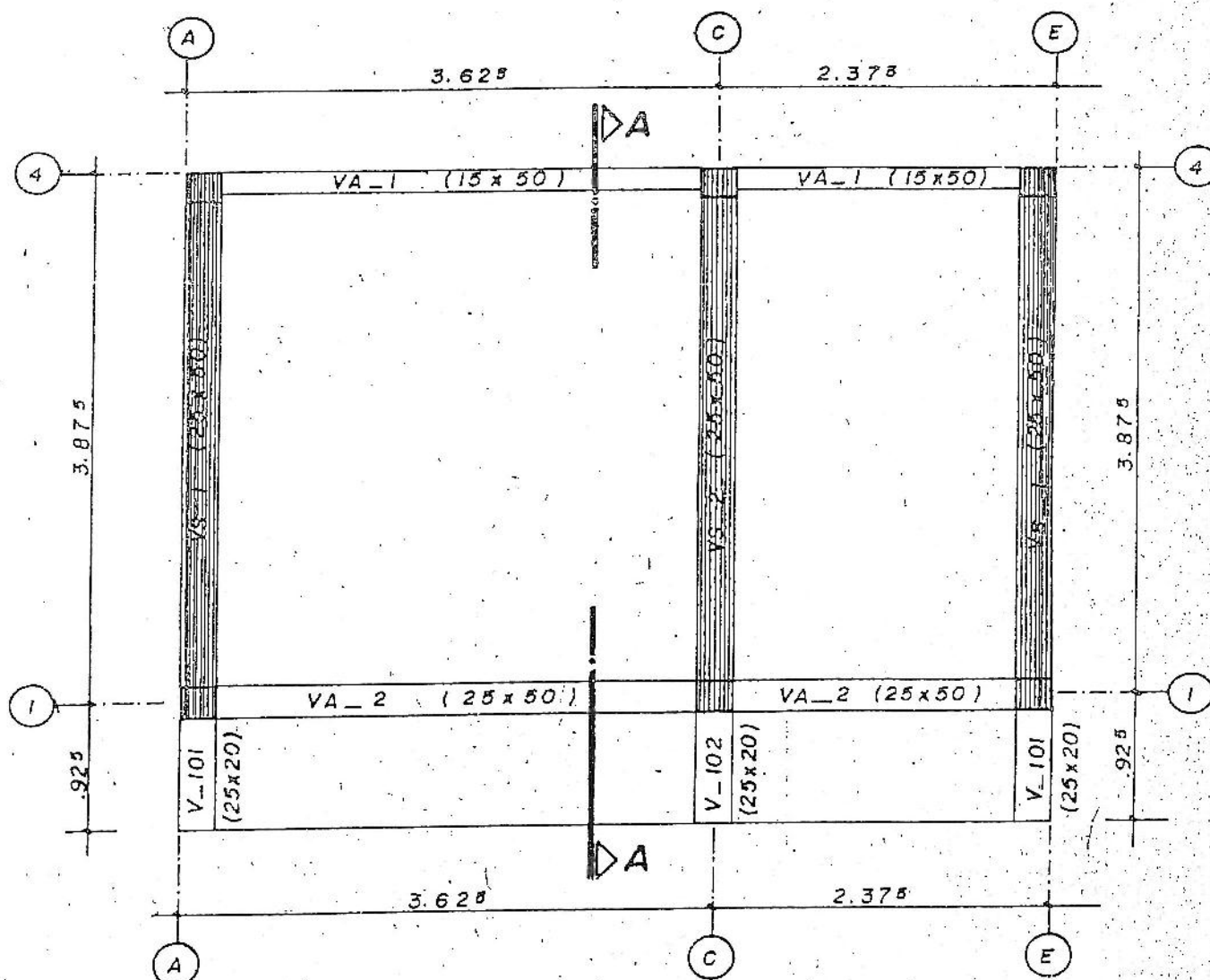
La acotación se complementa con las especificaciones técnicas las que contienen:

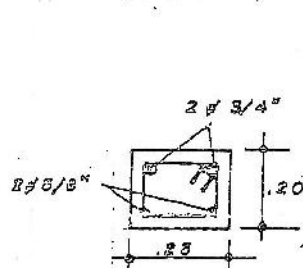
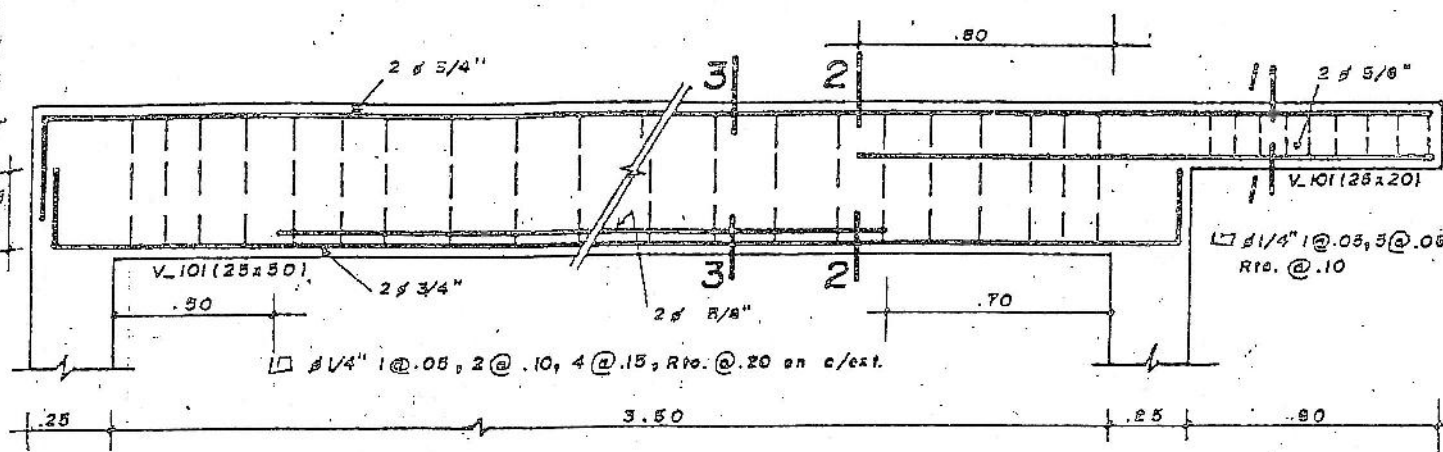
Esfuerzo de compresión del concreto  $\longrightarrow f'_c$

Esfuerzo de fluencia del acero  $\longrightarrow f_y$

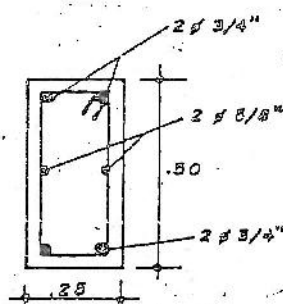
Recubrimientos

A continuación presentamos el ejemplo completo desarrollado.

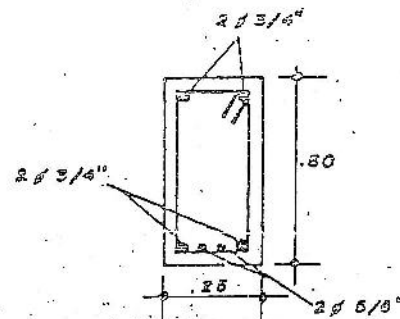


VIGA 101

SECCION 1-1



SECCION 2-2



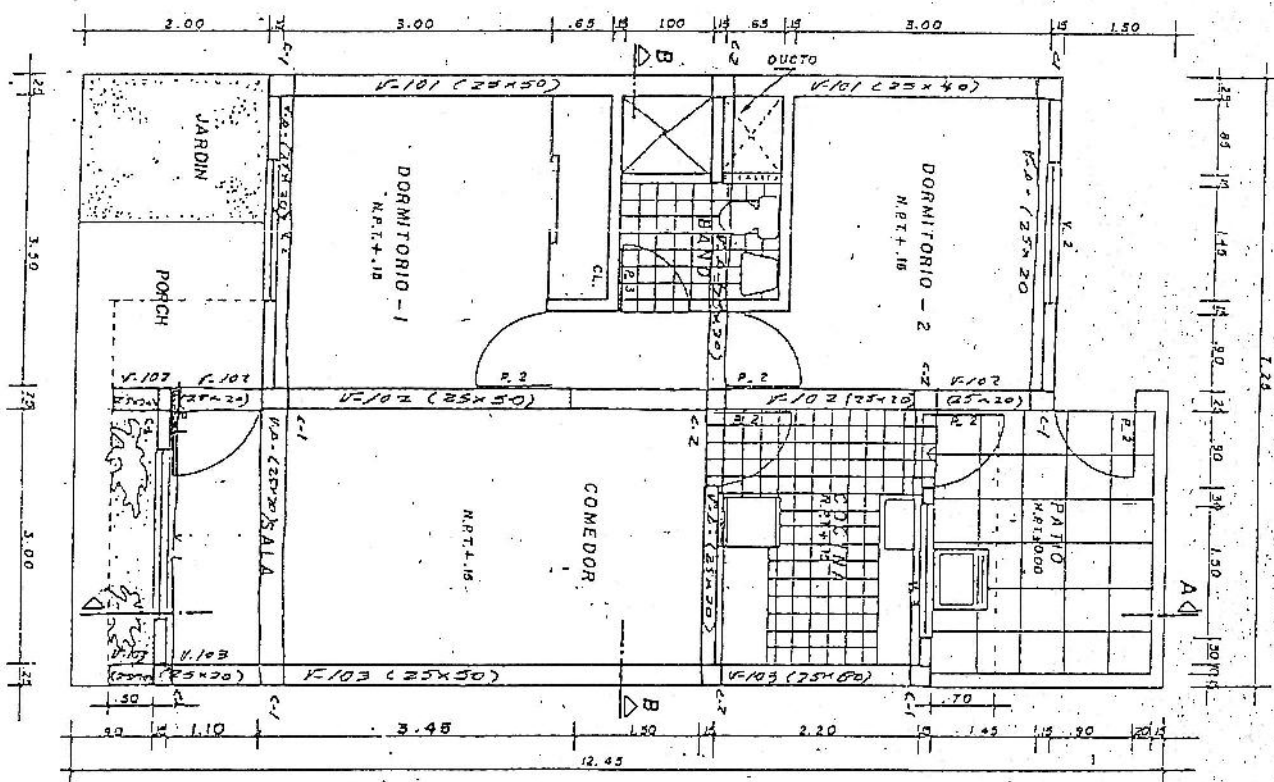
SECCION 3-3

$$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

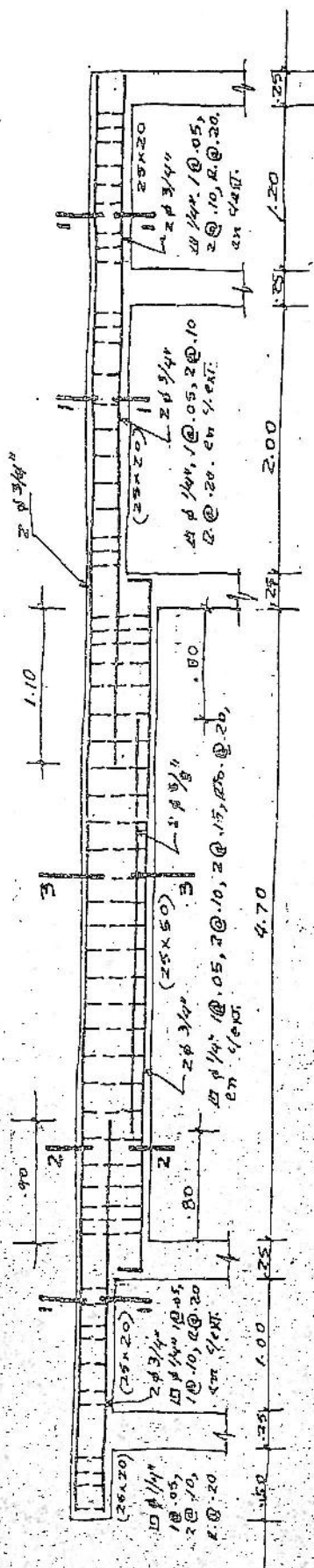
$$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$$

RECUBRIMIENTO:

4 cm. AL ESTRIBO.











SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE LOSAS**

**10**



## TEMA: DIBUJO DE LOSAS

### OBJETIVO

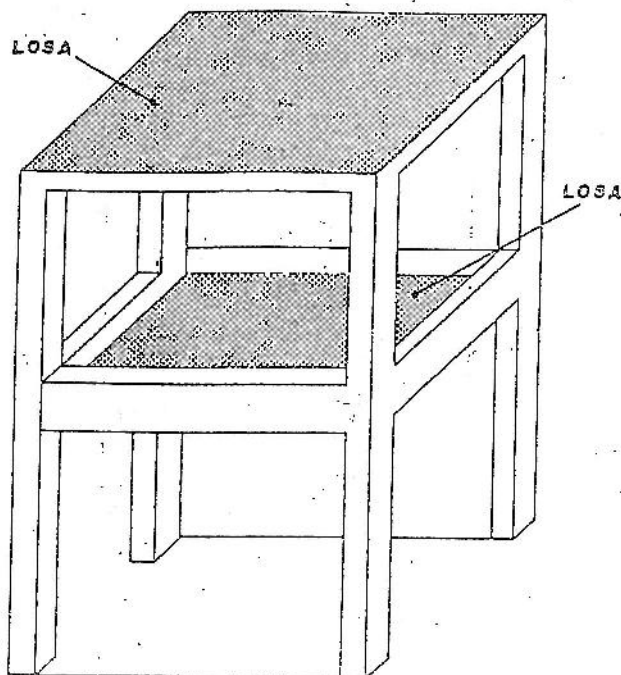
Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar LOSAS.





Son estructuras de concreto armado que se utilizan como entrepisos o techos de una edificación. Pueden apoyarse sobre muros portantes, vigas estructurales y/o muros de concreto armado.

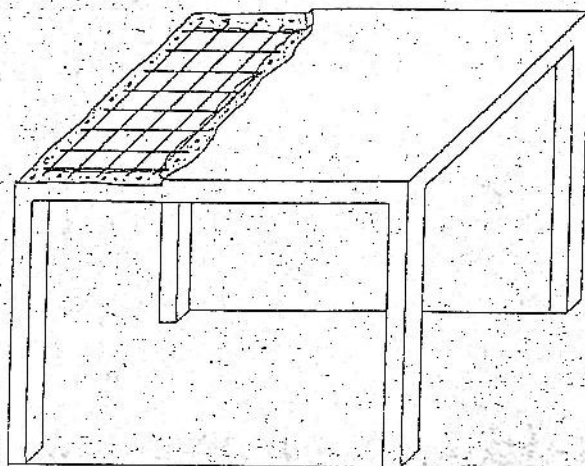


## TIPOS DE LOSAS

Por su constitución las losas pueden ser: Macizas, aligeradas y nervadas.

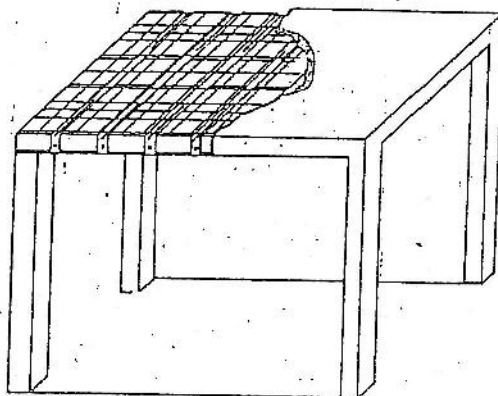
### LOSAS MACIZAS

Una losa es maciza cuando está constituida por concreto armado en todo su espesor y extensión.



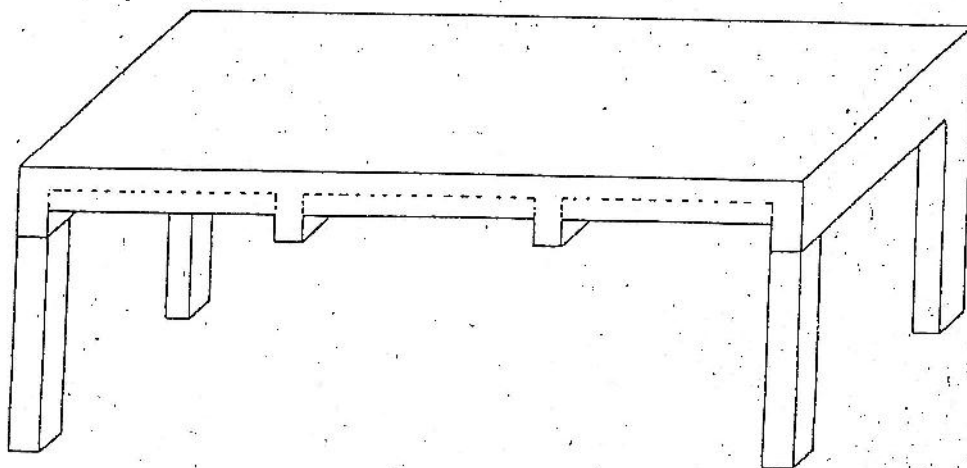
### LOSA ALIGERADA

Constituida por viguetas de concreto armado y elementos livianos de relleno. Las viguetas están unidas por una capa superior de concreto; los elementos de relleno son ladrillos o bloques huecos que sirven para aligerar la losa y para conseguir una superficie uniforme de cielo raso.



### LOSA NERVADA

Constituida por nervaduras o viguetas de concreto armado, ubicadas en una o dos direcciones, y elementos de relleno.



b. POR SU ARMADURA

Las losas macizas y/o las nervadas pueden ser:

a) Armadas en una dirección

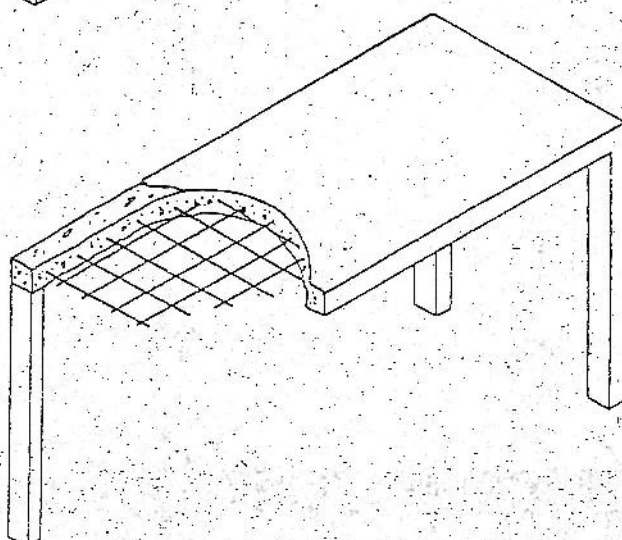
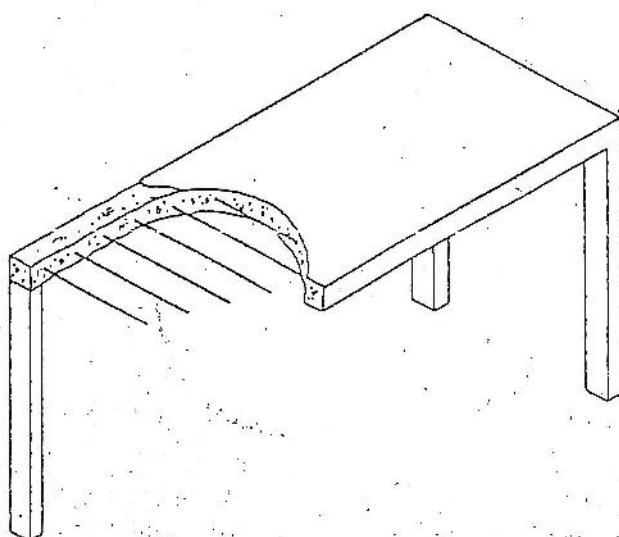
b) Armadas en dos direcciones

a) Losas armadas en una dirección:

Aquellas en que el fierro es colocado en forma paralela a la menor dimensión del ambiente.

b) Losas armadas en dos direcciones.

