

CARLOS HUMBERTO FIGUEROA PINZON

**"GUIA DE INTERPRETACION DE PLANOS DE  
CONSTRUCCION PARA MAESTROS  
DE OBRA"**

GUATEMALA, MAYO DE 1969

11.08  
T(117)C

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA

"GUIA DE INTERPRETACION DE PLANOS DE  
CONSTRUCCION PARA MAESTROS DE OBRA"

TESIS:

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad  
de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guate-  
mala

POR:

CARLOS HUMBERTO FIGUEROA PINZON

En el acto de investidura de

INGENIERO CIVIL

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

Guatemala, Mayo de 1969

DL  
OB  
TC(117)C

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Ing. Amando Vides T.
VOCAL 1o.	Ing. Marco A. Cuevas
VOCAL 2o.	Ing. Francisco Ubieto
VOCAL 3o.	Ing. Adolfo Behrens
VOCAL 4o.	Br. Rolando Llovera
VOCAL 5o.	Br. Víctor Hugo González
SECRETARIO:	Ing. Héctor Centeno B.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Amando Vides T.
VOCAL 2o.	Ing. Francisco Ubieto
EXAMINADOR	Ing. J. Armando Alvarez C.
EXAMINADOR	Ing. Oscar Meneses A.
SECRETARIO:	Ing. Jorge Luis Lazo M.

**TESIS DE REFERENCIA**  
**NO**  
SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA  
BIBLIOTECA CENTRAL-USAC.

DEDICO ESTE ACTO:

A DIOS TODO PODEROSO

A mis padres

Isidro Figueroa M.  
Graciela P. de Figueroa

A mi esposa

Marta Olinda Barrera de Figueroa

A mi hijo

Carlos Wilfredo

A mis hermanos

A la memoria de mis familiares desaparecidos

A mis tíos

A mis suegros

Sr. Gonzálo Barrera  
Sra. Piedad Meza

A mis amigos y compañeros

## RECONOCIMIENTO

La realización de este trabajo fué posible gracias a la valiosa colaboración de bondadosas personas, en especial el Ing. Roger Baldizón N. como Asesor y el Br. Julio Roberto de la Peña G. a quienes quiero patentizar mis agradecimientos.

Honorable Tribunal Examinador:

Tengo el honor de presentar ante la consideración de ustedes el trabajo de Tesis titulado "GUIA DE INTERPRETACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION PARA MAESTROS DE OBRA", tema que me fuera asignado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.

## CONTENIDO

Capítulo	I	INTRODUCCION
Capítulo	II	GENERALIDADES
Capítulo	III	ESCALAS Y SIMBOLOS
Capítulo	IV	INTERPRETACION DE UN JUEGO DE PLANOS
Capítulo	V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
Capítulo	VI	BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE CONSULTA
Apéndice:		JUEGO DE PLANOS

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

Al tratar el tema en cuestión, y tratándose de un asunto cuya complejidad estriba en la variedad de criterio y elementos usados en la elaboración de un juego de planos de construcción, - sería demasiado ambicioso tratar de cubrir la totalidad de aspectos que forman el conjunto de proyectos y sus respectivos planos.

Además, tratándose de que los individuos directamente relacionados con el asunto, tales como los maestros o encargados de obra, cuya preparación y conocimientos generalmente son a base de experiencias, careciendo de los fundamentos teóricos elementales para reforzar su misma experiencia, es por eso que esta tesis lleva en sus páginas esos elementos sencillos con los cuales pueda iniciarse el maestro de obra con los aspectos relacionados con planos de construcción de viviendas, mostrados en la forma que me ha parecido más sencilla, para facilitarle la tarea y en lo sucesivo pueda ir avanzando en este campo.

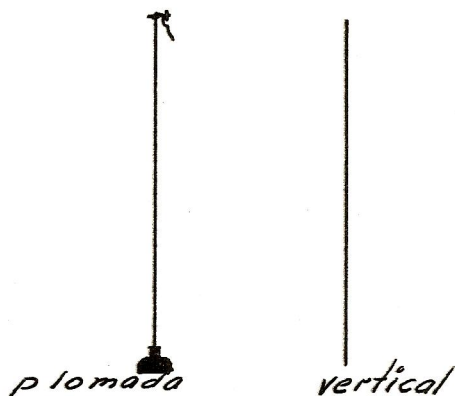
Los motivos anteriores me inducen a principiar por dar como introducción algunos elementos geométricos de importancia, para ir en una forma escalonada y rematar con un ejemplo sencillo y práctico.

#### EXPLICACION DE ALGUNOS ELEMENTOS USADOS EN LOS PLANOS DE CONSTRUCCION:

Todo plano a construcción está formado por dibujos, símbolos y notas. Los dibujos son figuras construídas con líneas geométricas que representan el detalle que habrá de construirse:

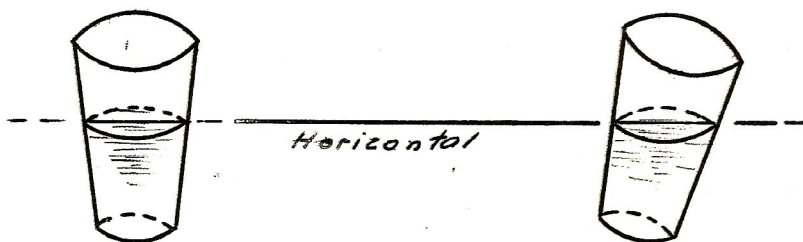
## VERTICAL:

Es la línea recta que sigue la dirección de la plomada:

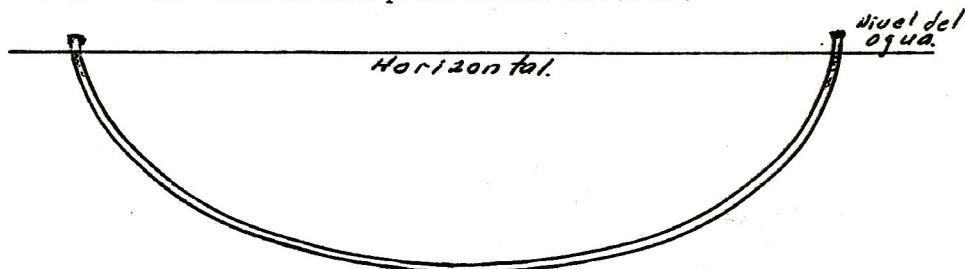


## HORIZONTAL:

Es la línea recta que sigue la dirección de la superficie - del agua en reposo (sin movimiento), por ejemplo: Un vaso de agua sobre una mesa, si inclinamos el vaso la superficie del agua que contiene sigue siendo horizontal;

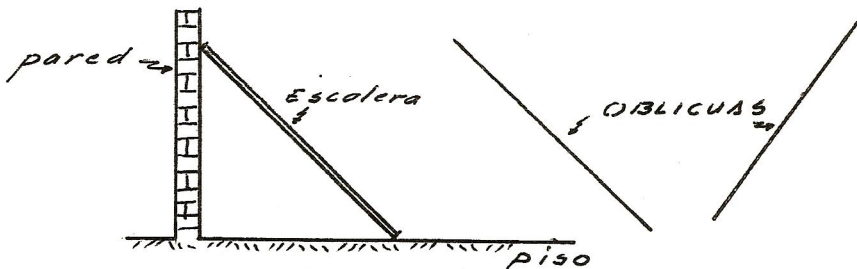


En la práctica el nivel de manguera es una forma de trazar una línea horizontal para correr niveles.



## OBLICUA:

Es la línea recta que sigue una dirección inclinada cualquiera, una escalera recostada contra una pared, tiene la dirección de una línea oblicua.



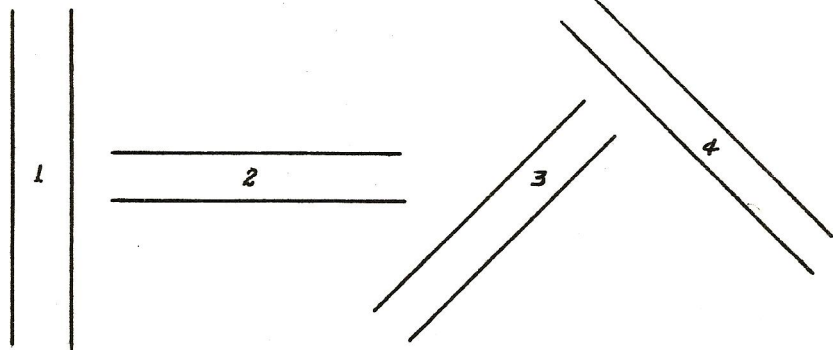
## LINEAS PARALELAS:

Son líneas que tienen la misma dirección y separación, es decir que si dos líneas están a la par, las dos líneas están a igual distancia una de la otra en cualquier parte.

Dos líneas verticales son paralelas.

Dos líneas horizontales son paralelas.

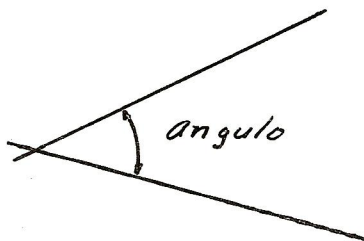
Dos líneas oblicuas son paralelas, si las dos tienen la misma dirección.



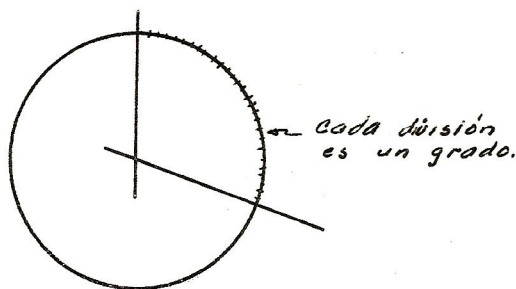
Los cuatro ejemplos anteriores son líneas paralelas.

## LO QUE ES UN ANGULO:

Cuando dos líneas rectas se cortan o se encuentran, la abertura entre ellas se llama ángulo.



Para medir un ángulo se usan los grados, como se vé en el dibujo anterior, el ángulo se mide sobre una curva, es decir con la parte de una circunferencia (forma de una rueda o moneda). Si dividimos una circunferencia en 360 partes iguales, cada una de estas partes se llama "Grado" y se escribe así  $1^{\circ}$ .

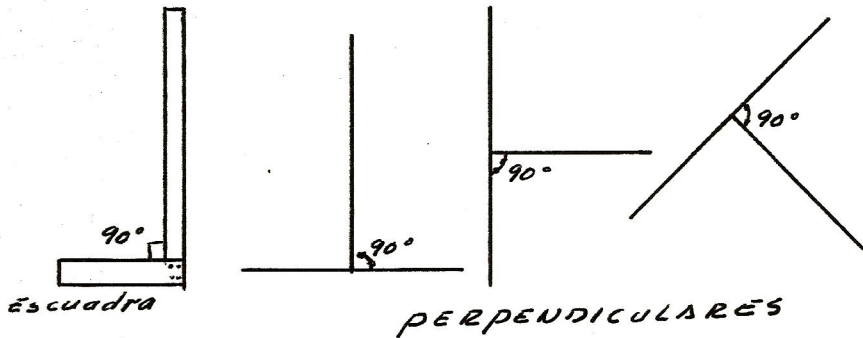


Para medir un ángulo entonces vemos cuantas partes o divisiones caben entre las rectas y decimos que es un ángulo de tantos grados.

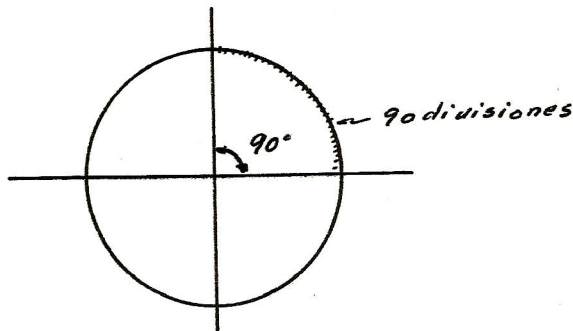
En la práctica se usa un implemento de dibujo llamado -- transportador, que es la mitad de una circunferencia dividida en 180 partes cada una, de las cuales es un grado y sirve para medir los ángulos.

## LINEAS PERPENDICULARES:

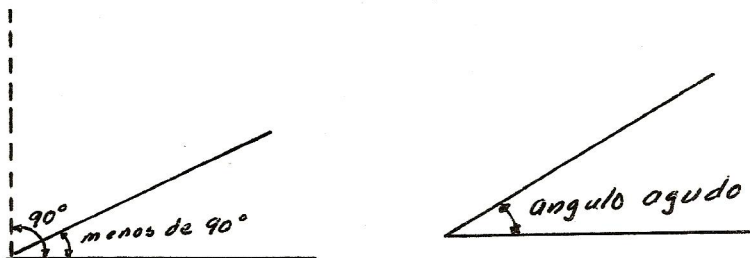
Cuando dos rectas se cortan formando un ángulo de  $90^\circ$  - (noventa grados) decimos perpendiculares; por ejemplo: las dos reglas que forman la escuadra usada en construcción son perpendiculares.



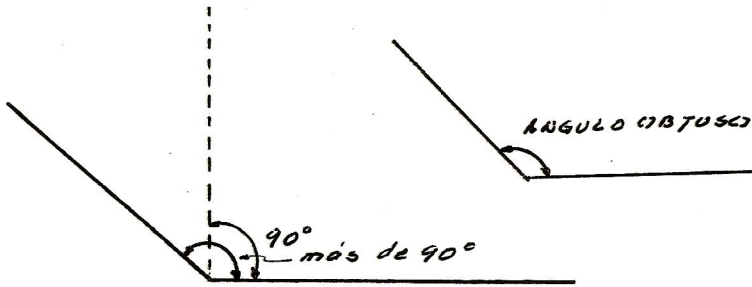
El ángulo que forma la escuadra y que mide noventa grados se llama ángulo recto y mide la cuarta parte de una circunferencia.



Un ángulo que tiene menos de noventa grados, es decir - que está a falsa escuadra cerrada se llama **ángulo Agudo**.

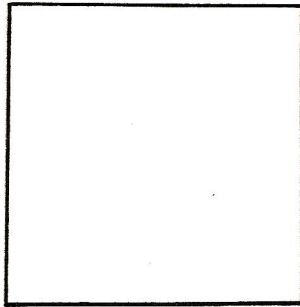


Un ángulo que mide más de noventa grados, es decir mayor que un ángulo recto, falsa escuadra abierto, se llama Angulo Obtuso.



### CUADRADO:

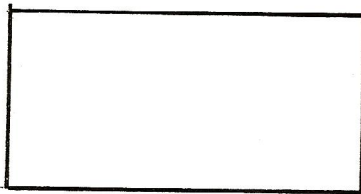
Es la figura formada por cuatro lados iguales y todos los lados están a escuadra unos con otros, es decir tiene cuatro ángulos rectos.



CUADRADO

### RECTANGULO:

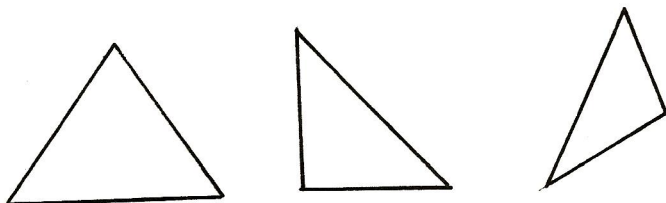
Es la figura formada por cuatro lados, dos lados cortos iguales y dos lados largos iguales, sus ángulos son rectos.



RECTANGULO

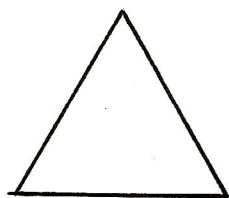
## TRIANGULO:

Es una figura formada por tres lados .