En este caso el fierro se coloca en ambas direcciones formando una malla.



# Representación gráfica de las losas

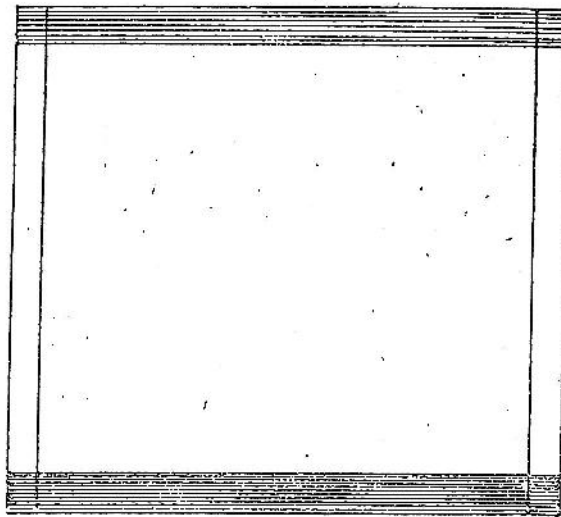
Las losas se representan graficamente en planta y en corte o detalle.

## I. REPRESENTACION GRAFICA DE UNA LOSA MACIZA

### A. REPRESENTACION EN PLANTA

Para representar, en planta, una losa maciza siga los siguientes pasos:

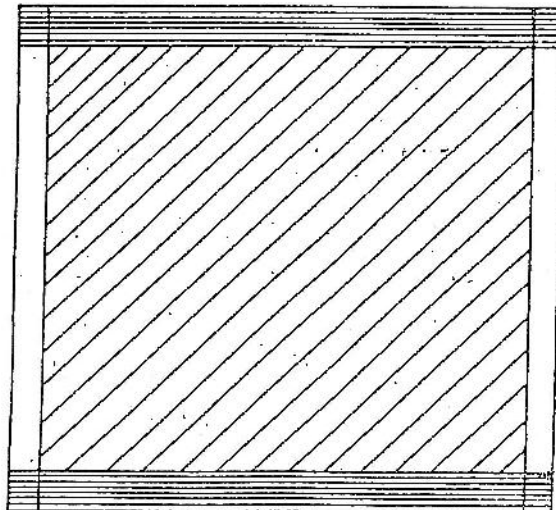
1. Dibuje la planta de vigas (Ver Ref. 014).



2. En los paños de la planta de vigas ubique las losas macizas achurándolas a cuarenta y cinco grados ( $45^\circ$ ).

### OBSERVACION:

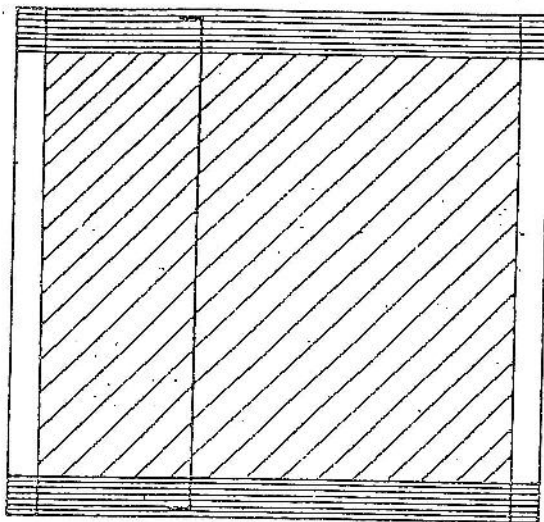
La ubicación de las losas macizas es indicada por el ingeniero calculista.



3. Sobre el achurado dibuje los fierros que lleva la losa los que se representan en la siguiente forma:

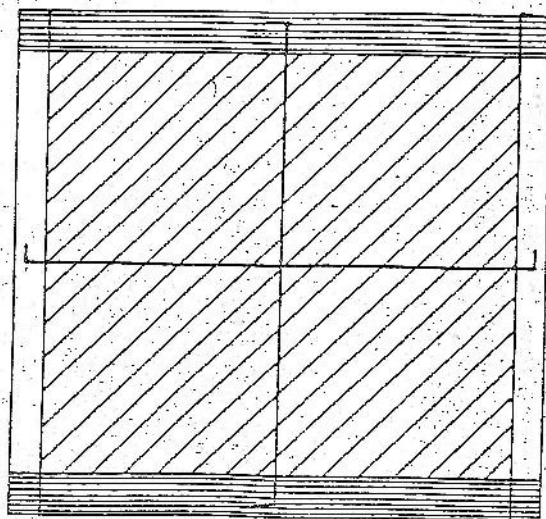
3.1 Losas armadas en una dirección.

Los fierros se representan, usando trazo mediano, con una línea continua que seguirá la dirección de la menor dimensión del ambiente a techar.



3.2 Losas armadas en dos direcciones.

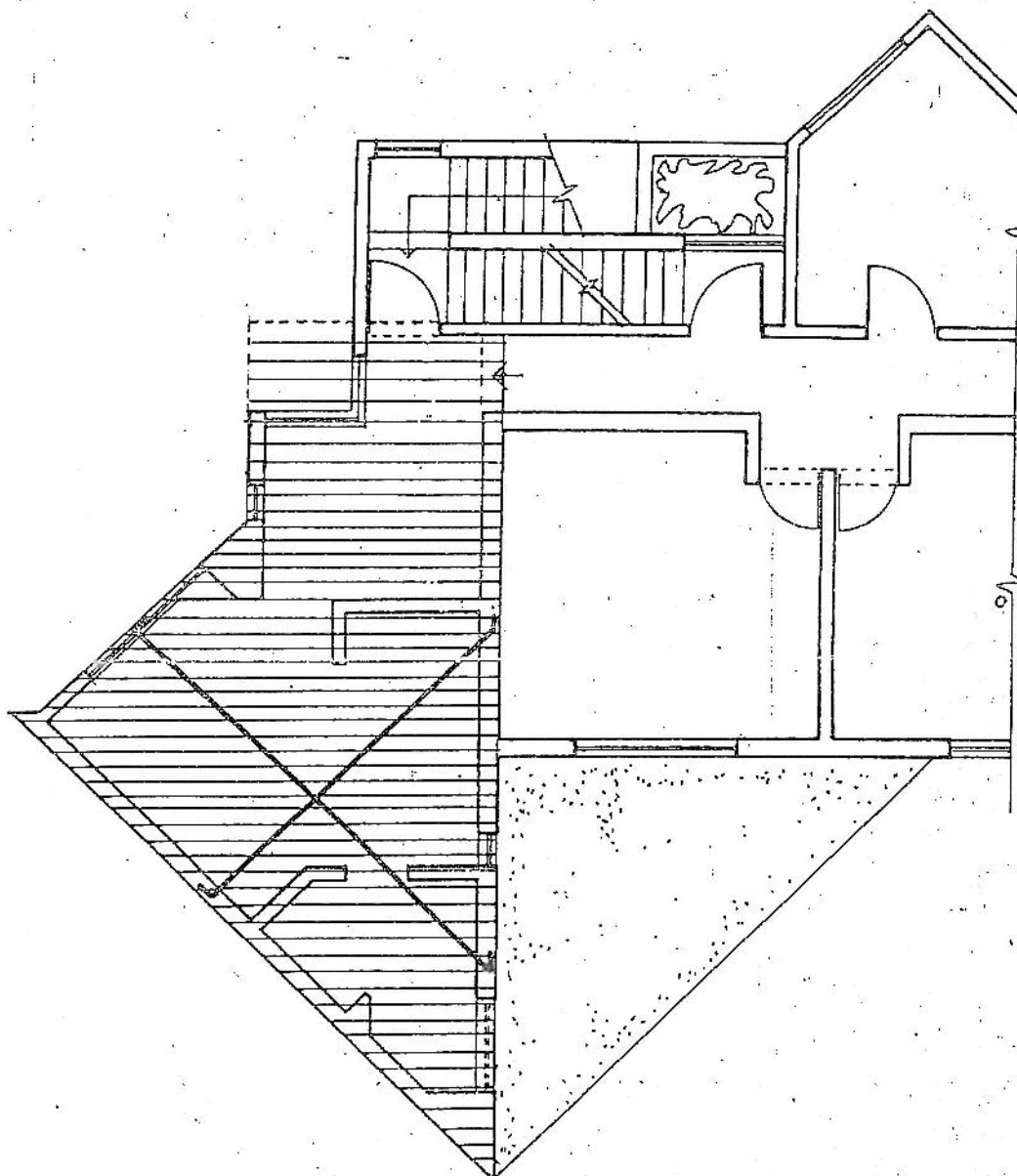
Los fierros se representan, usando trazo mediano, con dos líneas continuas perpendiculares entre sí que siguen las direcciones de las dimensiones del ambiente a techar.



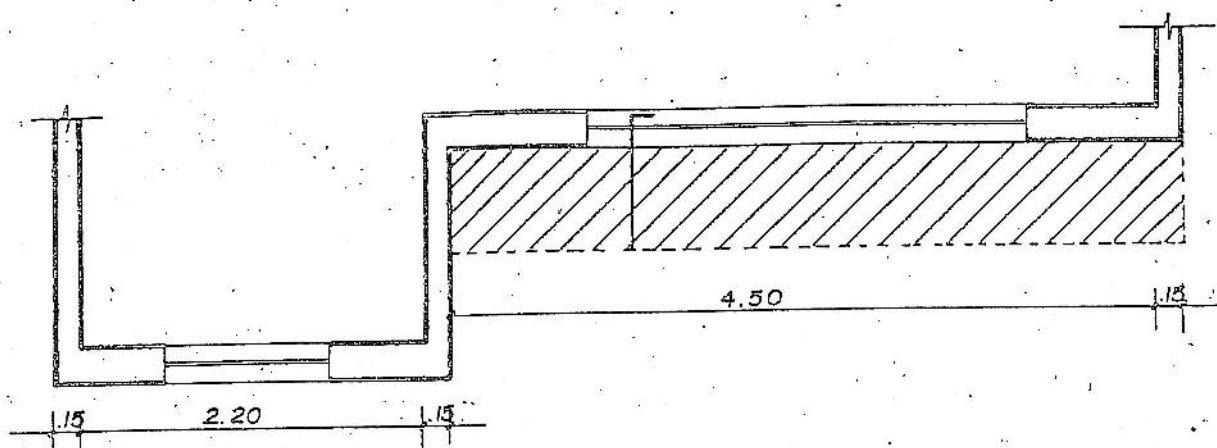


## OBSERVACIONES

- 1) Hay casos en que los ambientes a techar son irregulares, en ellos las direcciones que siguen los fierros serán las indicadas por el ingeniero que efectúa el cálculo estructural.



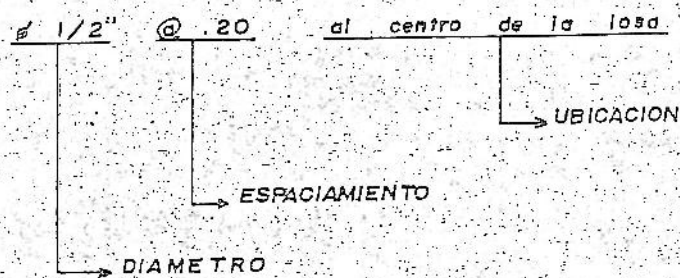
- 2) Cuando la losa maciza corresponde a un alero o volado ésta es armada, generalmente, en una dirección.

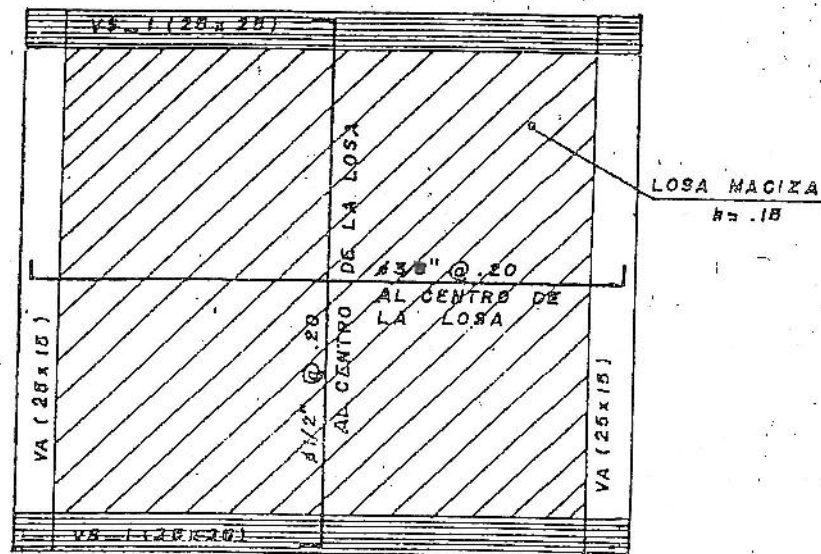


### Acotamiento:

La losa maciza, en planta, se acota:

- 1) El espesor de la losa con una flecha en cuyo extremo (cola) se indica: "losa macisa h" (espesor en metros, ejemplo: "0.15").
  - 2) Sobre los fierros se indicará el diámetro y el espaciamiento y su ubicación dentro de la losa.
- Ejemplo:





#### OBSERVACION:

Tenga presente que en planta las dimensiones de la losa (largo x ancho) no se acotan, estas se obtienen del plano de distribución: primera, segunda, etc. planta, según corresponda.

#### Representación en corte o detalle:

Los detalles o cortes de una losa maciza se representan de la siguiente forma:

En la planta se indicará la ubicación del plano de corte.

Cuando el detalle es típico, el plano de corte no es ubicado en la planta.

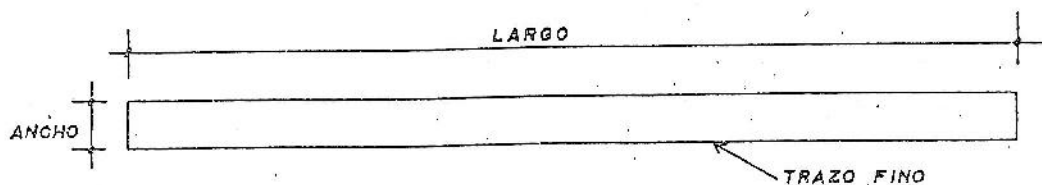
Al dibujar un detalle proceda de la siguiente forma:

Para losas armadas en una dirección:

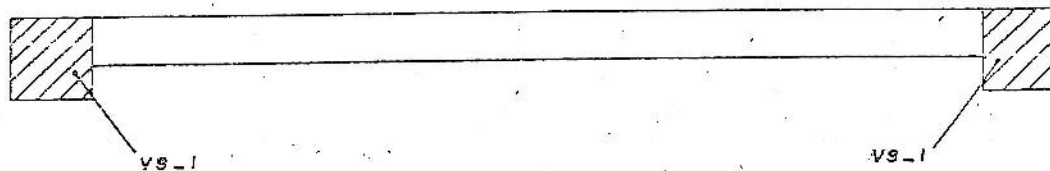
1. Dibuje un rectángulo de dimensiones: Largo igual a la dimensión de la losa, en el sentido del corte, y ancho igual a la altura de la losa, use línea continua, trazo fino.

El largo se obtiene de los planos de distribución (primera, segunda, etc. planta).

En ancho es el espesor de la losa que está acotado en la planta.



2. Dibuje las secciones de la vigas que sirven de apoyo a la losa, siempre con trazo fino.

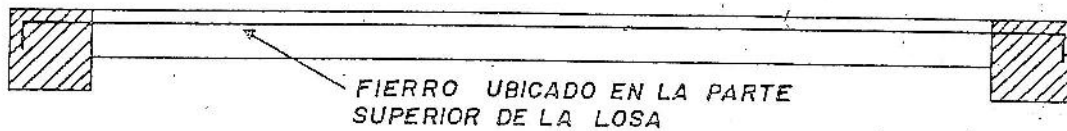
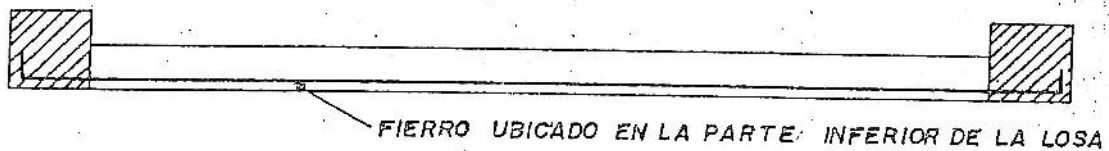
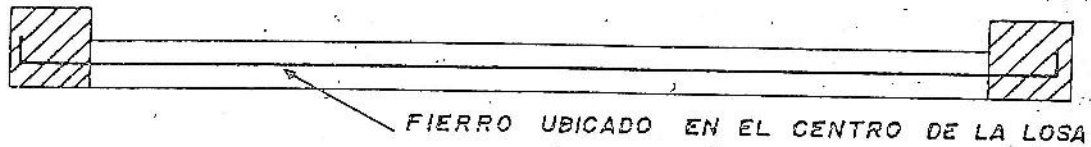


## Observación:

Tenga presente que en algunos casos las vigas pueden ser invertidas antes de dibujarlas, observe detenidamente la arquitectura del proyecto, determinando los niveles de las vigas y losas.

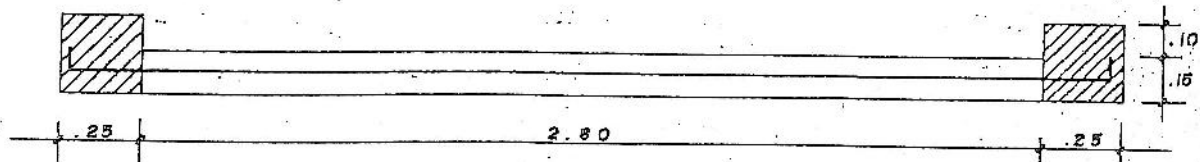


3. Dibuje los fierros, usando línea continua trazo medio, colocándolos de acuerdo a su ubicación indicada en la planta.

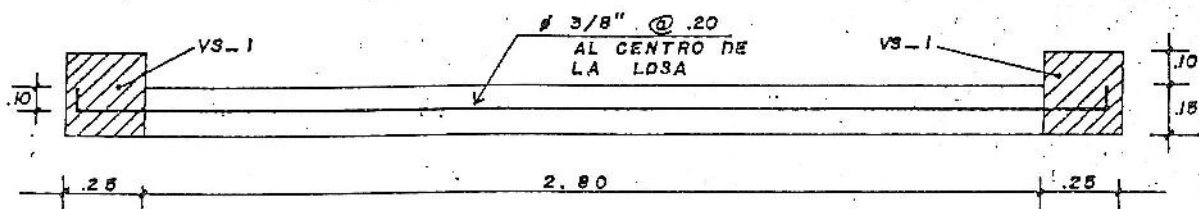


### ACOTACION

Sobre líneas de referencia y de cota (trazo fino) acote las dimensiones que permitan la construcción de la losa.



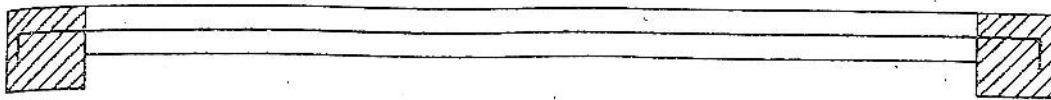
Los fierros se acotan usando flechas, en cuyo extremo (cola) se indica diámetro y espaciamiento.





## Losa armada en dos direcciones:

1. Realice los pasos 1, 2 y 3 correspondientes a losas armadas en una dirección.

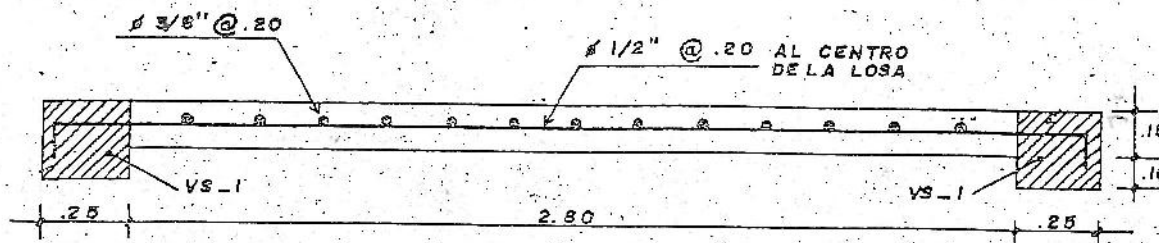


2. Dibuje los fierros transversales, representándolos con círculos totalmente sombreados sobre el fierro longitudinal, separándolos de acuerdo al espaciamiento indicado en la planta.



### ACOTACION

La acotación se realiza en forma similar al caso anterior, los fierros transversales se acotan con flechas en cuyo extremo (cola) se indica el diámetro y su espaciamiento.

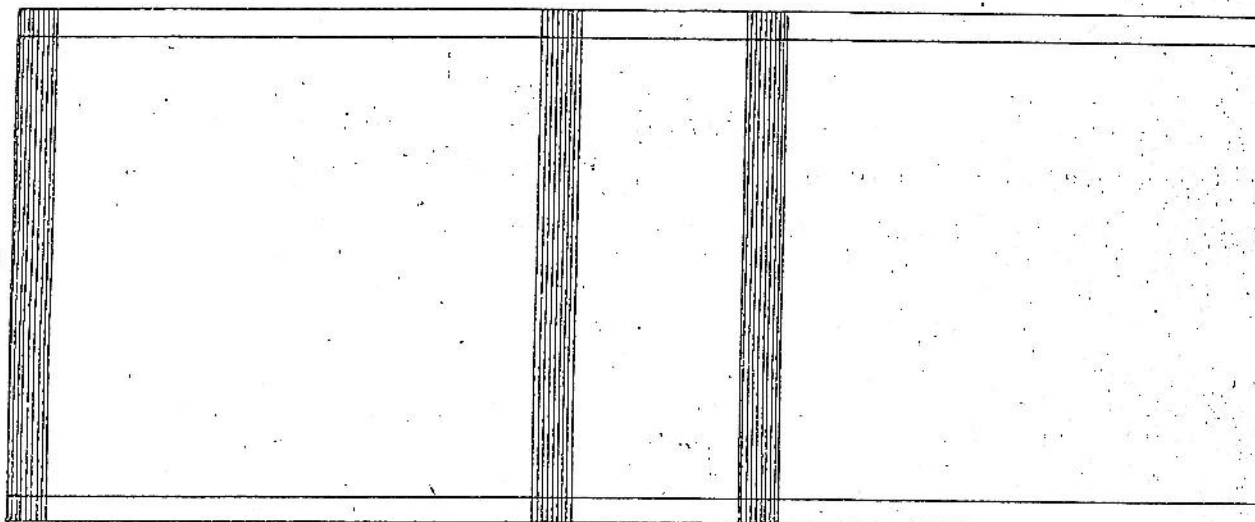


## II. Representación gráfica de una losa aligerada

### A. REPRESENTACION EN PLANTA

Para representar en planta, una losa aligerada siga los siguientes pasos.

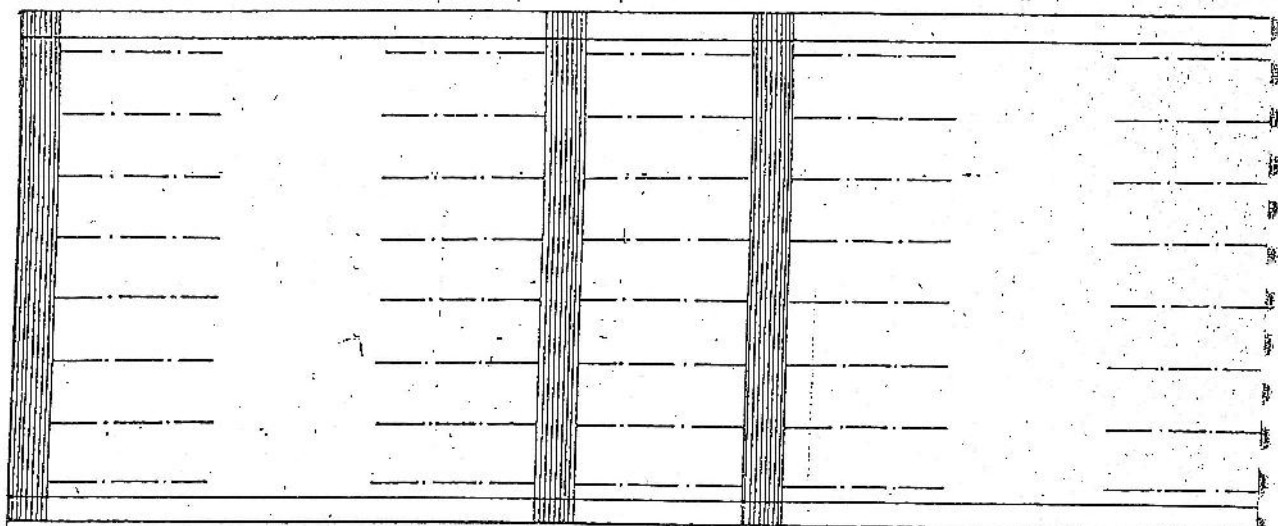
1. Dibuje la planta de vigas (Ref. 0.14)



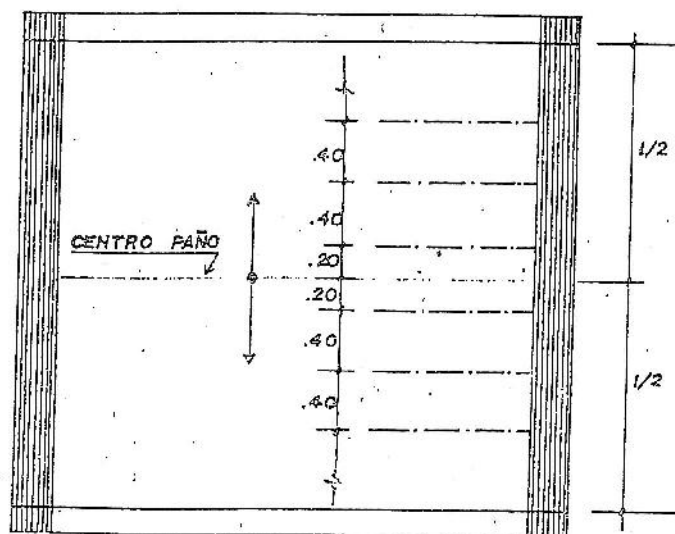
2. En los paños de la planta de vigas ubique las losas aligeradas, indicando el sentido de las viguetas con líneas discontinuas (raya, punto) trazo fino en los extremos de cada uno de los paños.

#### Observación:

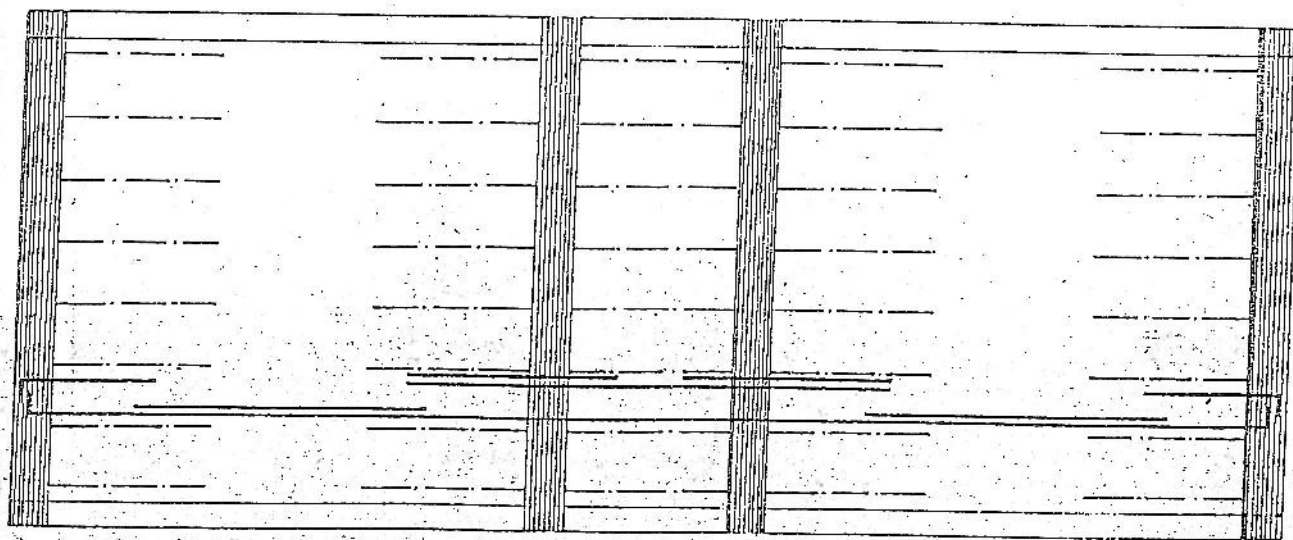
La longitud de las líneas discontinuas será de 1.0 cm. a 1.5 cm. y su separación de 0.40 metros a escala.



NOTA: Inicie el trazo de las líneas discontinuas del centro de los paños hacia ambos lados.



3. Trace los fierros, en cada paño, usando línea continua, trazo medio. De acuerdo a las indicaciones o croquis proporcionado por el ingeniero calculista.

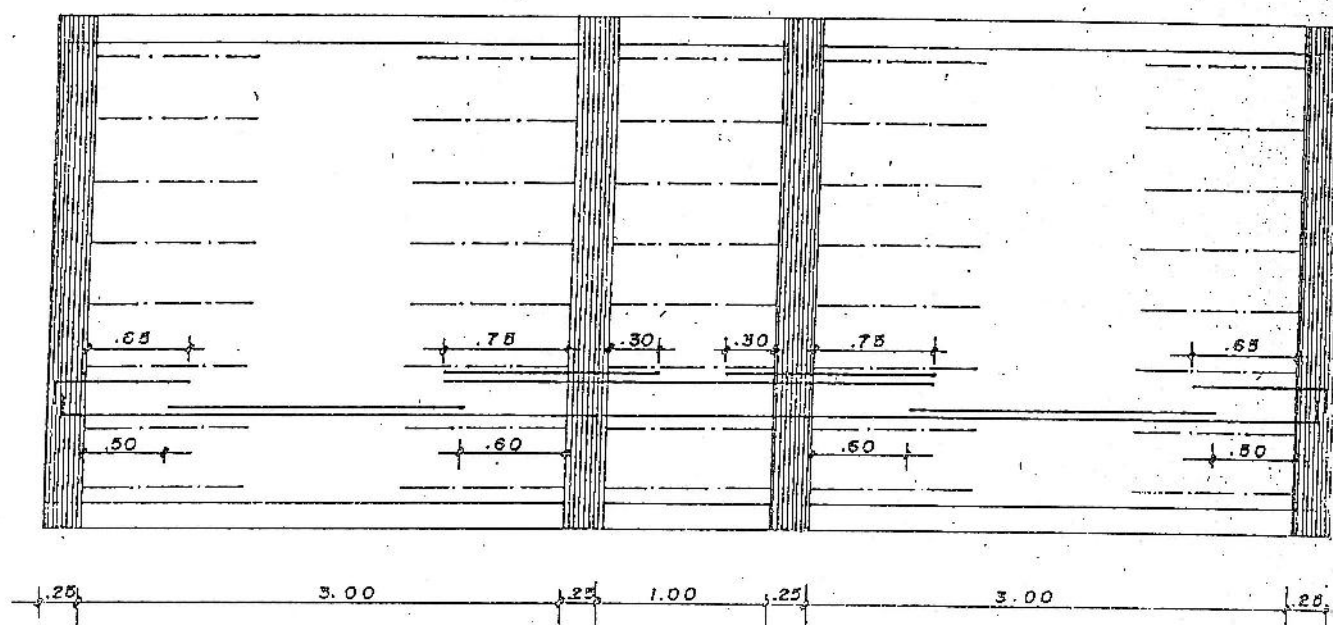


#### Observación:

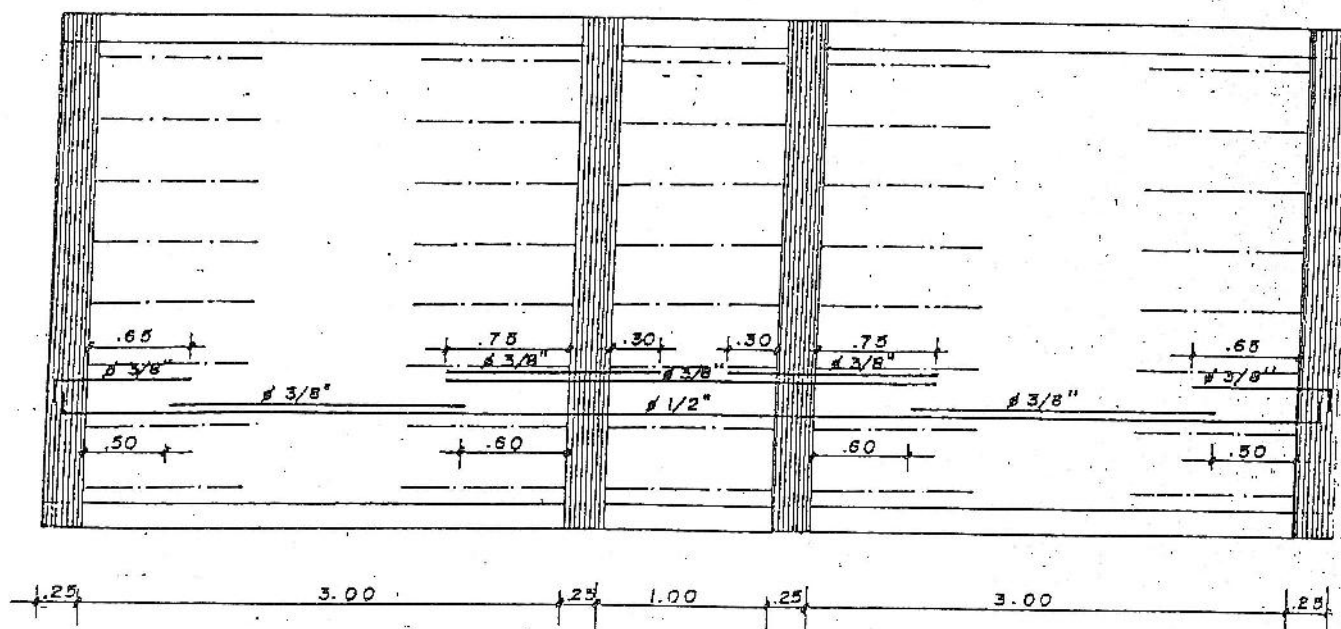
Tenga presente que sólo se dibuja el fierro de una vigueta dentro de las dos líneas discontinuas que la representan.

## Acotación:

Se acotan sobre líneas de referencia y de cota, todas las distancias que permitan la ubicación correcta de los fierros en la vigueta.

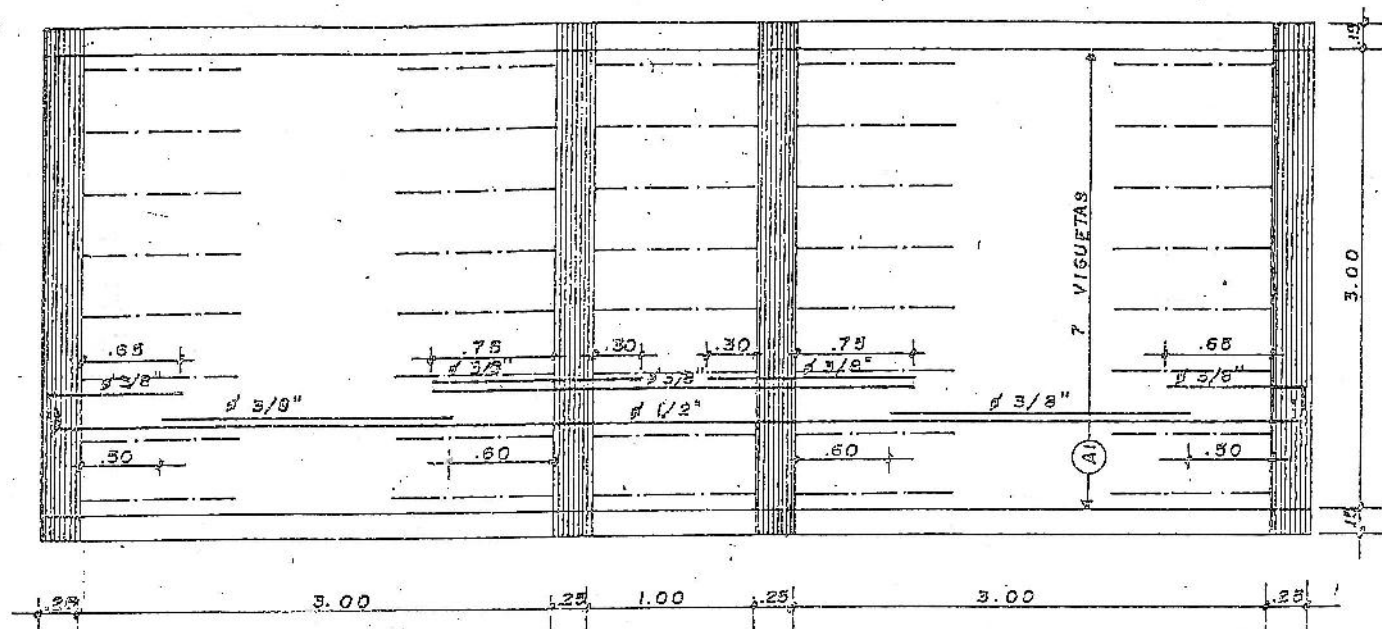


Sobre los fierros se indica su diámetro.