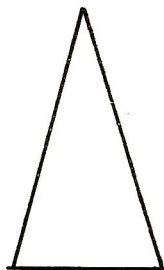
*TRIANGULOS*

Un triángulo que tiene sus tres lados iguales se llama -  
Triángulo Equilátero.



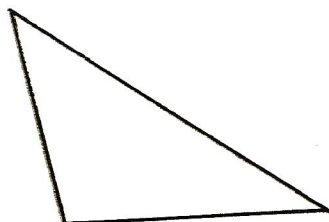
*EQUILATERO*

Un triángulo que tiene dos lados iguales y uno desigual -  
se llama Triángulo Isóseles.



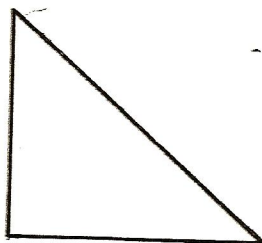
*ISOSELES*

Un triángulo que tiene sus tres lados desiguales se llama Triángulo Escaleno.



ESCALENO

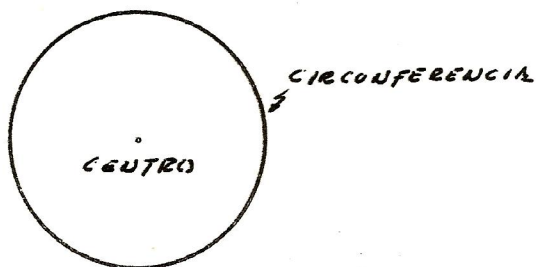
El triángulo que tiene un ángulo recto, es decir, que dos de sus lados están a escuadra se llama Triángulo Rectángulo.



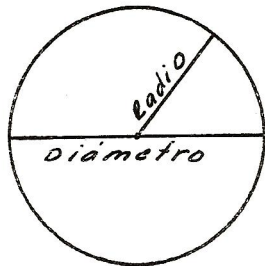
TRIANGULO RECTANGULO

### CIRCUNFERENCIA:

Es una figura formada por una línea curva que se cierra, - en la cual todos sus puntos están a igual distancia del centro - (una moneda por ejemplo).

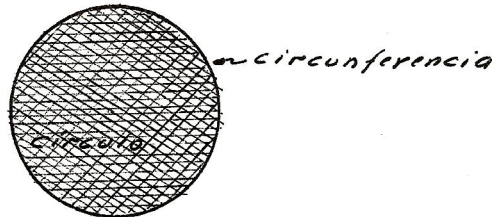


Una línea recta que corta a la circunferencia en dos partes iguales pasando por el centro de dicha circunferencia, se llama Diámetro.

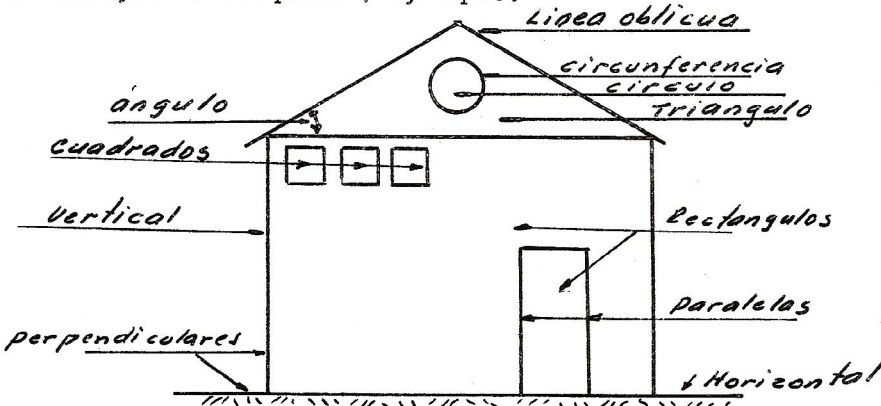


CIRCULO:

Es el área limitada por la circunferencia, es decir la parte que está dentro de la circunferencia, en el dibujo de abajo el círculo es la parte sombreada.



De la combinación de varias figuras anteriores se forman los dibujos de un plano, ejemplo:



## QUE ES UN CORTE:

Es la palabra usada para indicar que un objeto se ha dividido o partido para poderlo observar en sus partes interiores, - por ejemplo: Para poder observar por dentro una naranja, necesitamos partirla, es decir se le hace un corte.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES

Un plano de construcción consta de una o varias hojas - que forman lo que se llama "Juego de Planos", y que contienen todos los dibujos necesarios para que un constructor pueda realizar una obra basándose en los mismos.

Los objetivos de un plano de construcción son: dar por - medio de dibujos, símbolos y notas rotuladas, toda la información necesaria para poder llevar a efecto una obra y tener en - cualquier momento un elemento de consulta para la buena realización de los trabajos, de acuerdo al gusto del propietario y - guardando la seguridad necesaria para su sostenimiento.

#### PLANTAS:

Son cortes horizontales que se hacen a una altura adecuada, por ejemplo: a la mitad de la altura de las ventanas y el - propósito es mostrar: paredes exteriores, e interiores y su grueso, largo, materiales de que están construidas, muestran también situación de ventanas, puertas, escaleras, chimeneas, - patios y otros elementos como estructuras de techos, cimientos, instalación de electricidad, agua, drenaje y también, situación de muebles, closets, etc.

Para mejor aclaración de lo que es una planta, se muestra el dibujo No. 1, en él se encuentra dibujada una casa a la cual le hacemos un corte imaginario y horizontal siguiendo la línea : X - Z (ver dibujo).

Si separamos la parte que queda por encima de la línea - X - Z se puede observar el interior de la casa, como se aprecia en el mismo dibujo las partes más oscuras forman la planta de

la casa, la cual representa en la parte más baja del dibujo y se hace en esta forma para facilitar su representación en un plano, por ser más sencillo y muestra la distribución, gruesos de pared, posición de ventanas, puertas, escaleras y chimenea.

## TIPOS DE PLANTAS:

### Plantas Generales:

Muestran la distribución de los diferentes locales que forman un edificio, si se trata de una casa de habitación por ejemplo, se mostrarían: sala, comedor, dormitorios, baños, etc. Las plantas generales son:

#### Planta Arquitectónica:

Usada para mostrar la distribución de locales y sus respectivos muebles, usando notas o símbolos, así para mostrar un dormitorio se dibuja una cama, la sala se muestra por el amueblado y así se representa cada local con los útiles o muebles que en su interior se colocarán.