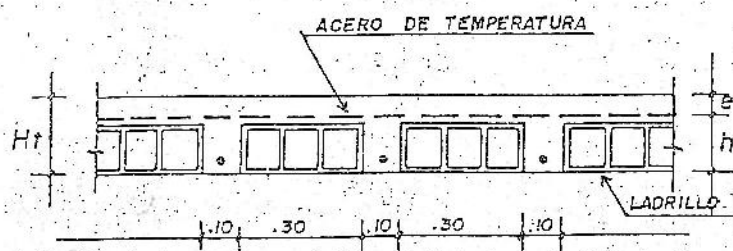


Por último se indicará el número de viguetas que conforman el paño, para lo cual usamos una línea (trazo fino) perpendicular a los fierros cuyos extremos terminan en cabeza de flecha en los bordes del paño, sobre ella se indicará el número de viguetas. Ejemplo: 7 viguetas. Asimismo se indica el tipo de aligerado con un número encerrado dentro de un círculo,



## B.- Representación en corte

El corte típico de una losa aligerada se representa como se indica a continuación.



Donde:

$e$  = Espesor de la losa = 0.05 m.

$h$  = Altura del ladrillo

$H_t$  = Altura de la losa aligerada

$H_t h + e = h + 0.05$  ..... ①



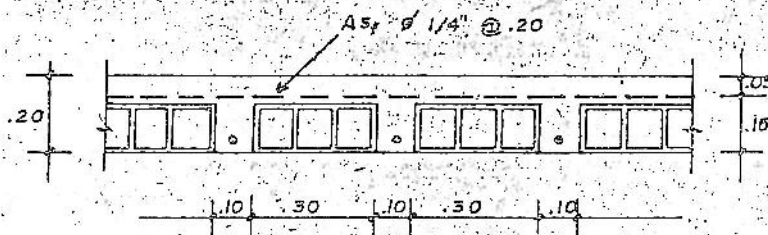
De acuerdo a ① se aprecia que la altura de una losa aligerada ( $H_T$ ) es igual a la altura del ladrillo ( $h$ ) que se use en su construcción incrementada en 5 centímetros.

En el siguiente cuadro apreciamos las alturas más usadas.

Alturas de losas aligeradas

$H_T$ m.	0.17	0.20	0.25	0.30
$h$ m.	0.12	0.15	0.20	0.25

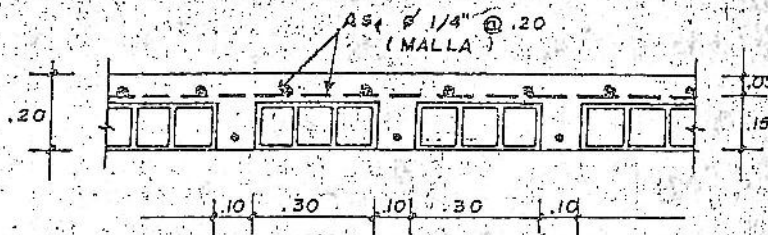
A continuación presentamos un corte típico de una losa aligerada de veinte centímetros de altura.



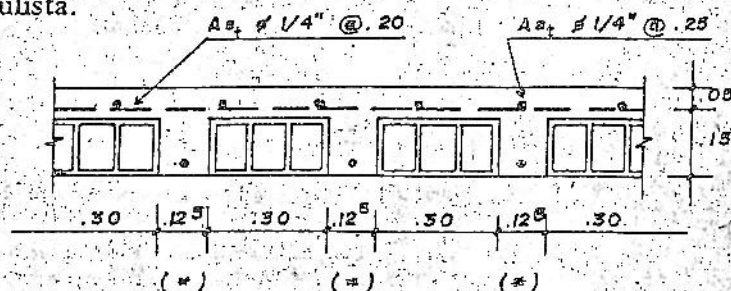
$AS_t$  = Acero de temperatura y contracción de fragua.

NOTA:

- 1) En algunos casos, especialmente cuando las luces son grandes, el acero de temperatura ( $AS_t$ ) se coloca en forma de malla tal como se expresa en la siguiente figura.



- 2) En otros casos, es necesario ensanchar las viguetas, esto ocurre cuando las luces son grandes y/o la losa recibe una fuerte sobrecarga. En este caso el ancho de las viguetas será el indicado por el ingeniero calculista.



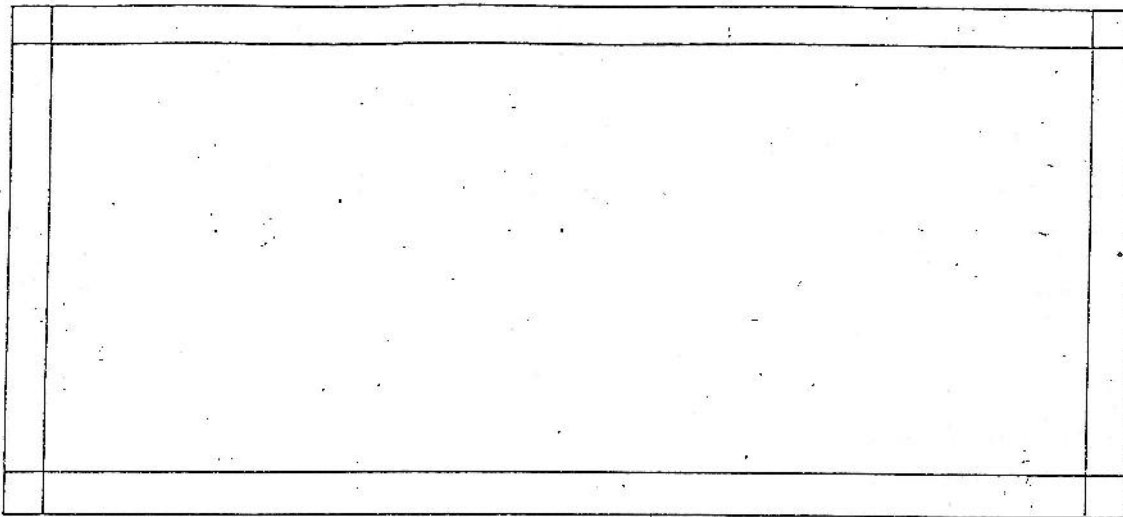
(\*) Dado por el ingeniero calculista, cuando hay ensanche de viga.

### III. Representación de una losa nervada

#### A. Representación en planta.

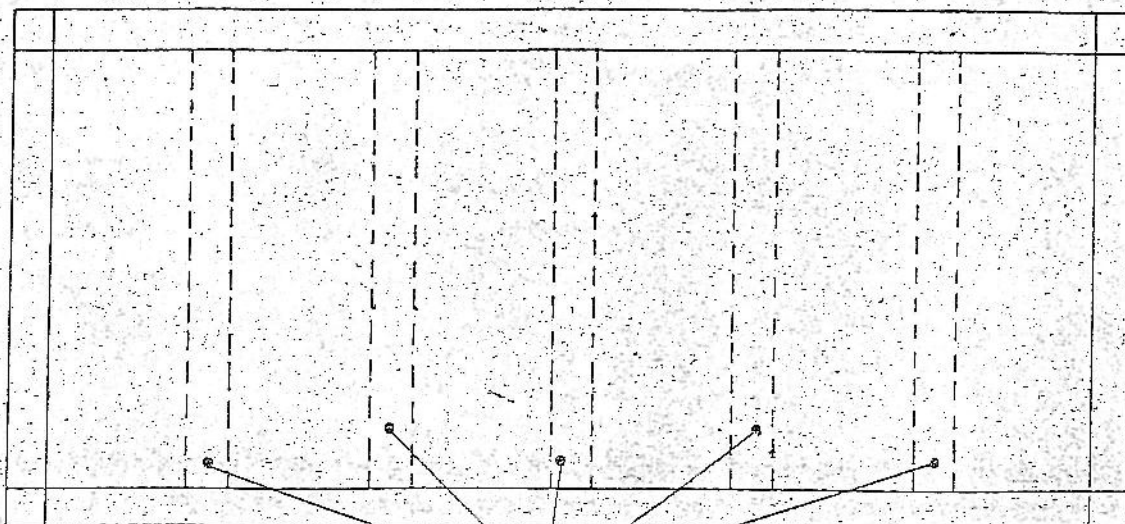
Para representar en planta una losa nervada siga los siguientes pasos:

1. Dibuje la planta de vigas (Ref. 0.14)



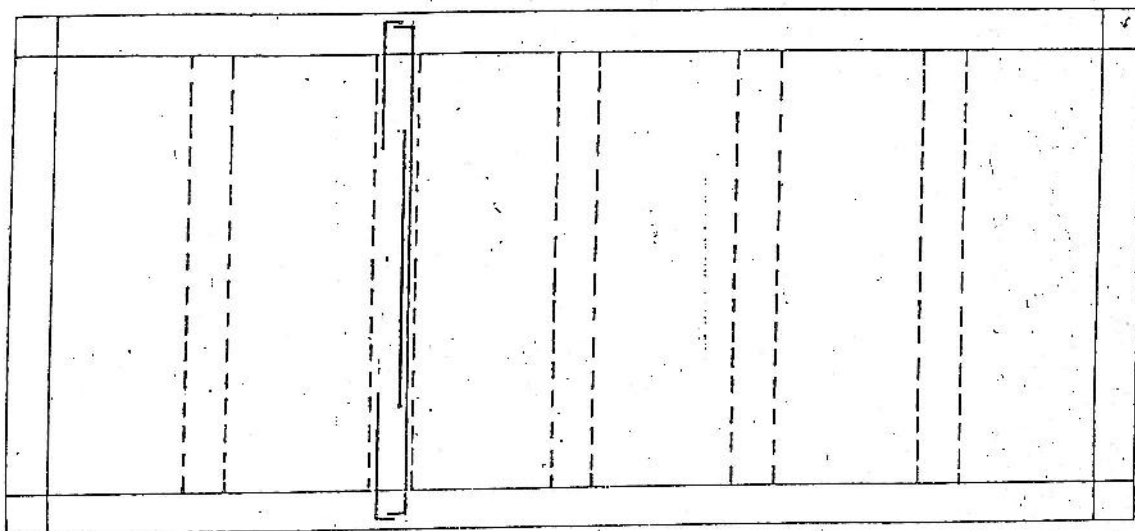
2. En los paños de la planta de vigas ubique las losas nervadas, ubicando las nervaduras de acuerdo al croquis o indicaciones dadas por el ingeniero calculista.

Cada nervadura se indica por dos líneas paralelas trazo fino segmentado, cuya separación indica el ancho de la nervadura.



NERVADURA

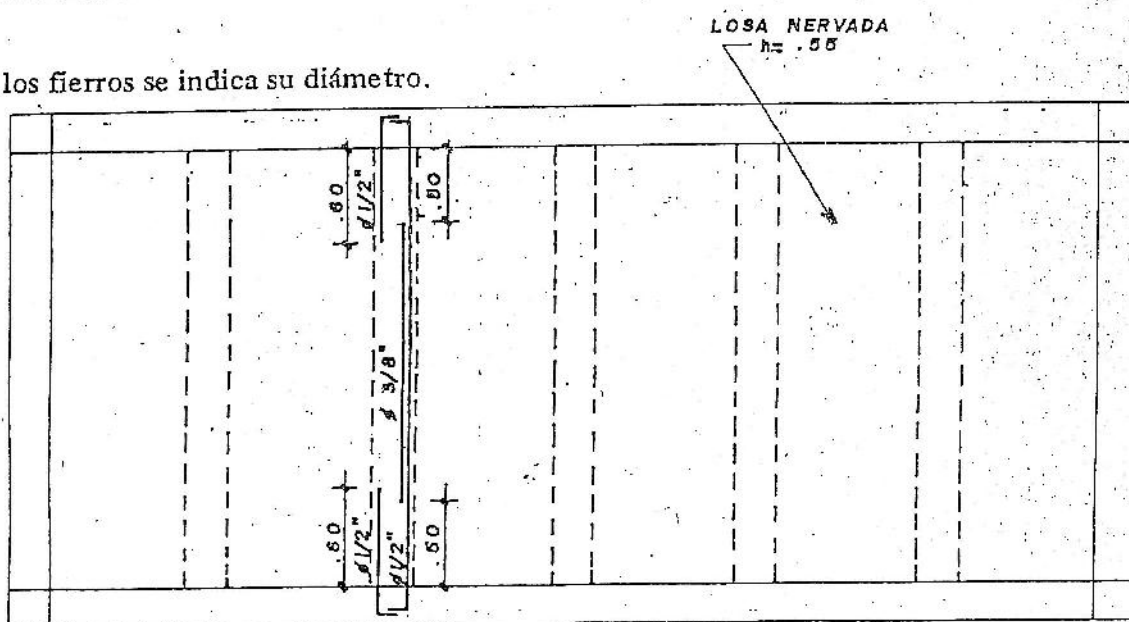
3. En una de las nervaduras se representará los fierros de ella usando línea continua, trazo medio



### Acotación:

La losa nervada, en planta se acota:

- 1) La altura con una flecha, en cuyo extremo (cola) se indica: losa nervada  $h$  = altura en metros, ejemplo: 0.55 m.
- 2) Sobre líneas de referencia y de cota se indican las distancias que permitan ubicar correctamente los fierros de las nervaduras.
- 3) Sobre los fierros se indica su diámetro.

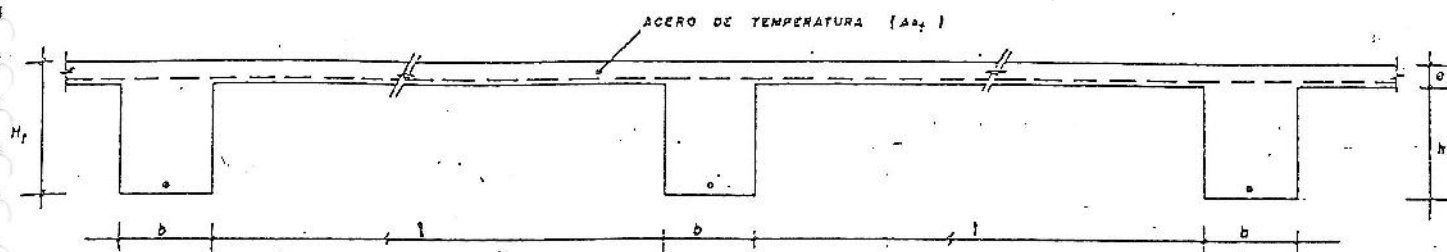


Observe que en planta no se acota las dimensiones de la losa ni de la nervadura.



## B.- Representación en corte o detalle

El corte típico de una losa nervada se representa como se indica a continuación.



Donde:

- $b$  = Ancho de la nervadura o vigueta
- $L$  = Luz libre entre nervaduras o viguetas
- $e$  = Espesor de la losa
- $h$  = Altura de la nervadura o viguetas
- $H_T$  = Altura total de la losa nervada
- $H_T = h + e$

Todos estos datos son producto del diseño estructural por lo que son proporcionados por el ingeniero calculista.

Observación:

Al hacer el dibujo use:

- a) Línea continua trazo fino, para el contorno.
- b) Línea segmentada trazo mediano, para el acero de temperatura.
- c) Línea continua trazo fino, para la acotación.

A continuación se presenta el corte típico para la losa nervada representada en planta (pág. 18/20.)

Los datos proporcionados por el ingeniero, en este caso son:

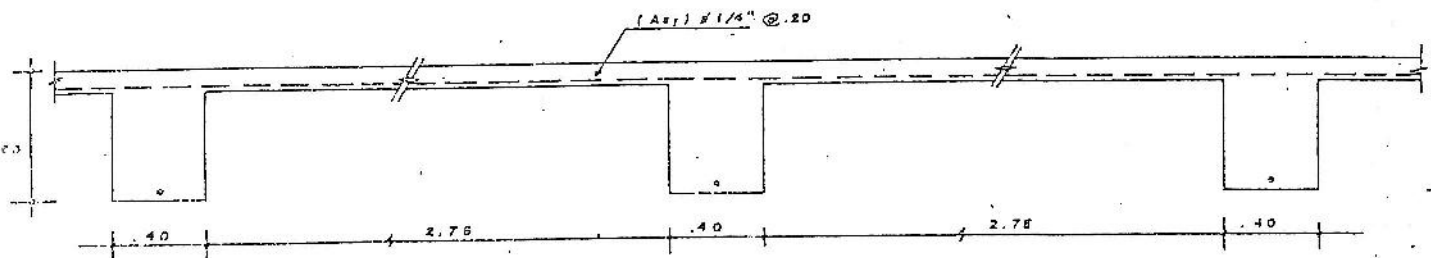
$$b = 0.40 \text{ m.}$$

$$L = 2.75 \text{ m.}$$

$$e = 0.10 \text{ m.}$$

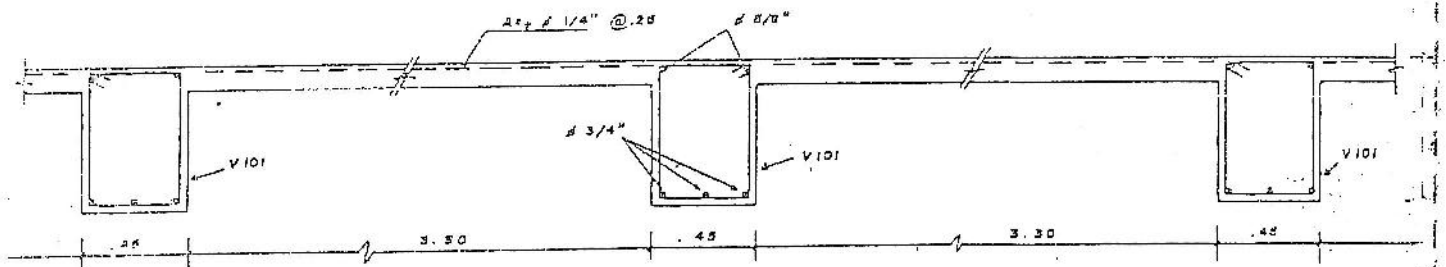
$$h = 0.50 \text{ m.}$$

$$A_{st} = \# 1/4" @ .20$$

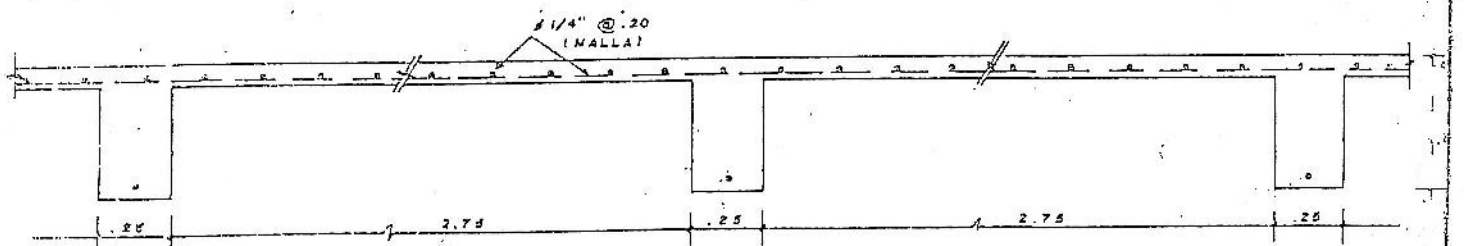


#### NOTAS:

- 1) Cuando las nervaduras están constituidas por vigas, estas se dibujan de acuerdo a lo indicado en la Ref. 0.13.