#### Planta Acotada:

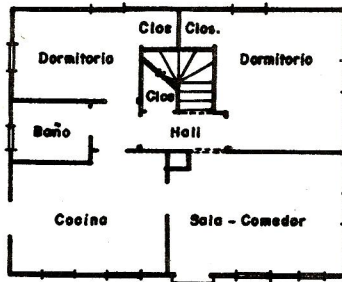
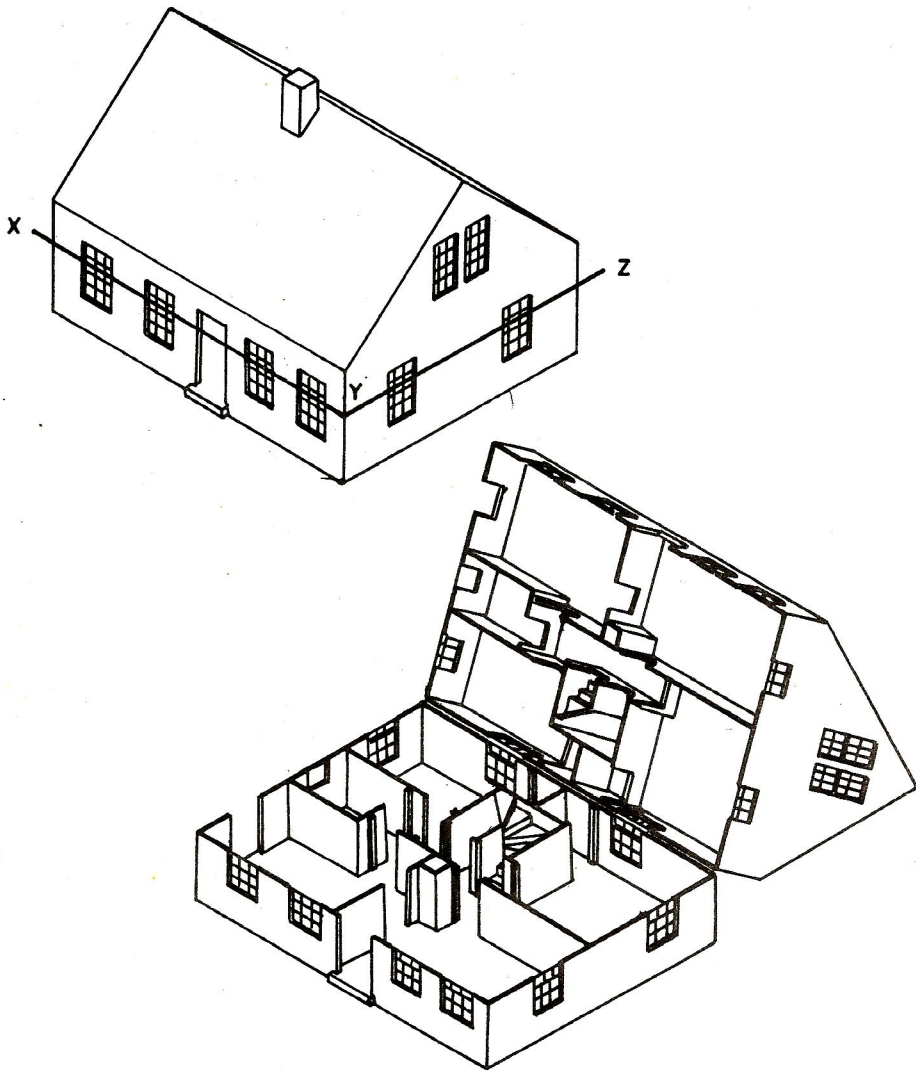
Usada para indicar todas las medidas (o cotas) de las diferentes partes de la obra.

#### Plantas de Instalaciones:

Se emplean para mostrar la forma de construcción y colocación de la instalación eléctrica, plomería y drenajes.

#### Plantas Estructurales:

Muestran la situación de cimientos, soleras, columnas, vigas y techos.



P L A N T A

## FACHADAS Y ELEVACIONES:

Son la serie de dibujos con los cuales se muestra el edificio visto de diferentes lados, de frente, de atrás y de los costados. Como ejemplo se pone el dibujo No. 2.

Las elevaciones frontales se les llama fachadas, la parte donde se encuentra la entrada principal se llama Fachada Anterior y la parte de atrás se llama Fachada Posterior, las elevaciones de los lados se les puede llamar Elevación Derecha y Elevación Izquierda.

El propósito de las fachadas y elevaciones es mostrar las diferentes medidas de altura de puertas, ventanas, altura total, grueso de losa, a veces muestra el nivel del terreno y además - la forma de la parte correspondiente de la casa, con los diferentes tipos de acabado de paredes (repello, cernido, blanqueado, ladrillo limpio, etc.) además tipo de materiales, clase de ventanas y puertas.

## SECCION O CORTES:

Son cortes imaginarios que se hacen a la obra con el fin - de mostrar en los planos las partes interiores ocultas, en la forma que ya se explicó, es decir, el ejemplo de partir una fruta y separar sus partes para ver el interior, igual se hace con una casa, pero este corte sólo se hace mentalmente y en el dibujo, como lo muestra el dibujo No. 3.

Para poder ver por adentro el cuarto aquí representado - (dibujo No. 3), se ha cortado separadamente una parte, la parte restante muestra el corte o sección hecho en forma más oscura, y la cual es dibujada en la forma correcta más abajo, que es la única parte que se dibuja en los planos.

El objeto de un corte o sección, es mostrar partes ocultas y dar medidas de altura, anchos de paredes, profundidad de cimientos, etc.

## DETALLES:

Las partes pequeñas en una obra y que son de importancia, pero que por su mismo tamaño son difíciles de representar en las plantas, elevaciones o cortes, por la cual se muestran por separado y dibujados a una escala mayor que el resto del plano y se les llama detalles. Ejemplos: detalles de zapatas, de vigas, - ensambles en madera para puertas, ventanas, etc. En el dibujo No. 4 se muestra un detalle de cimientos.

## SIMBOLOS:

Son figuras convencionales que representan alguna cosa - en la realidad, por ejemplo se usan símbolos para representar - focos, accesorios para plomería, acabados, materiales, etc., como se indica en el Capítulo III.

## ACOTACIONES:

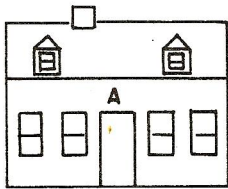
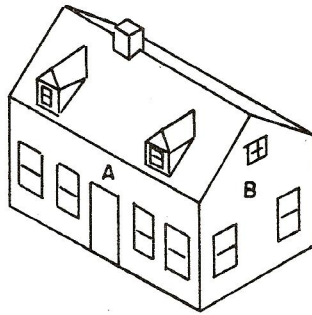
Con este nombre o también como "Cotas", se entienden - todas las medidas que llevan los planos en sus dibujos.

## ESCALAS:

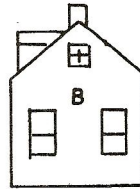
Se explican mejor en el Capítulo III y aquí se indica únicamente que van indicadas abajo de cada planta, fachada, corte y detalles, o en la parte inferior del plano.

## NOTAS ESPECIALES:

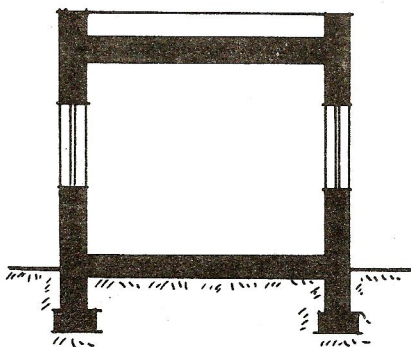
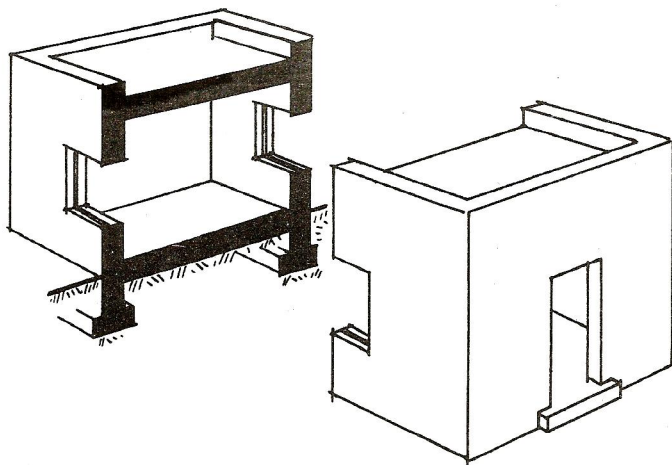
Son pequeñas leyendas escritas que indican algún aspecto de importancia, para darle mayor claridad al plano y que son difíciles de expresar con dibujos.



FACHADA

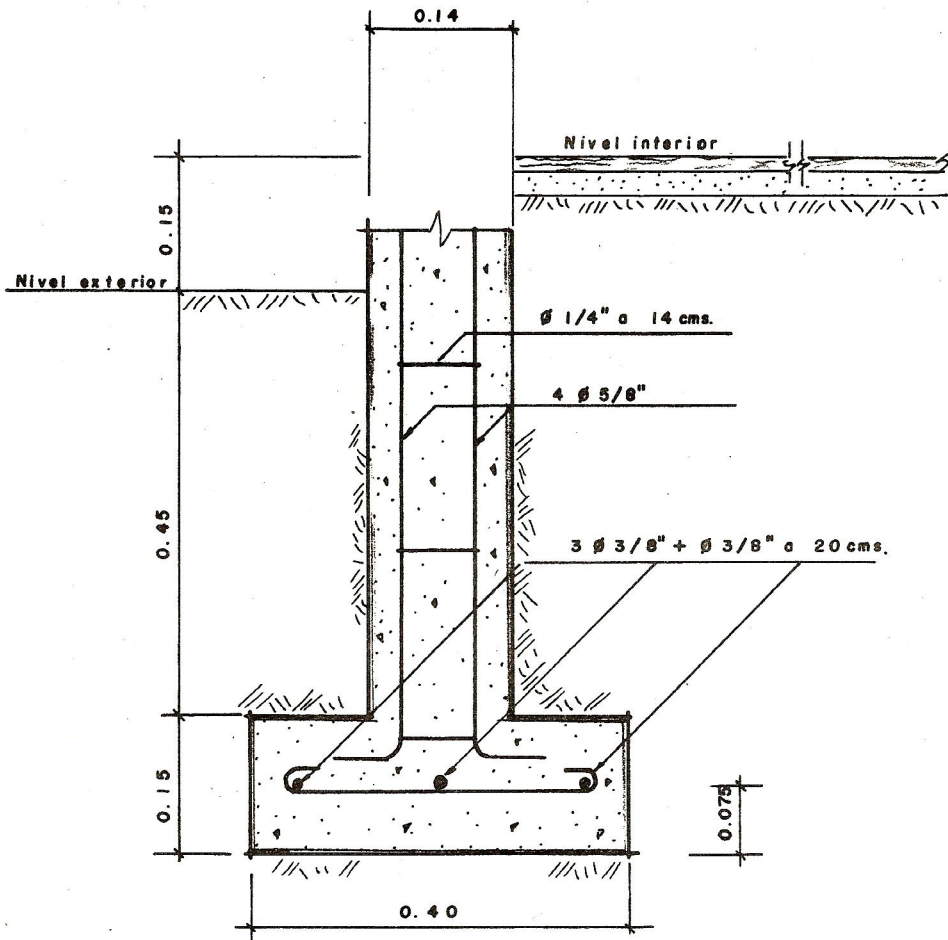


ELEVACION DERECHA

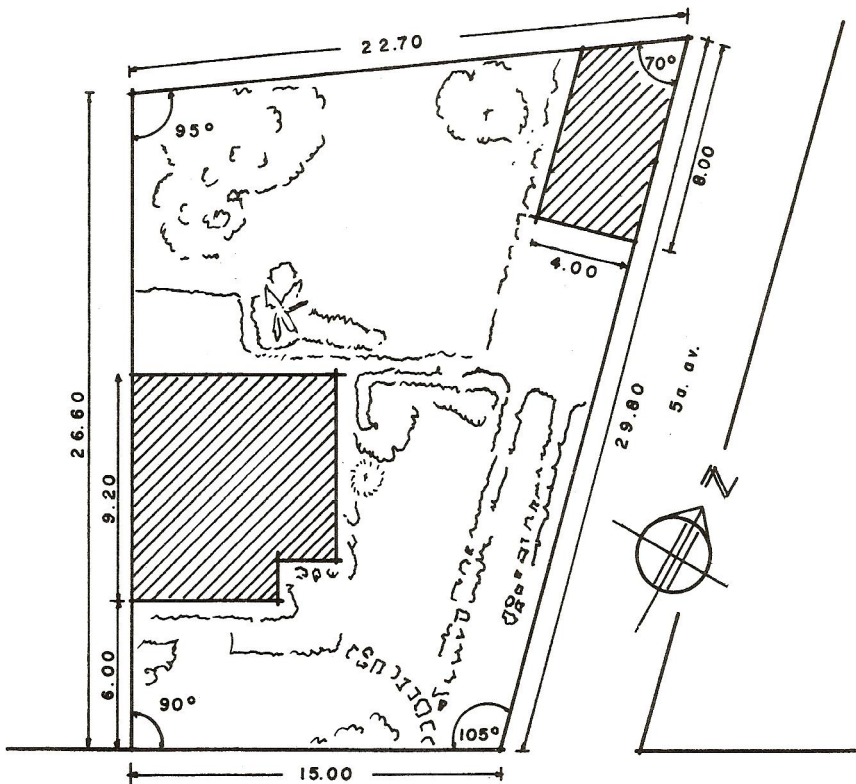


CORTE O SECCION

Dibujo Nº 3



DETALLE DE CIMENTACION



15 Calle zona 17

LOCALIZACION

## ROTULOS:

Son títulos escritos en letras mayores que el resto del plano, para indicar una planta, un alzado, detalle, corte y los datos de identificación como nombre de propietario, ingeniero, etc.

## LOCALIZACION:

Es el dibujo en el que se indica la dirección y orientación del terreno de la construcción, y la posición del edificio dentro del terreno. Ejemplo en el dibujo No. 5.

## CAPITULO III

### ESCALAS

Llámase escala a una relación de semejanza entre el dibujo y el original y la cual nos permite reproducir a un tamaño más pequeño un objeto cualquiera, reduciendo fielmente todas las medidas a fin de dar una expresión exacta de todas sus dimensiones y proporciones, por ejemplo: un edificio hecho en pequeño.

Las escalas tienen por objeto, permitir dibujar un plano a tamaño reducido, marcando las medidas exactas de modo que se puedan ver con precisión los metros, centímetros, etc., aplicado según el caso, las medidas que correspondan.

#### TIPOS DE ESCALAS:

##### 1.- Escalas numéricas:

Se llaman así por estar representadas por una relación de números y se escriben así: 1:100 y se leen uno es a cien, el primer número (generalmente es uno) representa el dibujo y el segundo número (que puede ser cualquier número apropiado, en este caso 100) representa el original.

Pueden existir muchas escalas que dependen de las necesidades del dibujo, pero siempre se tratan de usar escalas fáciles representadas por número terminados en 0 ó en 5.

#### Forma de leer una escala:

Ejemplos:

Esc: 1:20, se lee, una unidad del dibujo representa 20 unidades de la obra.

Esc: 1:50, se lee, una unidad del dibujo representa 50 unidades de la obra.

Esc: 1:100, se lee, una unidad del dibujo representa 100 - unidades de la obra.

En la práctica una escala se usa de la siguiente forma: si tenemos un plano con escala 1:50, decimos que un centímetro - del plano representa 50 centímetros en la obra, o lo que es lo mismo, la obra ha sido dibujada en el plano 50 veces más pequeño.

Forma de proceder para obtener las equivalencias, centímetros que debe de representar un metro según la escala:

Ejemplo:

Esc: 1:10

Se divide 1 m. entre 10

$$1 \text{ m.} \div 10 = 0.10 \text{ cms.}$$

Es decir 0:10 m. (o sean 10 cms.) representan un metro.

Esc: 1:100

Se divide un metro entre cien.

$$1 \text{ m.} \div 100 = 0.01 = 1 \text{ cm.}$$

O sea que 0.01 (igual a 1 cm.) representa en este caso un metro. Esta escala es más reducida que la anterior debido a que el metro está representado por un centímetro, en vez de 10 centímetros.

Generalmente en la obra se cuenta únicamente con "un metro" graduado en centímetros o milímetros y aunque es aconseja-

ble que siempre se cuente con reglas escalares apropiadas para ahorrar trabajo y ser más exactas, a continuación se indica la forma de proceder para encontrar una longitud representada en el plano y contando únicamente con el auxilio del metro.

- 1.- Leemos a que escala está el dibujo.
- 2.- Medimos lo más exactamente posible y apoyados en una mesa, la distancia que queremos en el plano usando el metro.
- 3.- Multiplicamos la medida hecha con el metro por la escala y obtenemos en centímetros la distancia verdadera que debemos poner en la obra, para obtenerla en metros y dividimos entre 100.

Ejemplo:

En un plano de escala 1:50, se mide con el metro una distancia de 4.5 centímetros, queremos saber que distancia ponemos en la obra.