- 2) El acero de temperatura, en algunos casos también se especifica en forma de malla.





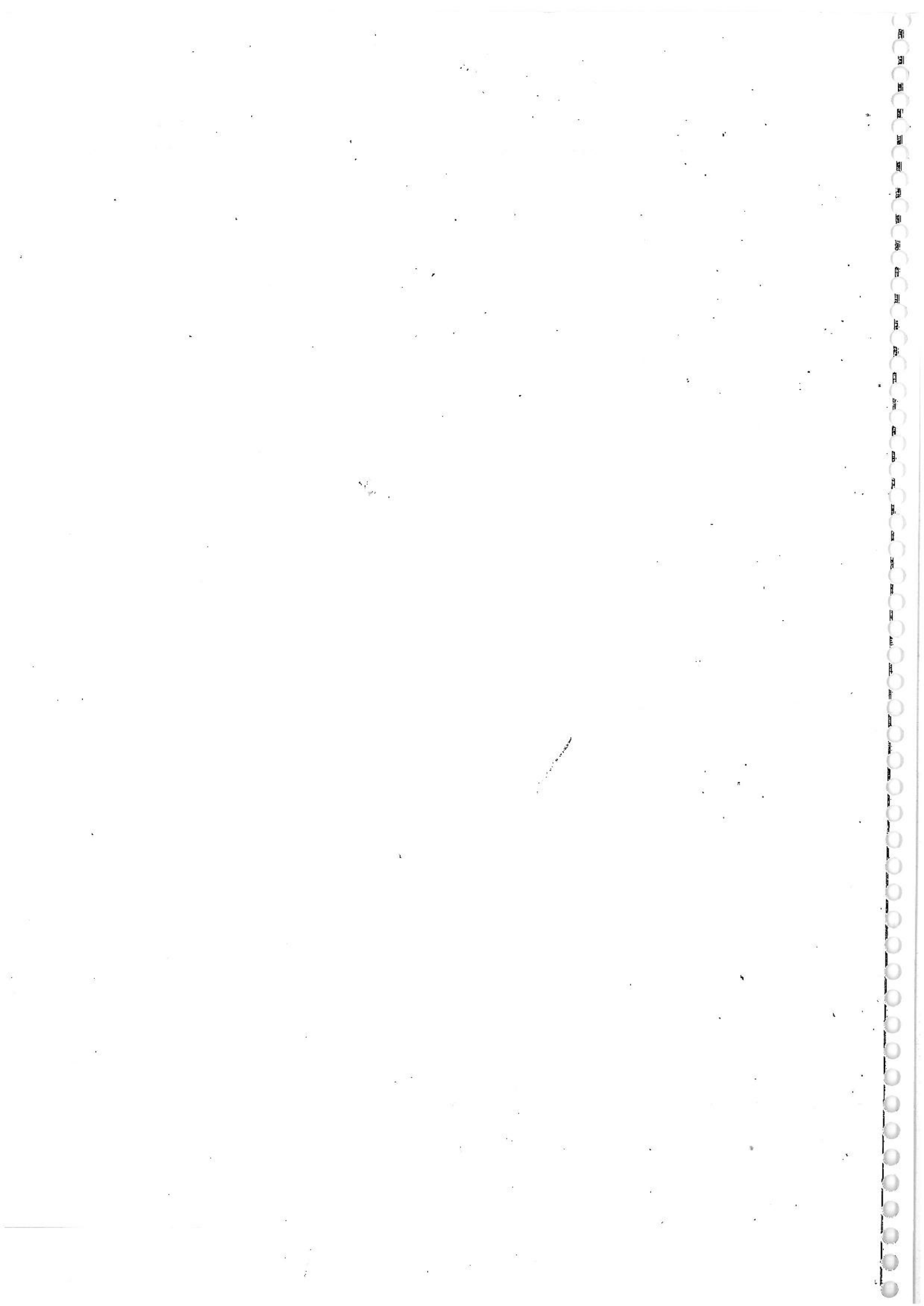
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE ENCOFRADO  
DE TECHOS**

**11**



## TEMA: DIBUJO DE ENCOFRADO DE TECHOS

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar ENCOFRADO DE TECHOS.



## Encofrado:

Estructura provisional que permite que el concreto adquiera la dureza necesaria para mantener su forma y ubicación deseada.

Encofrado de techos: Es un encofrado que permite la construcción de techos.

## Representación gráfica de un encofrado de techo

Se representa, en planta, el conjunto de vigas y losas pudiéndose presentar en forma simultánea, para el caso de losas, la representación de los tres tipos: macizas, aligeradas y/o nervadas.

Para realizar la representación gráfica siga los siguientes pasos:

1. Dibuje la planta de vigas (Ref. 014)
2. Delimite las áreas techadas (los ductos y áreas libres crúcelos con diagonales)
3. En los paños de la planta de vigas ubique las losas, de acuerdo a su tipo y a las indicaciones que reciba del ingeniero calculista (Ref. 015)
4. Dibuje las plantas de las losas, según su tipo (Ref. 015)
5. Rotule incluyendo especificaciones técnicas.

NOTA: Las indicaciones las recibe el dibujante en un croquis hecho por el ingeniero, sobre la planta de distribución.

## ESCALA

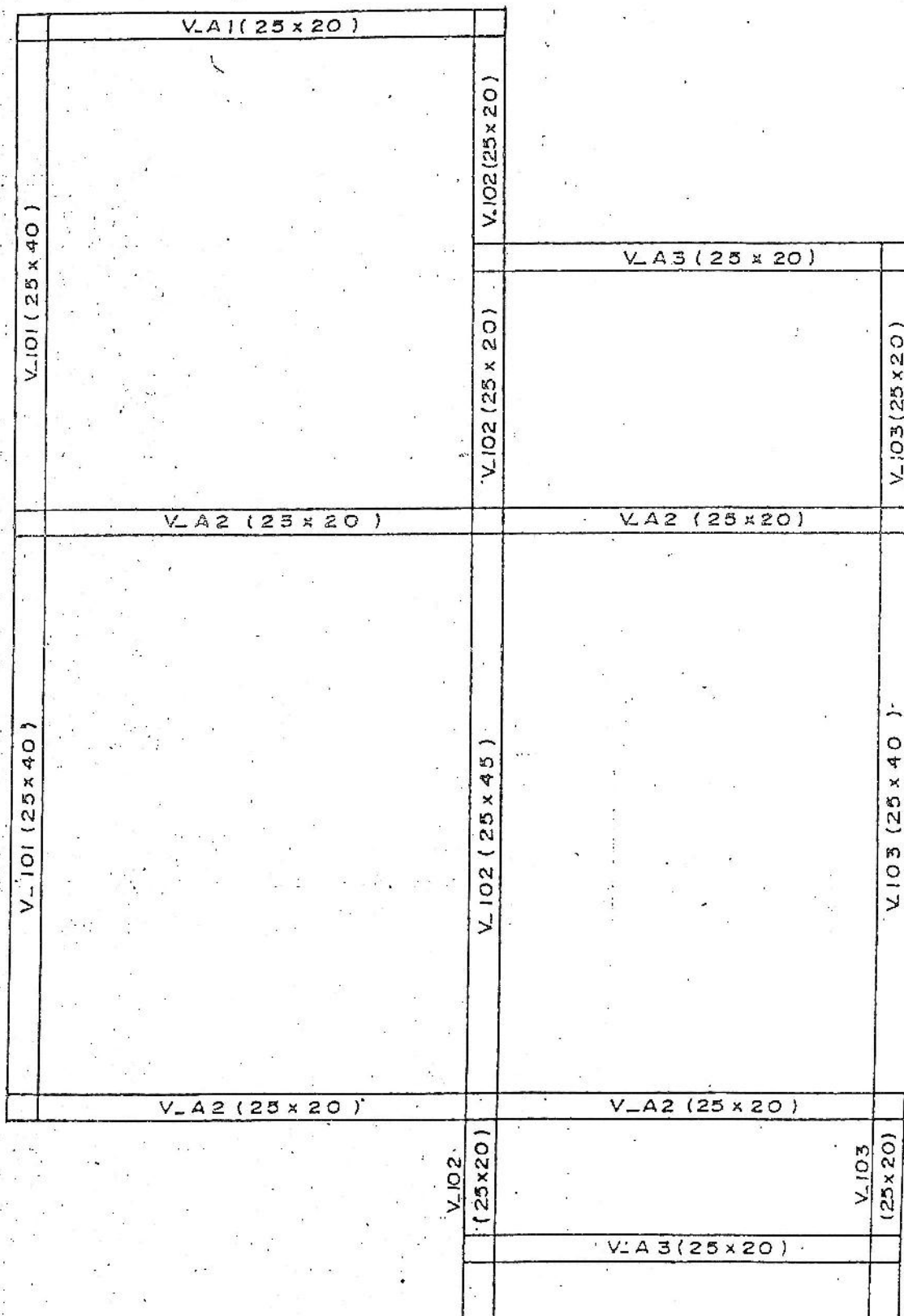
Para dibujar el plano de encofrado de techo se usa una escala adecuada al tamaño de la lámina. En los planos de estructuras la escala más usada es 1:50.



CROQUIS ELABORADO POR EL INGENIERO  
SOBRE EL PLANO DE DISTRIBUCION.

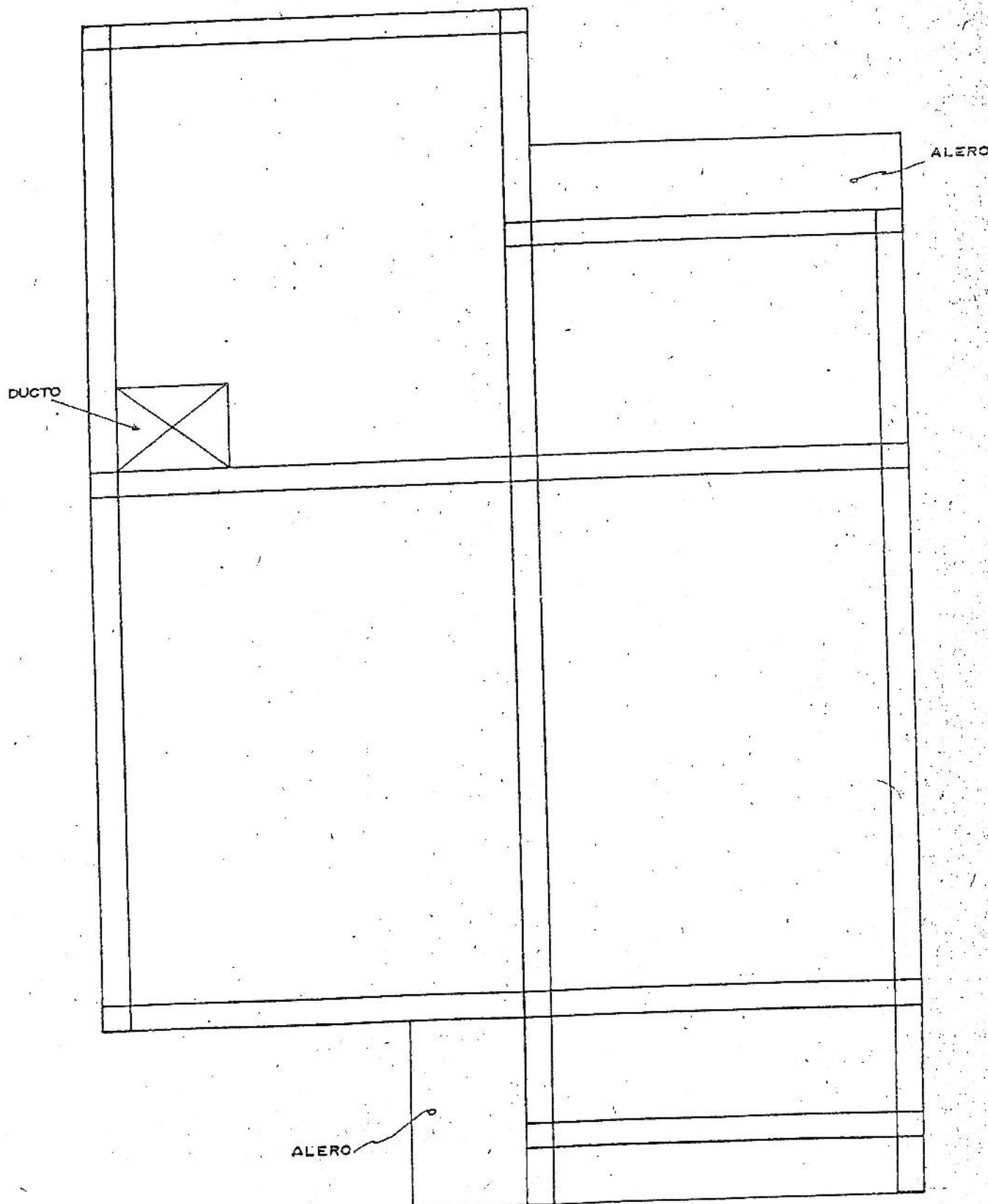
Paso uno:

Dibuje la planta de vigas



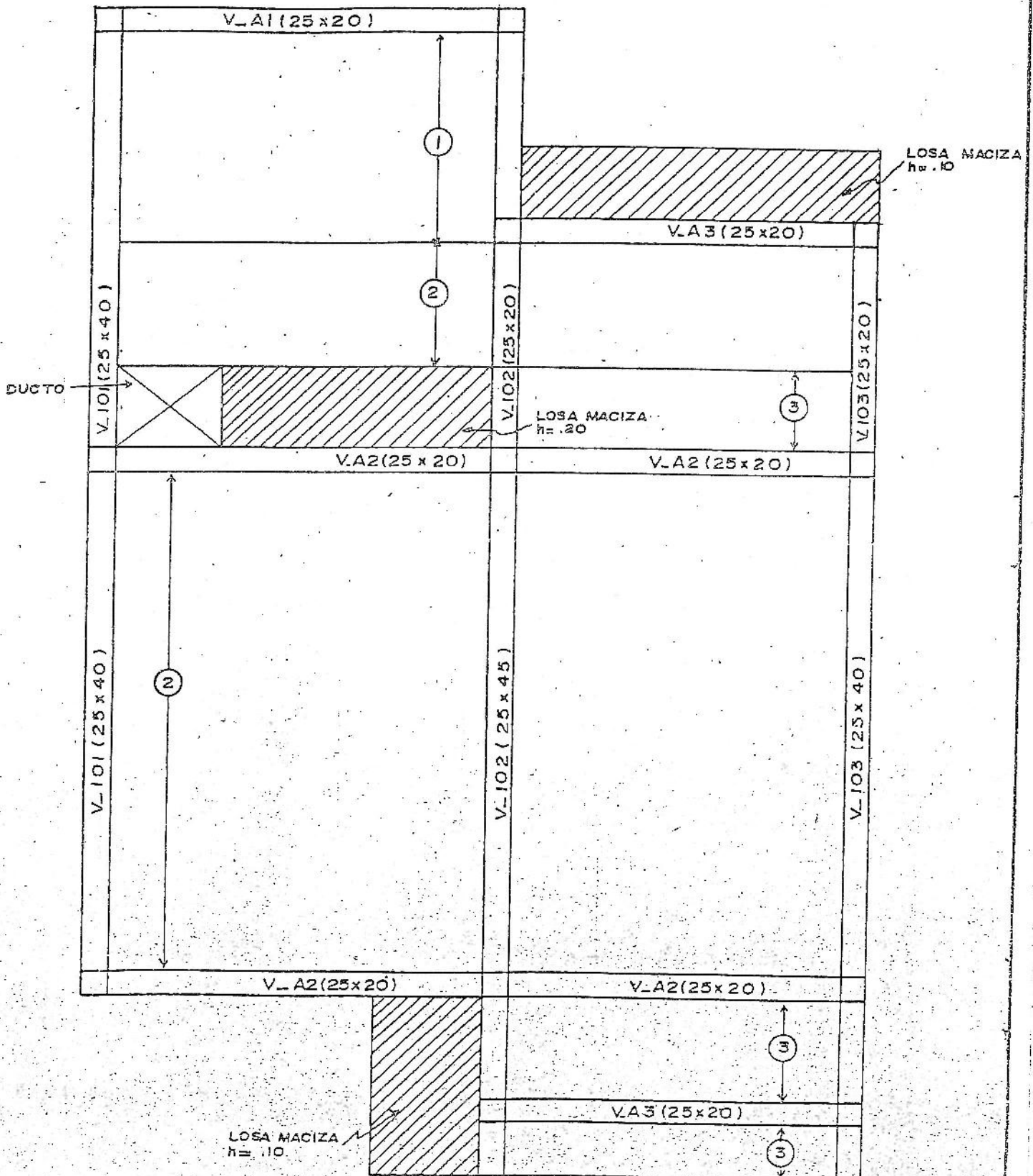
Paso dos:

Delimite las áreas techadas



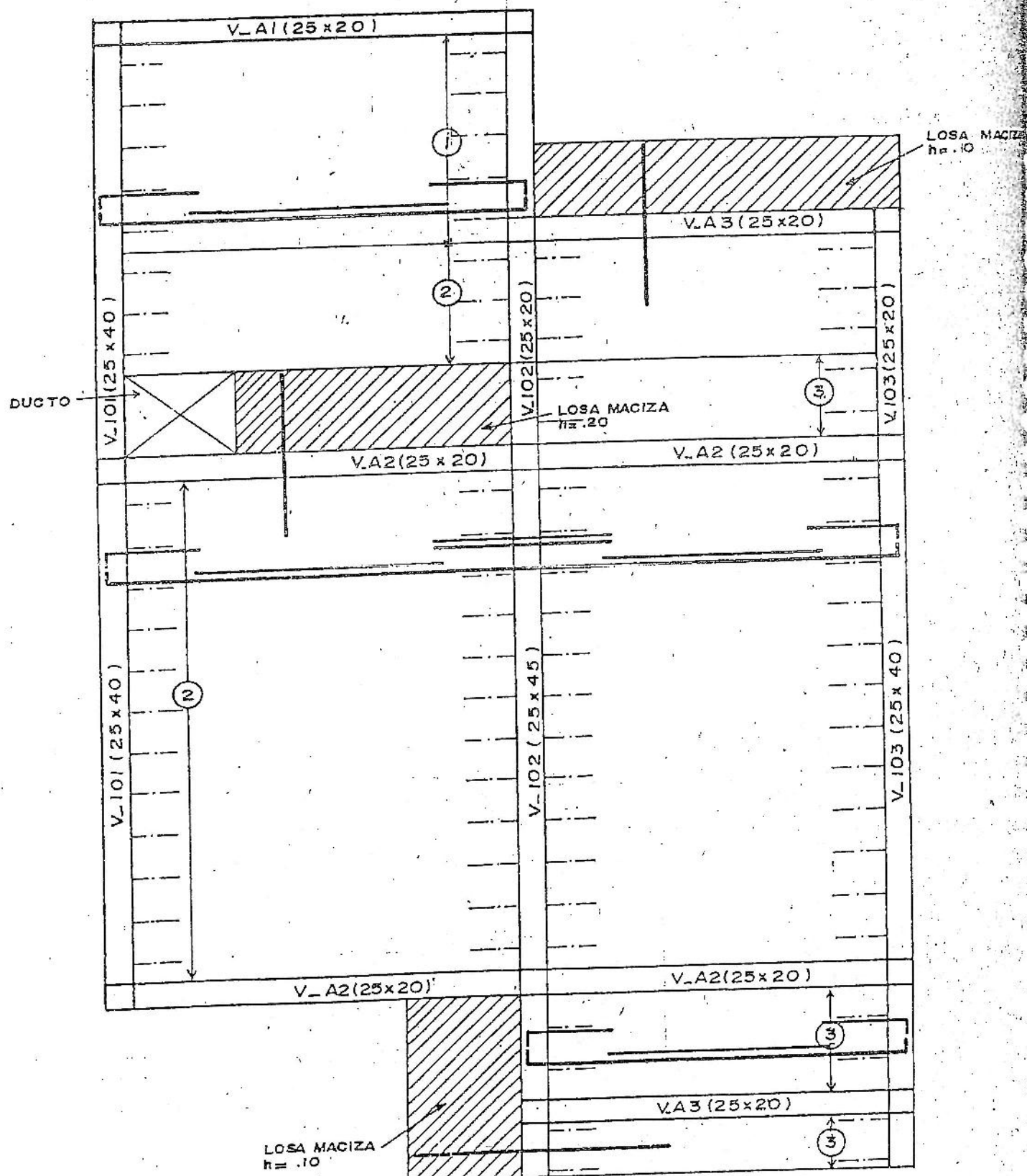
Paso tres:

Ubique las losas: macizas, aligeradas



Paso cuatro:

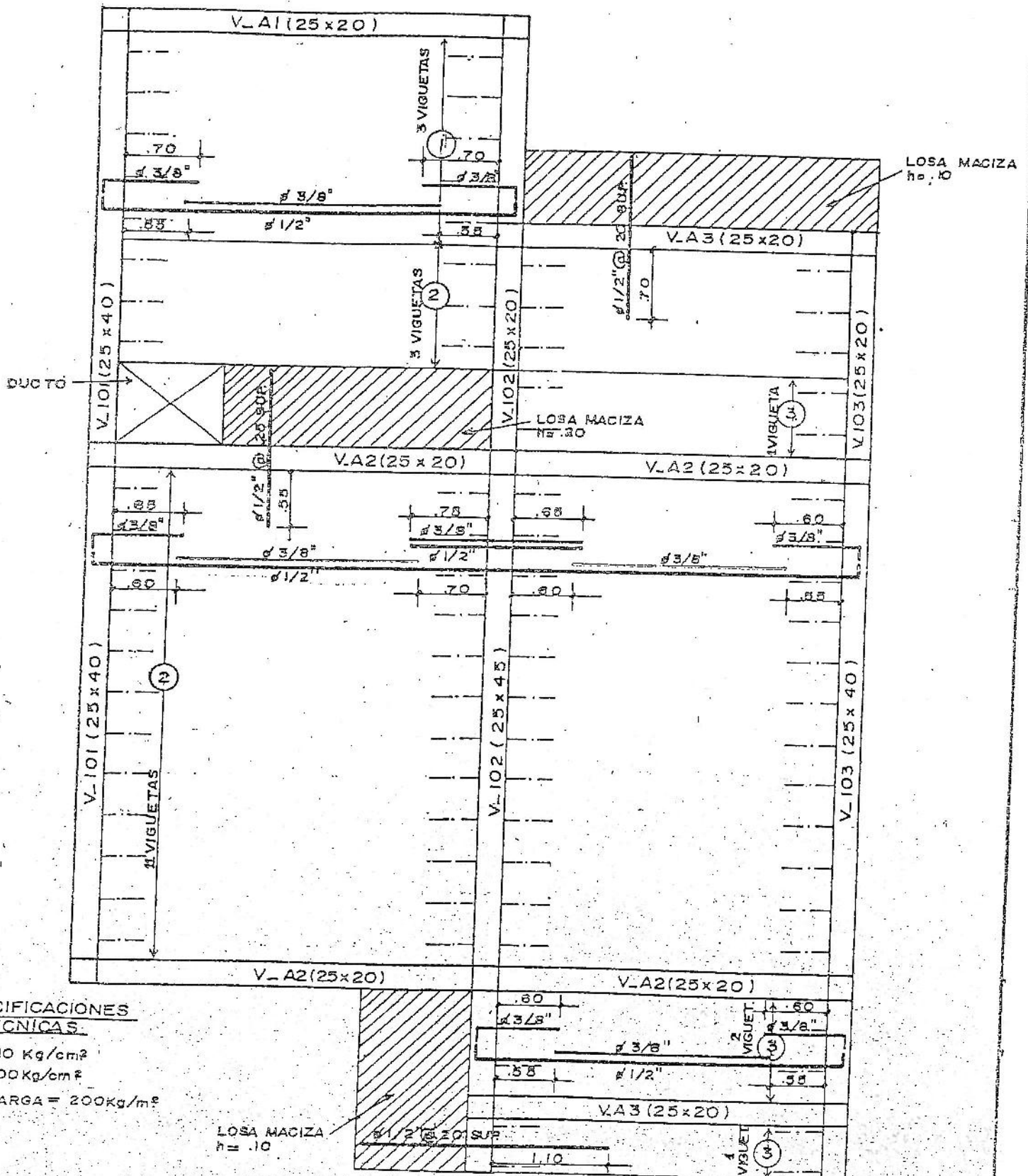
Dibuje las plantas de las losas





Paso cinco;

Rotule





SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE ESCALERAS**

**12**



## TEMA: DIBUJO DE ESCALERAS

### OBJETIVO

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar ESCALERAS.





Estructura que sirve para unir los diferentes niveles existentes en una edificación, está constituida por una serie de gradas y eventuales descansos.

Gradas: O peldaños, constituyen los elementos que permiten ascender por la escalera están constituidas por los pasos y contrapasos.

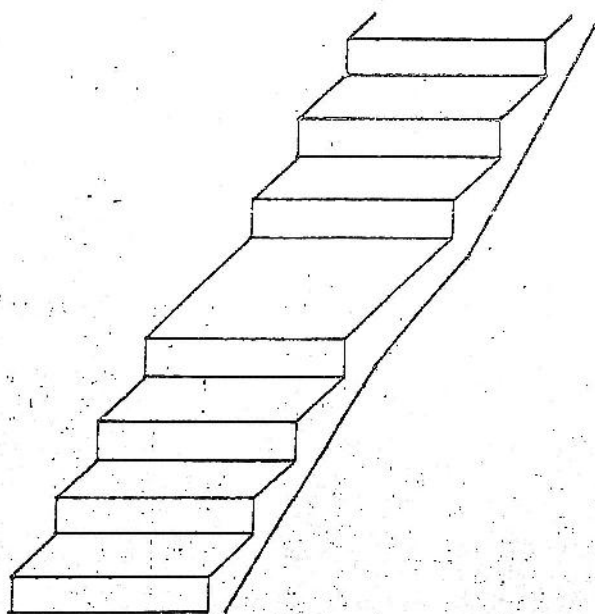
Paso: Es el ancho de la grada.

Contrapaso: Es la altura de la grada.

Descanso:

Es una grada cuyo ancho es mayor al paso de la escalera.

Las gradas y los descansos se apoyan sobre una losa y/o viga según el tipo de escalera.

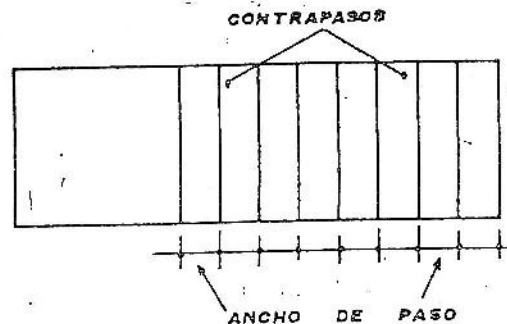


Una escalera se representa graficamente en planta y en corte o detalle.

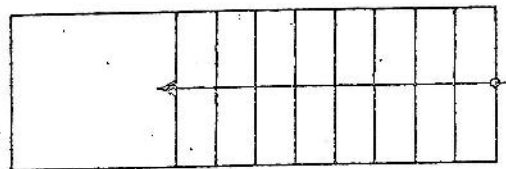
En planta: La escalera, se representa por un rectángulo cuyo ancho será el de la escalera y el largo su proyección horizontal. Use línea continua trazo mediano.



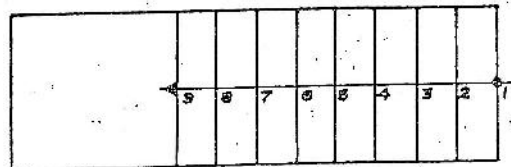
Subdivida el rectángulo en rectángulos pequeños de ancho, igual al paso y largo al ancho de la escalera. Use siempre trazo mediano.



Trace una línea continua, trazo fino, paralela a la longitud de la escalera, que comience en un extremo (inicio de la escalera) y termine en el otro en una cabeza de flecha.

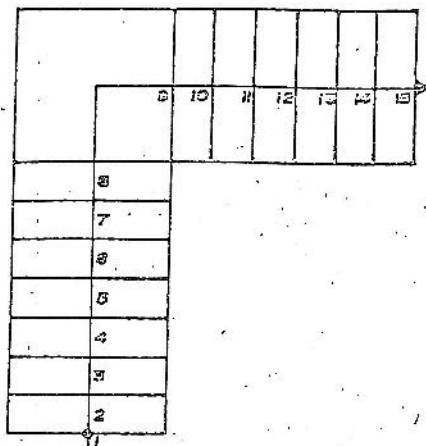


Numere correlativamente los contrapisos, colocando números consecutivos al pie de la intersección de los contrapisos en la recta trazada.

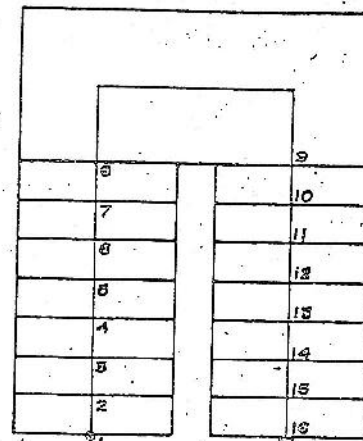


NOTA:

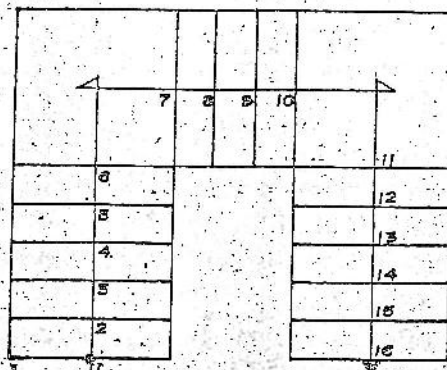
- 1) El ejemplo presentado corresponde al de una escalera recta de un tramo.
- 2) A continuación presentamos la representación en planta de otros tipos de escalera.



ESCALERA EN "L"  
DOS TRAMOS



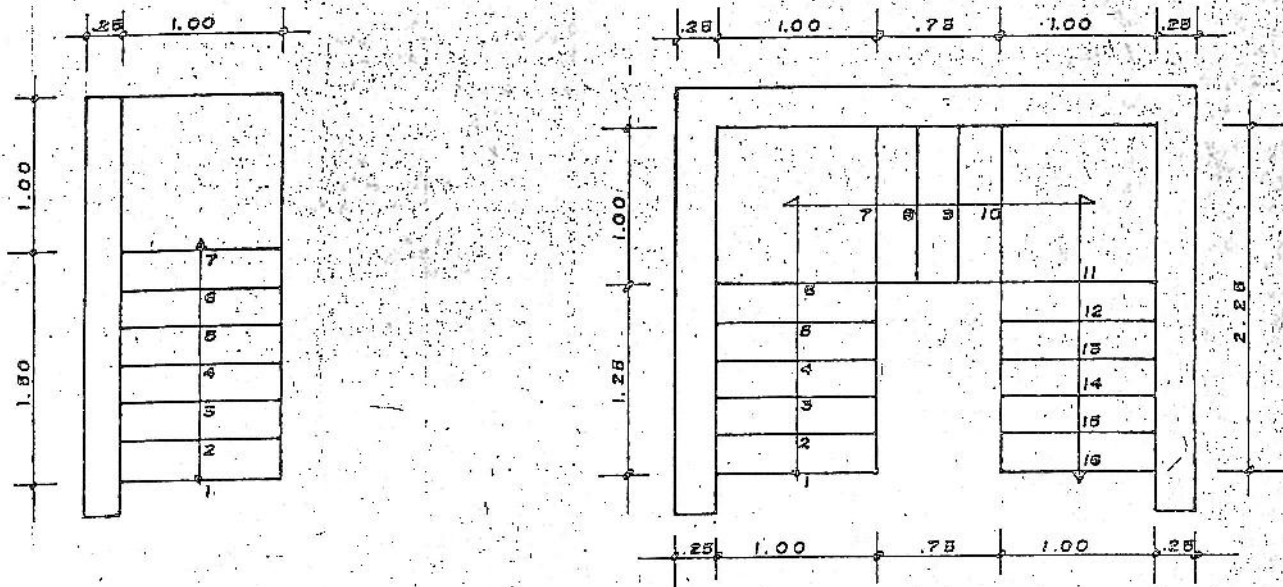
ESCALERA EN "U"  
DOS TRAMOS



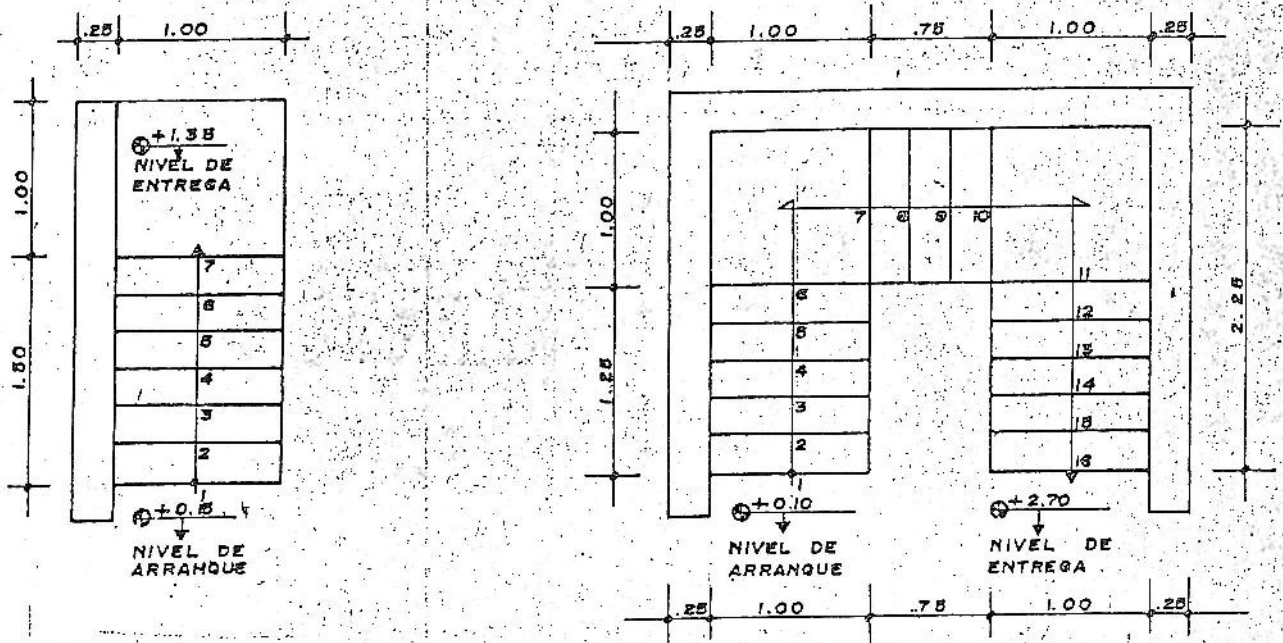
ESCALERA EN "U"  
TRES TRAMOS

# Acotación:

En planta se acota usando líneas de cota y referencia las distancias horizontales necesarias para su construcción. Ejemplo:



En planta se indican los niveles de "arranque" y "entrega" de la escalera.



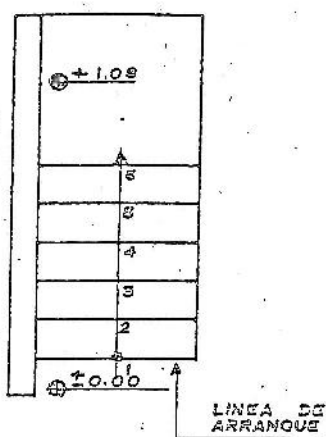


**Representación en corte o detalle:**

Antes de describir el procedimiento para dibujar una escalera en corte o detalle es necesario conocer el significado de los siguientes términos:

### 1. Línea de arranque

○ arranque simplemente, está representada por la línea que aparece numerada, en planta, con el número uno.

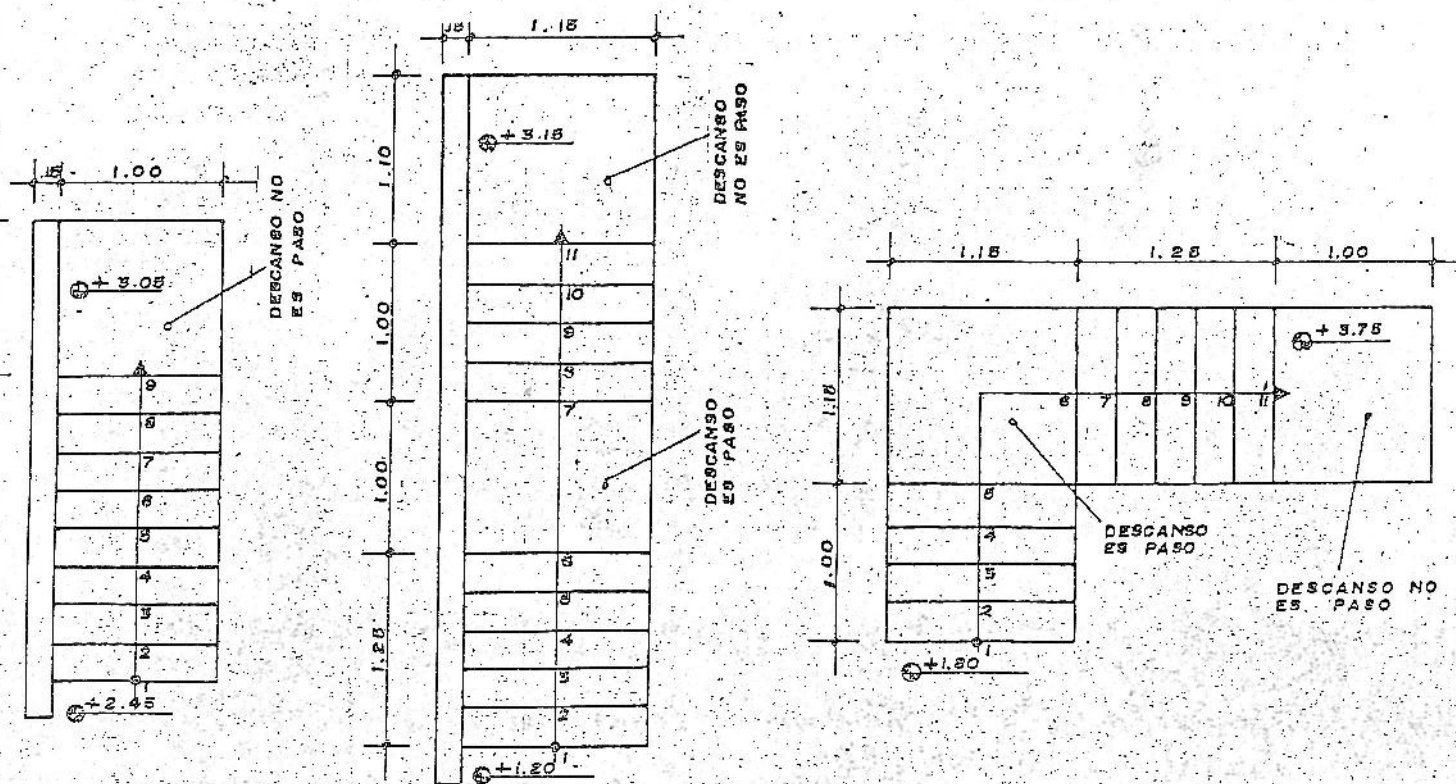


## 2. Línea de entrega

O entrega simplemente, está representada por la línea que aparece al extremo opuesto del arranque o al final de la escalera, pudiendo estar numerada o no.