Solución:

1 cm. en el plano, representa 50 cms. en la obra.

4.5 cms. en el plano, representa x cms. en la obra.

x es la distancia que queremos.

$$x = 50 \times 4.5 = 225 \text{ cms.}$$

Para reducir a metros dividimos entre 100

$$225 \div 100 = a 2.25 \text{ metros, es decir 2 metros 25 cms.}$$

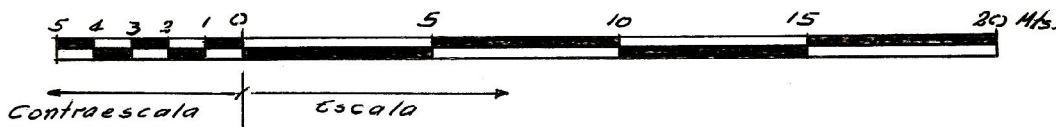
ESCALAS GRAFICAS:

Aunque rara vez se usan en planos de construcción, es -

importante su conocimiento, ya que en algunos casos las escalas gráficas sustituyen a las numéricas, además que en ellas se basan todos los elementos para medir distancias, por ejemplo, el metro es una escala gráfica 1:100 y así existen también las escalas triangulares.

Las escalas gráficas consisten en una recta graduada dividida en partes que representan cierta cantidad de unidades indicadas, la primera parte está dividida en partes más pequeñas y se llama contraescala.

### ESCALA GRAFICA



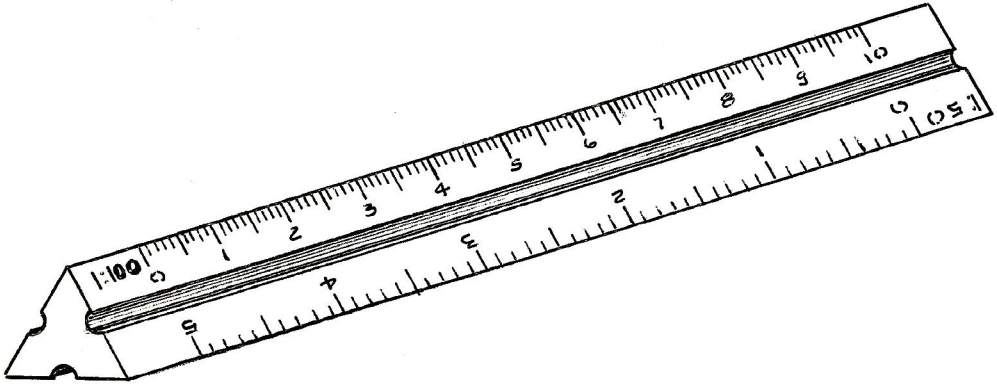
Cada división grande representa 5 metros del cero hacia la derecha, y cada división pequeña representa 1 metro del cero hacia la izquierda.

Para usarlas es útil que estén dibujadas en un papel separado del plano y se usa igual que un metro, para con estos se lee directamente sin reducir, siempre que se use la escala adecuada (se indica siempre el dibujo), para medir con exactitud se usa la contraescala.

### ESCALAS TRIANGULARES:

Son escalas gráficas dibujadas sobre una regla apropiada y que contienen hasta 6 escalas diferentes. Es un instrumento

de mucha utilidad para el dibujo de planos.



ESCALA TRIANGULAR



ESCALA 1:20



ESCALA 1:25



ESCALA 1:50



ESCALA 1:75



ESCALA 1:100



ESCALA 1:125



ESCALA 1:200

## TABLA PRACTICA DE ESCALAS EN PLANOS:

PLANOS	ESCALA	1 cm. EN EL DIBUJO REPRESENTA A:
De Detalles	1:10	0.10 metros reales (10 cms.)
	1:20	0.20 metros reales (20 cms.)
	1:25	0.25 metros reales (25 cms.)
De Plantas, Cortes, Fachadas y Elevaciones	1:50	0.50 metros reales (50 cms.)
	1:75	0.75 metros reales (75 cms.)
	1:100	1.00 metros reales (100 cms.=1 metro)
Localización	1:200	2.00 metros reales (200 cms.=2 metros)
	1:250	2.50 metros reales (250 cms.=2.5 " )
	1:500	5.00 metros reales (500 cms.=5.00 metros)
	1:1000	10.00 metros reales (1000 cms.= 10.00 metros)

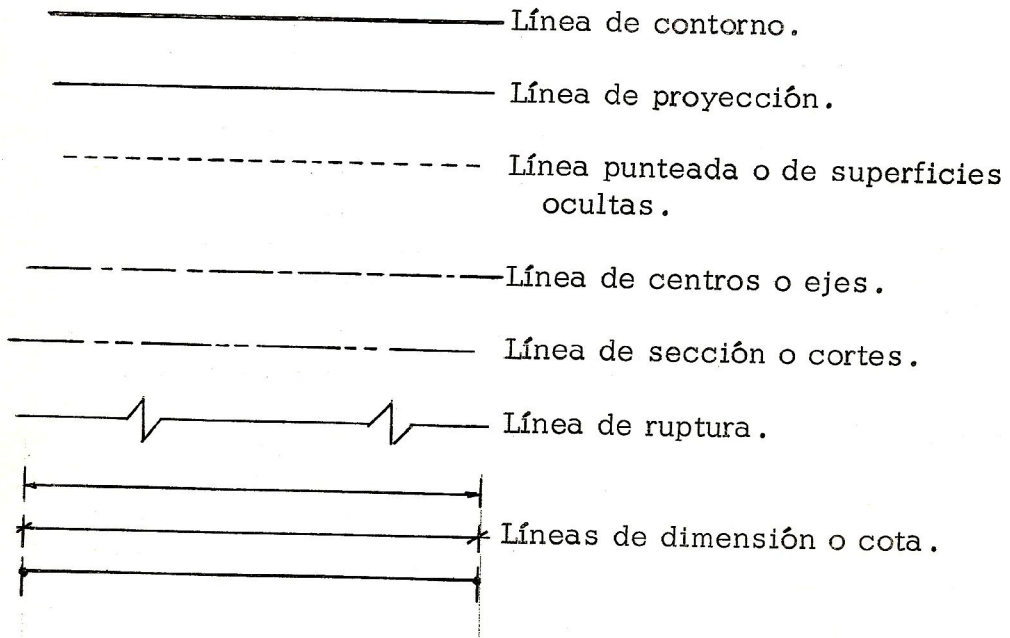
### SIMBOLOS:

Es el conjunto de signos o figuras que representan un objeto real y que son de mucha utilidad en la elaboración de un plano.





















La correcta interpretación de cada símbolo es muy importante y aunque generalmente cada plano trae diferentes símbolos, lleva también consigo una lista con la explicación de los mismos y lo que cada uno significa. A continuación se da un ejemplo de un listado de símbolos usados en un plano, pero se advierte que los mismos no son necesariamente usados en todos los planos, si no que éstos varían, ya que cada proyectista usa los que cree convenientes y el propósito de esta lista es únicamente como una ilustración para familiarizarse con los símbolos.

## ALFABETO DE LINEAS:









Es otro tipo de simbología usado en los planos y consiste en varios tipos de líneas, cuya utilidad se anota a la par de cada una.









## ELECTRICIDAD

	Foco de cielo
	Foco de pared
	Lampara fluorescente
	Tomacorriente doble en la pared
	Tomacorriente doble en el piso
	Letra indicando el circuito
	Caja de empalme
	Timbre
	Teléfono
	Interruptor simple
	Interruptor doble
	Interruptor triple
	Tablero de distribución
	Caja del contador
	Tuberia de cielo
	Tuberia de pared
	Tuberia en el piso
	Tuberia de teléfono
	Tuberia del timbre
	Nº de alambres en la tuberia







## AGUA

	Tuberia de hierro fundido
	Codo 90°
	Codo 45°
	Tee simple
	Cruz simple
	Llave de chorro
	Llave de paso
	Llave de globo

## DRENAJES

	Tuberia de concreto
	Sifón
	Bajada de agua pluvial
	Bajada de aguas negras
	Caja de registro
	Reposadera

## ACABADO Y PISOS

-  Pared de ladrillo limpio
-  Pared repellada y cernida
-  Area blanqueada
-  Area granceada
-  Celosia de ladrillo
-  Concreto expuesto

CGP	Cielo granceado pintado
PLC	Piso ladrillo de cemento

CCP	Cielo cernido pintado
PTC	Piso torta de concreto

CCE	Cielo de concreto expuesto
PCL	Piso cemento liquido

## MOBILIARIO



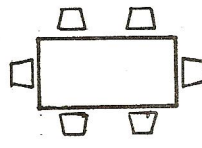
Cama



Cama



Cama



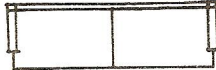
Mesa de comedor



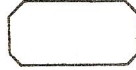
Silla



Sillón



Sofá



Mesa de centro



Closet



Lavamanos



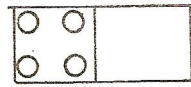
Inodoro



Bañera o tina



Estufa de gas



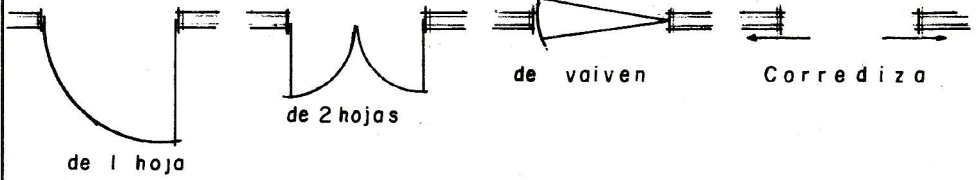
Estufa eléctrica



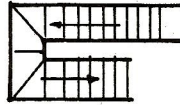
Lavatrastos

OTROS SIMBOLOS

Puertas:



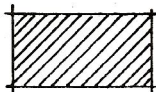
Ventana



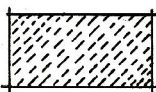
Escalera



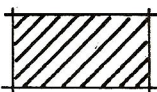
Arboles



a construirse



a demoler



existente



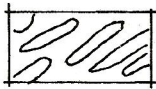
concreto



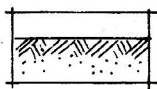
concreto reforzado



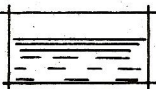
madera



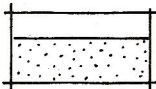
mármol



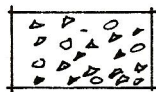
Tierra



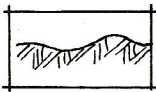
agua



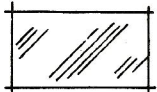
arena



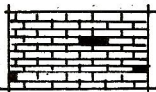
Piedrin ó  
grava



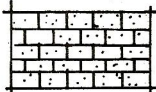
Roca



vidrio



Ladrillo



Block

## CAPITULO IV

### INTERPRETACION DE UN JUEGO DE PLANOS

Antes de entrar a la interpretación de un juego de Planos, hemos de indicar las partes de que consta todo juego de planos de construcción, el cual está formado por 3 renglones generales:

- 1.- Arquitectura .
- 2.- Estructura .
- 3.- Instalaciones .

A su vez cada uno de estos renglones está formado por otra serie de partes que son:

- 1.- Arquitectura .
  - A) Planta Arquitectónica .
  - B) Planta Acotada .
  - C) Fachadas .
  - D) Elevaciones .
  - E) Localización y trazo .
  - F) Areas verdes .
  - G) Acabados .
  - H) Símbolos .
  - I) Notas generales .
  - J) Rótulos .

2.- Estructuras:

- A) Planta de cimentación.
- B) Planta de entre pisos.
- C) Planta de techo.
- D) Cortes.
- E) Detalles.
- F) Notas rotuladas.
- G) Rótulos.

3.- Instalaciones:

- A) Planta de instalación eléctrica.
- B) " " " de agua.
- C) " " " de drenajes.
- D) Detalles.
- E) Símbolos.
- F) Notas rotuladas.
- G) Rótulos.

Para ilustrar la manera de poder interpretar un plano de construcción, presentamos a continuación un ejemplo, para el cual usamos el juego de planos adjunto que mide una casa de vivienda sencilla y que tiene la finalidad de simplificar el ejemplo.

Principiaremos por algunos aspectos generales, como ver que consiste en un juego de planos compuesto por 3 hojas, cada uno de ellos contiene los aspectos antes indicados:

Hoja No. 1 - Arquitectura.

Hoja No. 2 - Estructura.

Hoja No. 3 - Instalaciones.

No debe formarse la idea de que todo juego de planos forzosamente debe tener 3 hojas, pues puede tener cualquier número de hojas, desde 1 hoja hasta el número que se desee, según las necesidades para poder hacer un plano claro y que contenga las partes mencionadas.

Para el uso correcto del plano, es necesario observar una por una cada parte del mismo, para formarse una idea general de la construcción y con este fin seguiremos el siguiente orden, - discutiendo cada asunto y lo relativo al mismo:

Hoja No. 1 - Arquitectura:

Partes: (ver planos)

A) Planta Arquitectónica:

Dibujada a una escala 1:100, contiene la distribución de los diferentes locales, y en cada uno de ellos se ve la localización de los muebles que a su vez nos indican el destino del local, el mobiliario está representado por símbolos (Capítulo III), por ejemplo en cada dormitorio hay una cama, en la cocina una estufa y un lavatrastos, etc.

Podemos observar también la localización de closet, ventanas, puertas, etc., y como conclusión sacamos que es una casa que contiene:

- 1.- Garage
- 1.- Sala
- 1.- Comedor
- 4.- Dormitorios
- 2.- Baños
- 1.- Pasillo interior
- 1.- Pasillo exterior
- 2.- Patios interiores
- 1.- Patio exterior
- 6.- Ventanas exteriores
- 2.- Ventanas interiores
- 2.- Puertas exteriores
- 8.- Puertas interiores.

En resumen, de la planta Arquitectónica sacamos la idea completa de la distribución de la casa.

B) Planta Acotada:

Dibujada a una escala 1:100, nos muestra las diferentes - medidas que tienen los locales, pasillos, puertas, ventan- nas y gruesos de pared, es importante leer cuidadosamen- te cada medida, en este caso las medidas están tomadas a ejes de paredes y en los terminales a rostros exteriores de las mismas, en otros planos téngase cuidado de ver - hasta donde se toman las cotas o medidas, pues en mu- chos casos debido a esta falta de cuidado se cometen -

errores .

En esta planta deben tomarse las medidas de ancho de puertas y ventanas .

C) Fachada:

Dibujada a una escala 1:75, nos muestra el frente o entrada principal de la casa, vemos en ella la altura total que tendrá la casa, y además el tipo de acabados que llevará la casa en el frente, según lo indican los símbolos.

En conclusión, en el frente la casa llevará 2 ventanas con balcón, parte de la pared es de ladrillo limpio, el resto - de la pared es repellada y cernida, la cornisa blanqueada, las columnas del garage son de concreto expuesto.

D) Elevación:

Dibujada a una escala 1:75, se representa la elevación - izquierda y nos muestra la situación de las puertas y ventanas que dan al lado izquierdo y tipo de acabados.

Conclusión: La elevación izquierda nos muestra 2 puertas, 4 ventanas, las paredes son acabados con repello y cernido, al igual que el resto de las paredes de la casa. Las alturas de puertas son de 2 metros, 3 ventanas de metro de alto, situadas a un metro de altura del nivel del piso y una ventana de 0.50 m., situada a una altura de 1.50 metros del nivel del piso. La losa es de 0.10 m., y la altura total de la casa es de 2.60 metros.

E) Localización y Trazo:

Dibujada a una escala 1:200, nos muestra la dirección - exacta donde está ubicado el terreno de la construcción - (15 Av. y 4a. Calle, esquina zona 10) y la orientación del mismo, y dentro del terreno la posición y área que ocupa la casa, distancias a que ésta se encuentra de los extre-

mos del terreno, se ven aquí también las áreas verdes de la casa.