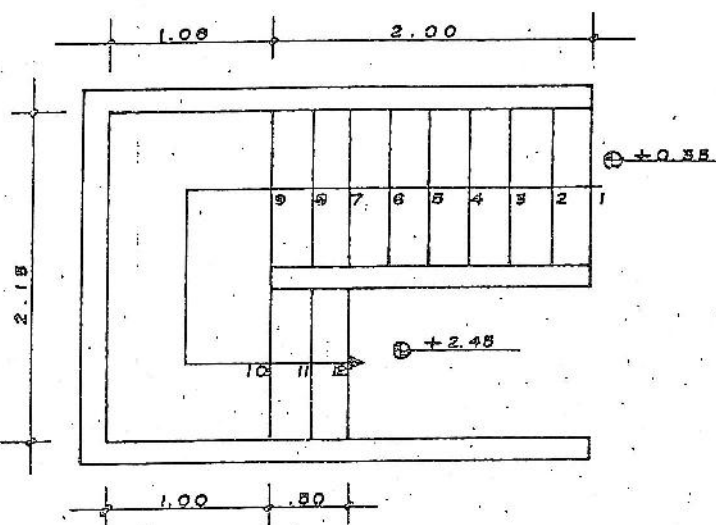
3. En una escalera, siempre el número de contrapaseos es igual al número de pasos más uno.  $CP = P + 1$

4. Un descanso se considera como paso cuando esta ubicado dentro de la escalera no así al final.



El corte o detalle de una escalera se dibuja siguiendo los siguientes pasos:

Como ejemplo desarrollaremos el corte (detalle) de la siguiente escalera de dos tramos.



1. Determinar el nivel del descanso.

Aplicando una regla de tres.

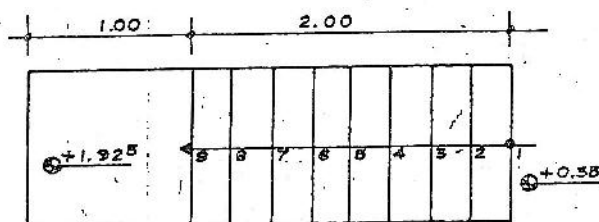
Para 12 contrapisos ——— Diferencia de nivel  $2.45 - 0.35$

Para 9 contrapisos ——— X

$$X = \frac{9 \times (2.45 - 0.35)}{12} = 1.575 \text{ m.}$$

Luego el nivel del descanso será:  $0.35 + 1.575 = 1.925 \text{ m.}$

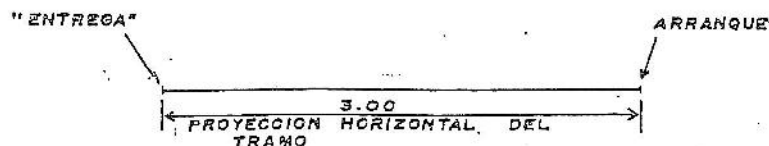
2. Dibuje el corte del primer tramo.



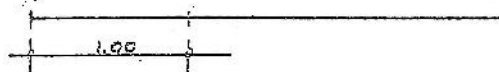
- 2.1 Trace una línea horizontal, trazo fino, delimitando sobre ella una longitud igual a la proyección horizontal del tramo (3.00 m.)

**OBSERVACION:**

La proyección horizontal de un tramo siempre es igual a la distancia que existe entre la línea de arranque y la de entrega.



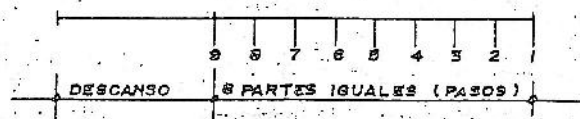
- 2.2 Sobre la línea ubique el descanso, de acuerdo a su longitud (1.00 m. para el ejemplo).



- 2.3 Divida el otro tramo en ocho (8) partes iguales y numere las divisiones.

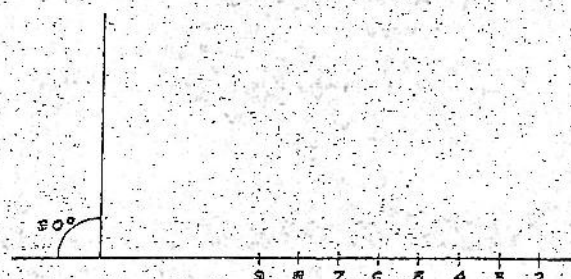
**OBSERVACION:**

Tenga presente que ocho (8) corresponde al número de pasos del tramo.

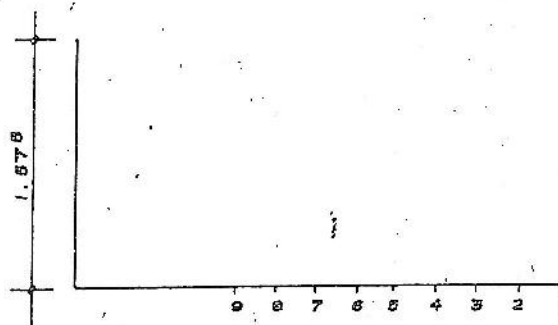


NOTA: La división puede realizarse usando el método de Thales

- 2.4 Trace una perpendicular en uno de los extremos de la recta.



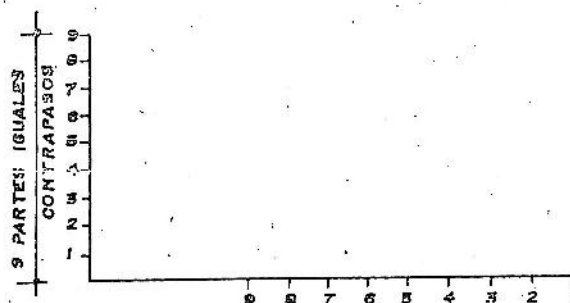
2.5 Sobre la perpendicular mida una longitud igual a la diferencia de niveles. Para el caso  $1.925 - 0.35 = 1.575$



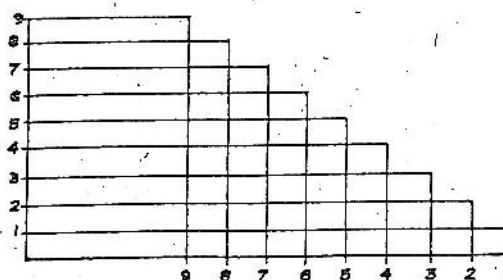
2.6 Divida esta longitud (1.575) en nueve(9) partes iguales y numérelas.

OBSERVACION:

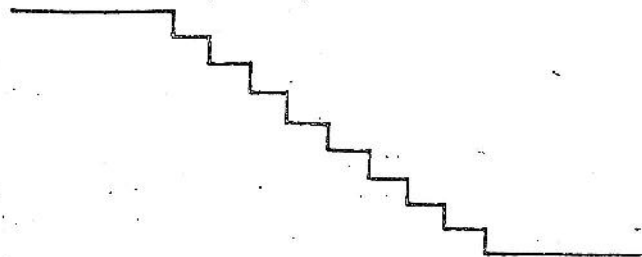
Tenga presente que nueve (9) corresponde al número de contrapisos del tramo.



2.7 Por los números iguales, trace paralelas hasta que se corten.



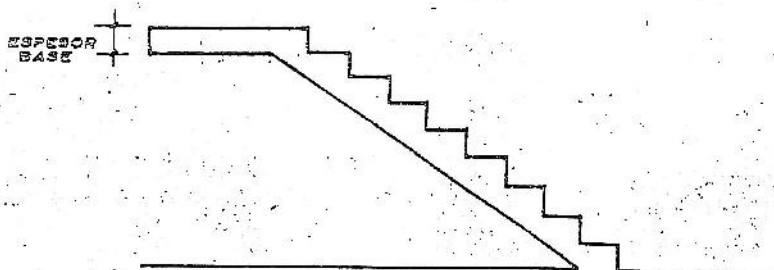
2.8 Remarque el perfil de la escalera; use trazo mediano, y borre los trazos auxiliares.



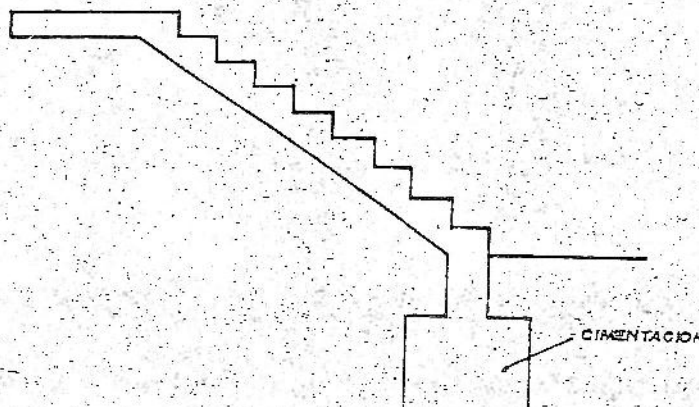
2.9 Trace el fondo de la escalera, teniendo presente el espesor de la losa que será proporcionado por el ingeniero calculista. Para el ejemplo asumiremos que el espesor de la losa sea de 0.15 m.

#### OBSERVACION:

En la rampa, el fondo se traza con una línea paralela a la obtenida uniéndolos vértices inferiores de los contrapisos.

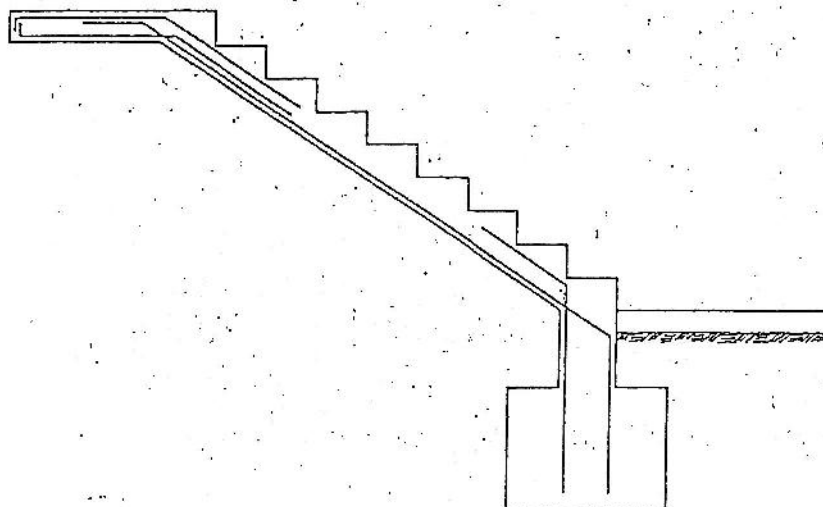


2.10 Dibuje la cimentación de la escalera, según instrucciones que le proporcionará el ingeniero (verbalmente o en un croquis).

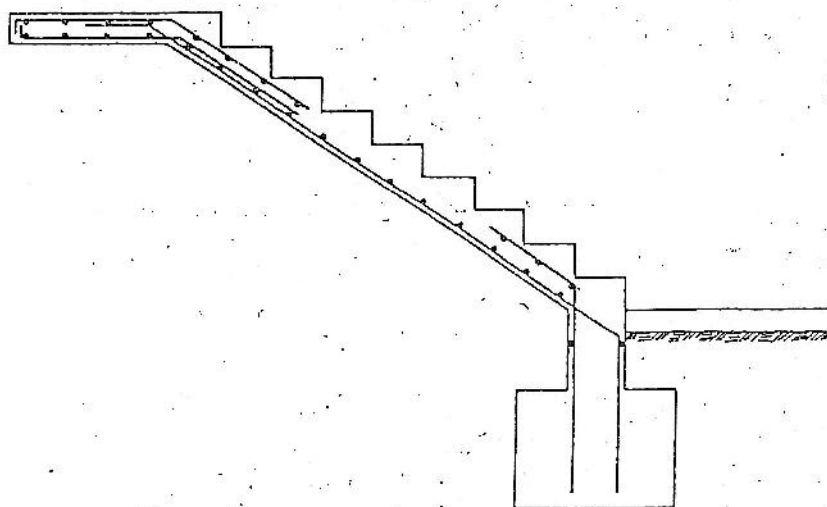


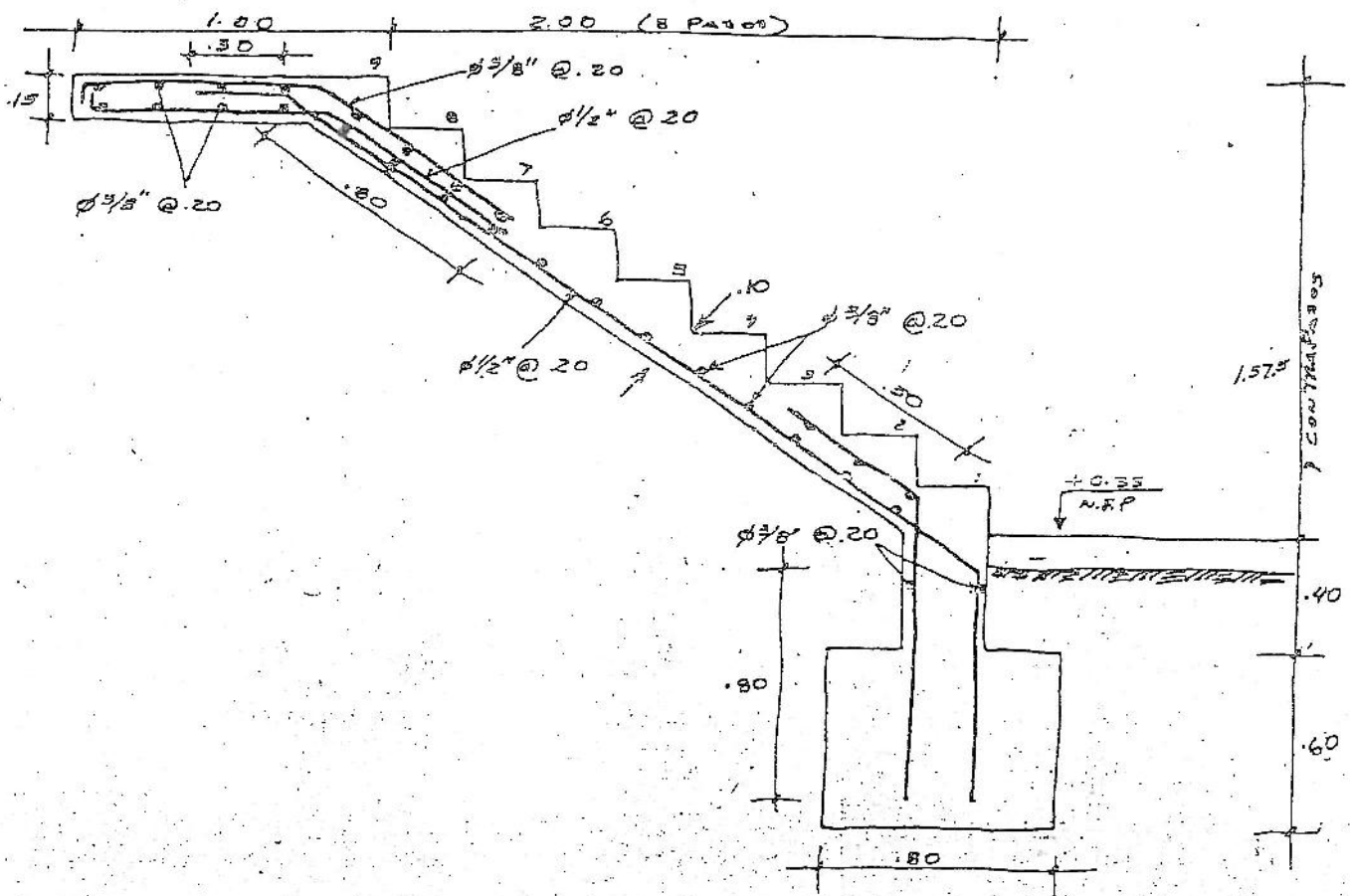


3. Dibuje los fierros longitudinales con línea continua, trazo mediano.



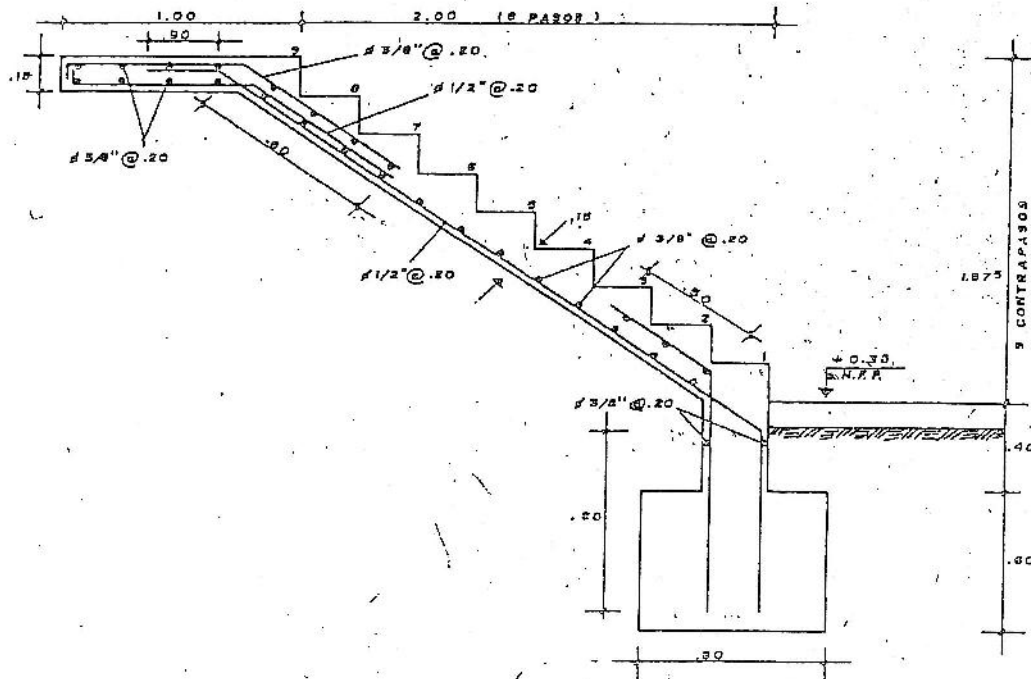
4. Dibuje los fierros transversales, representándolos con círculos totalmente sombreados separados a la distancia que indique el ingeniero calculista.



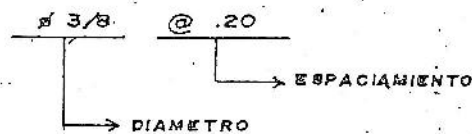


## Acotación:

Sobre líneas de cotas y referencias coloque las medidas que permitan la construcción de la escalera.



Los fierros longitudinales y transversales se indican con una flecha en cuyo extremo (cota) se indica el diámetro y el espaciamiento. Ejemplo:



El nivel de arranque se indicará colocando una flecha vertical que indique el nivel del falso piso (N.F.P.).

El acotamiento se completa numerando los contrapisos e indicando las especificaciones técnicas siguientes:

— Esfuerzo de compresión del concreto —→  $f'_c$

— Esfuerzo de fluencia del acero —→  $f_y$

— Sobrecarga —→  $s/c$

— Recubrimientos: Fondo y lateral.



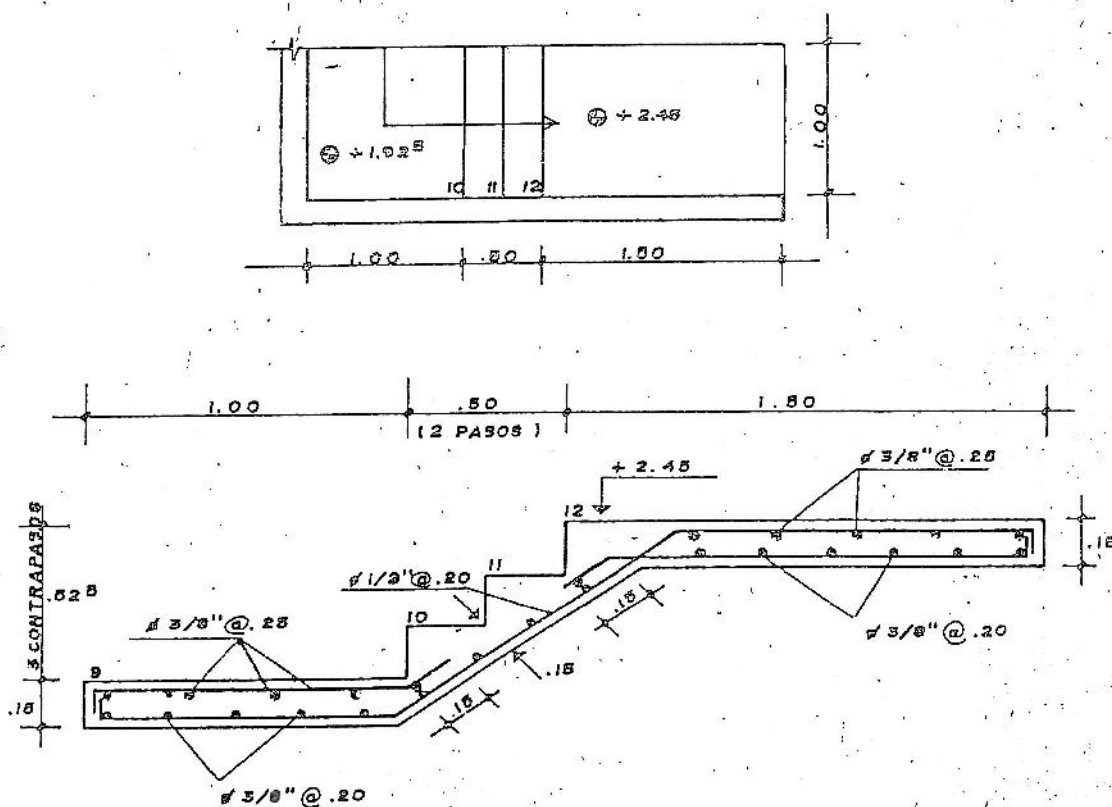
## Escala:

Para dibujar una escalera se usa escala adecuada al tamaño de la lámina. En los planos de estructuras las escalas más usadas son:

Planta  $\longrightarrow$  1:50

Detalle  $\longrightarrow$  1:20 o 1:25 (según el tamaño)

Siguiendo el procedimiento descrito se procede a dibujar el segundo tramo, cuyo dibujo terminado lo presentamos a continuación.



### NOTA:

No olvide que el dibujo se ejecuta en base a instrucciones y/o un croquis dado por el ingeniero.



SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACION PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION  
DIRECCION DE FORMACION PROFESIONAL  
AREA FUNCIONAL DE MATERIAL DIDACTICO

CURSO DE DIBUJO EN CONSTRUCCION CIVIL  
MODULO 3 : DIBUJO DE ESTRUCTURAS

TEMA:

**DIBUJO DE  
ESTRUCTURAS ESPECIALES**

**13**



## TEMA: DIBUJO DE ESTRUCTURAS ESPECIALES

### OBJETIVOS

Al término del estudio de este tema usted será capaz de:

- Describir (escribiendo) cada una de las seis estructuras especiales más frecuentes (caja de ascensor, cisterna, tanque elevado, losas cáscara, pórticos, pilotes y caissons).
- Describir (escribiendo) el procedimiento que se sigue para dibujar ESTRUCTURAS ESPECIALES.



Se denominan estructuras especiales a aquellas que responden a diseños especiales, generalmente compuestas por varios elementos estructurales y que varios de ellos o su conjunto total deben vaciarse al mismo tiempo íntegramente.

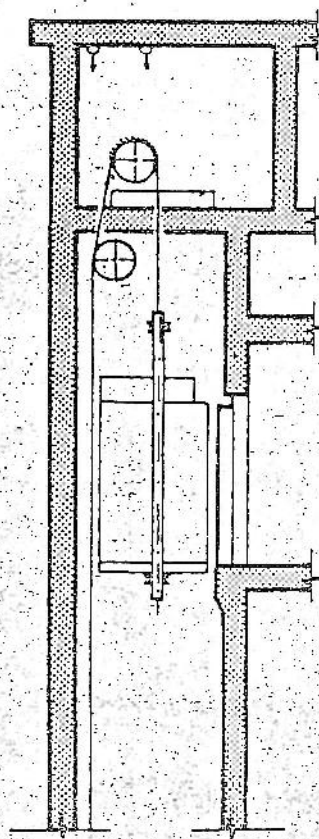
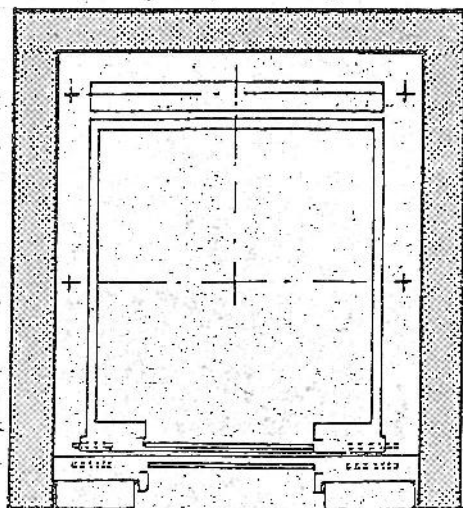
Entre las principales estructuras especiales tenemos las siguientes:

- Caja de ascensor
- Cisterna subterránea
- Tanques elevados
- Losas cáscaras
- Pórticos
- Pilotes
- Caissones

## CAJA DE ASCENSOR

En un edificio, la cabina y contrapisos de los ascensores son instalados en una caja completamente cerrado por muros. Esta caja puede estar conformada por:

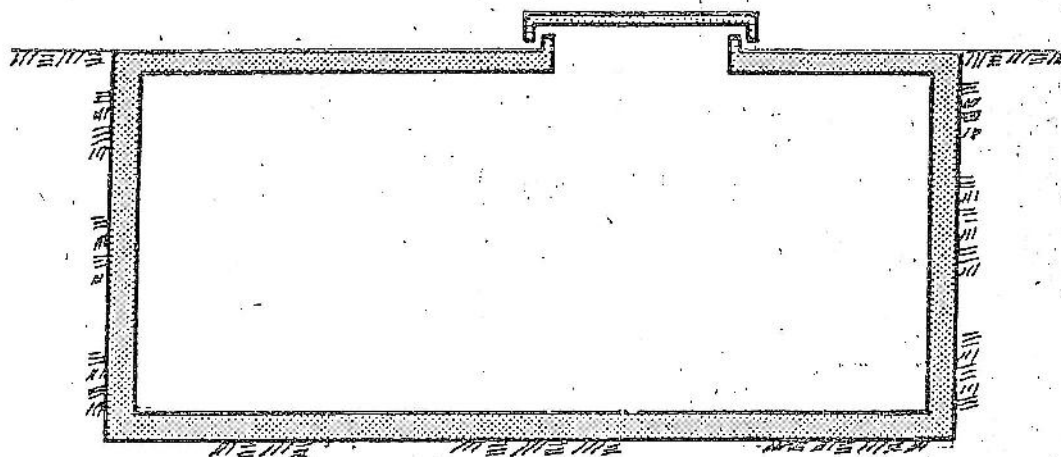
- a) Columnas y vigas de concreto armado que soportan muros de ladrillo.
- b) Por muros de concreto armado.





## CISTERNA

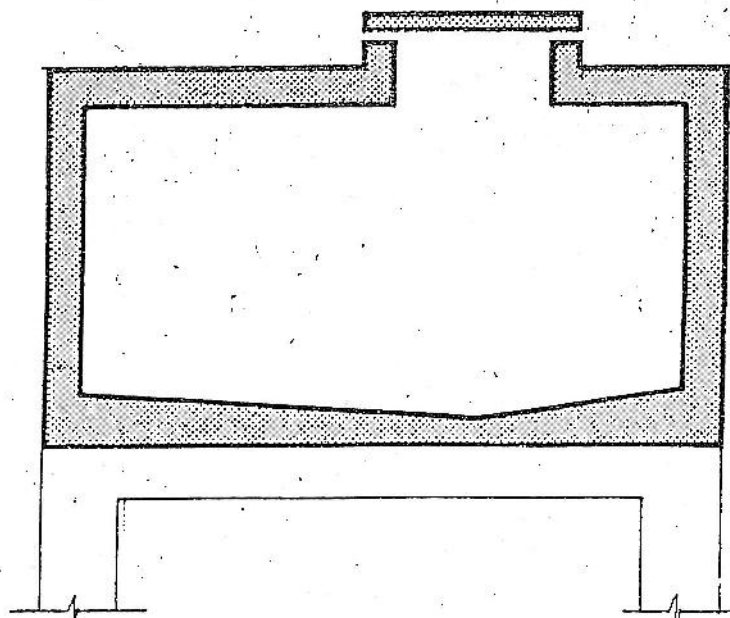
Es un depósito construido al nivel del terreno o enterrado que sirve para almacenar agua potable, para ser bombeada a un tanque elevado. El conjunto de elementos que forman la cisterna generalmente está constituido por: losa de fondo, muros laterales y losa superior o tapa.



## TANQUE ELEVADO

Depósitos construidos en zonas elevadas de los edificios y urbanizaciones y que se utilizan para el almacenamiento y distribución de agua potable.

Los tanques en las azoteas de los edificios están constituidos generalmente por: columnas, vigas de apoyo o amarre, losas de fondo y tapa o losa superior.



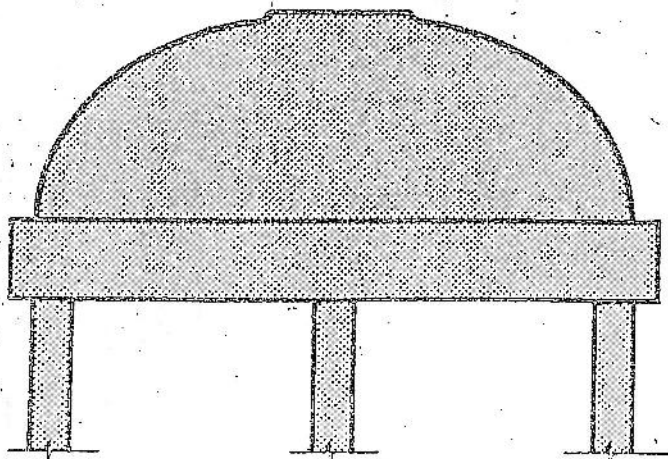


### LA CASCARA

den ser paraboloides, hiperbólicas, bóvedas cilíndricas, conoides, domo y cúpula. Pueden ser vigas y otros elementos estructurales. Las más conocidas son las bóvedas y las cúpulas.

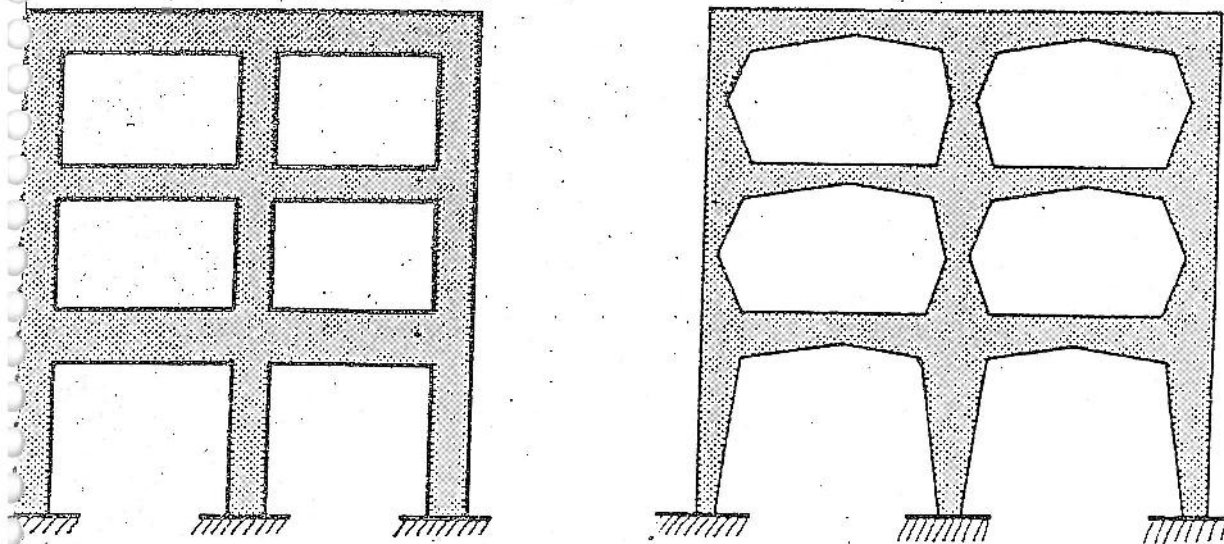
vedas: Son estructuras cilíndricas con sección transversal constante.

pulas: Son estructuras de doble curvatura.



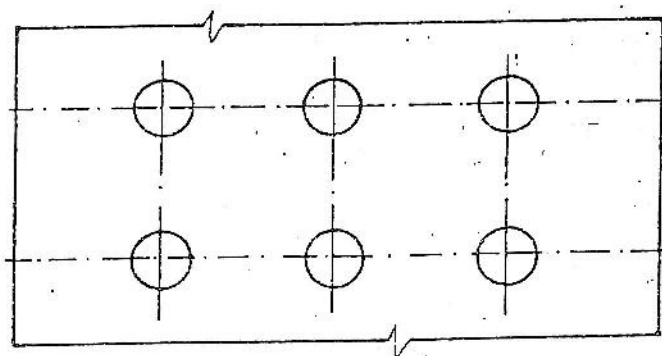
### RTICOS

uctura constituida por un elemento horizontal o inclinado (viga) rigidamente unido en susremos sobre elementos verticales o columnas.

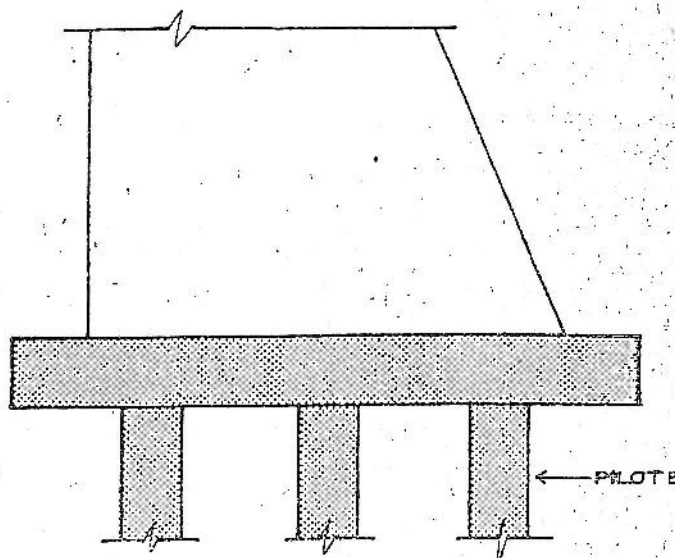


## PILOTES

Piezas cilíndricas o prismáticas que se clavan o vacean en sitio, con la principal finalidad de transmitir sus cargas a suelos más profundos que tengan la suficiente resistencia para soportarlos.



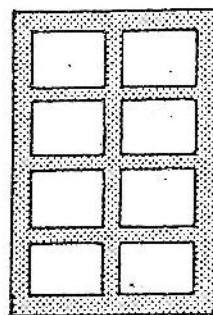
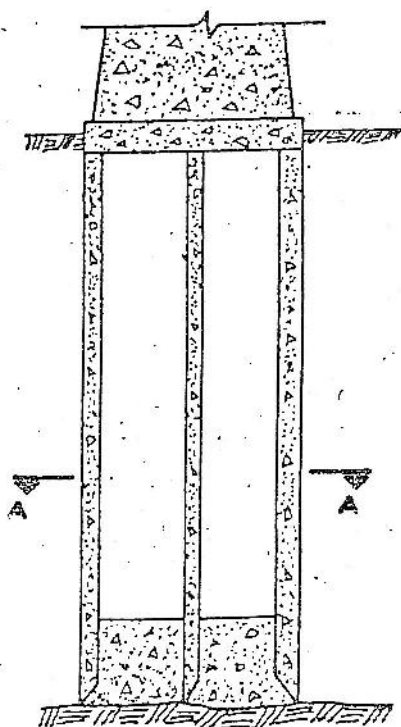
PLANTA



SECCION VERTICAL

## CAISSONES

Se le conoce también como cajón de cimentación. Es el tipo de cimentación directa cuyo sistema consiste en un elemento principal que se introduce por excavación y luego el hundimiento de un cuerpo hueco para alcanzar el estrato de fundación.



SECCION A-A

ENCICLO	Ocupación	Ref. 018	Pág.
	DIBUJANTE DE ESTRUCTURAS		4/5
	Título	Fecha Jun. 88	5/5
	ESTRUCTURAS ESPECIALES		

REPRESENTACION GRAFICA

Para la representación gráfica de una estructura especial se dibujará por separado cada uno de los elementos estructurales que conforman la estructura (ver referencias de 007 a 017). Además deberá presentarse los detalles que muestren las uniones entre elementos.

NOTA: Tenga presente que para dibujar los planos de estructuras debemos contar con los planos arquitectónicos correspondientes (planta, elevaciones y cortes).

RECEIVED Contaduría Municipal  
INV. 11 JUN. 2002



Material compartido con fines educativos  
El libro pertenece a sus respectivos autores.