F) Áreas Verdes:

Están indicadas en la localización y trazo en el párrafo anterior.

G) Acabados:

Estos están indicados por símbolos en la fachada, elevación y la planta acotada.

H) Símbolos:

Están mostrados en la lista que se titula símbolos y es de importancia que se entiendan con claridad, aquí se muestra una lista de símbolos para acabados.

Téngase cuidado de observar que los símbolos usados en la planta Arquitectónica (camas, estufa, sillas, etc.) no se dan en esta lista, por lo que hay que tener conocimiento de los mismos y un poco de imaginación.

I) Notas Rotuladas:

Abajo de la lista de símbolos se dan unas notas rotuladas que aclaran mejor los elementos de la casa y que no se pueden mostrar en un dibujo por alguna razón y por lo tanto se muestran escritos.

J) Rótulos:

Están representados por la parte más baja del plano y en el cual generalmente se consignan datos de identificación como: el proyecto, nombre del propietario, ingeniero, fecha, escalas, hoja arquitectura y el No. de la hoja que se indica así 1/3 y se entiende que el número de arriba indica

el número que le corresponde a esa hoja (1) y el número de abajo (3) es el número total de hojas que tiene el juego de planos, así la hoja Arquitectura es la hoja número 1 de 3 hojas que consta el juego.

Abajo de cada planta, fachada, etc., también llevan su rótulo respectivo.

## HOJA No. 2 - ESTRUCTURA:

Partes: (ver plano).

### A) Planta de Cimentación: (Esc. 1:100)

Después del dibujo de localización y trazo, es la planta que se debe consultar y a que como es lógico, se debe principiar por el cimiento.

En esta planta observamos las zapatas, columnas, soleras y vigas.

Las zapatas van dibujadas por su forma, en este caso son zapatas cuadradas de 0.60 x 0.60 m. de lado, separadas según indica, al centro de las zapatas interiores se ven las columnas representadas por un cuadrito más oscuro y que se identifican con la letra "A" para indicar el tipo de columna, otros tipos de columnas están representados por las letras "B" y "C". Para mayores detalles sobre el tipo de columnas, se representan en los cuadros del lado derecho, abajo al igual que las soleras (ver notas rotuladas).

Las vigas generalmente se diferencian de las soleras de alguna forma, en este caso se le puso nombre viga, localizada en el garage.

Sobre esta planta también se muestran la dirección de los cortes "A-A" y "B-B" y que se muestran en la misma hoja.

Obsérvese bien que sólo el tipo "A" de columna tienen zapatas y que los tipos "B" y "C" salen de solera.

B) Planta de Entrepisos:

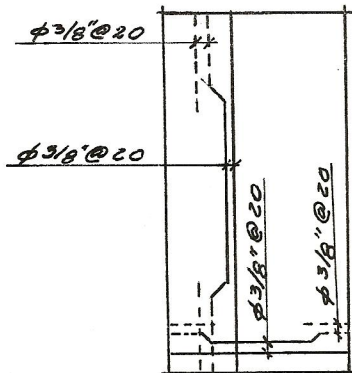
Estas plantas se utilizan para construcciones de 2 o más pisos y en realidad no es más que una planta de techos, - pero usada también como piso de un nivel superior. En - nuestro ejemplo no se usa por tratarse de un sólo piso o - nivel.

C) Planta de Techos: (Esc. 1:100)

En esta planta va consignado el tipo de cubierta de una - edificación y la forma en que debe construirse.

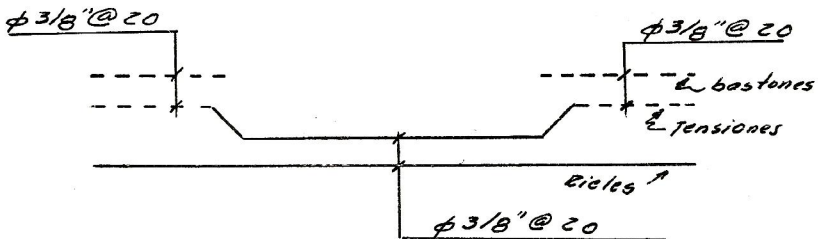
En la hoja No. 2 (Estructura) se muestra en la planta de - techo una cubierta de concreto reforzado y deberá tenerse bastante cuidado en su interpretación, ya que puede dar lugar a confusión.

Aunque el techo lo forma una sola cubierta hecha de concreto, para su construcción se considera esta losa formada de losas más pequeñas que cubren cada ambiente, cada dormitorio, la sala, el comedor, los baños, la cocina, el pasillo y el garage, cada uno forma una losa reforzada y la unión de todos forma el techo. Para construirla se sigue el mismo proceso por lo que explicaremos una losa, ejemplo: Losa del garage.



Lo más importante de entender, es la colocación del refuerzo que debe llevar la losa y para lo cual se muestra - como indica el dibujo anterior, por ejemplo dentro del círculo en la parte central de la losa se lee  $\varnothing 3/8''$  a 20 cms., y quiere decir que en las direcciones de largo y ancho de la losa deberá colocarse varillas de hierro de  $3/8''$  separadas 20 cms.

Sin embargo en las orillas de la losa debe recordarse que parte de las varillas del centro que van en la parte baja de la losa, se suben mediante un doblés llamado tensión, - que se hace a cierta distancia de las orillas, en el ejemplo se indican a un quinto de la luz o longitud de varillas (largo o ancho), y en este caso de cada 2 varillas, una se tensiona, es decir, se sube en los extremos y por lo tanto en las orillas las barras de abajo llamadas rieles, - como es sabido, se colocan en las orillas y encima de los rieles otros pedazos de hierro llamados bastones y los cuales también van separados la misma distancia de los rieles, es decir, cada 40 cms.; por esta razón en el plano - se lee en los extremos de cada losa que el hierro va separado, así por ejemplo:



Lo anterior se lee que en el centro el hierro va separado 20 cms. y en las orillas entre bastón y tensión hay 20 cms.

Otro aspecto de importancia, es recalcar sobre el hecho

de ver la distancia exacta a la cual se hace la tensión o doblés a  $45^{\circ}$  y en nuestro ejemplo se indica con una nota en la parte de abajo de la planta de techos y en la cual - se dice: todas las tensiones a  $L/5$  y que significa que las varillas que suben deberían doblarse a  $45^{\circ}$ , a una longitud de  $1/5$  de la luz (largo o ancho).

El refuerzo que se colocará arriba, se indica con una línea discontinua así: ----- (tensiones y bastones) y - el hierro abajo por una línea continua, así: \_\_\_\_\_ (rieles).

El ejemplo anterior debe seguirse en todas las losas, pero deberá tenerse cuidado de leer bien el grueso (diámetro) - de varillas y la distancia de separación entre ellas y la - distancia a la cual se efectuarán las tensiones.

Para formar una idea más completa sobre este importante aspecto de techos, en los dibujos Nos. 6 y 7 se muestra otro tipo de cubiertas.

En el dibujo No. 6 se muestran 2 tipos de techos COPRECA como se indica, SPANCRETE y FREY SSINET, se muestran el tipo de planchas, blocks y viguetas, algunos detalles de apoyos y las plantas de techos indicando la forma de colocación, No. de elementos que en cada caso se usarán y su forma de construcción.

En el dibujo No. 7 se ilustra otro tipo de techo de ladrillo Zap, la forma de armarlo, colocarlo y una forma de apoyo.

El dibujo No. 8 muestra otro tipo muy usado de techo como lo es la lámina sobre armaduras de madera, en la planta de techo se muestra la forma en que irán colocadas las armaduras, la separación entre ellas, la pendiente de las mismas, colocación de canales y bajadas de agua, así - como la dirección que seguirán las aguas de lluvia.

En la parte de abajo se ilustra un tipo de armadura en ma-

dera, con el fin de observar la manera de construirla, las piezas que lleva y sus apoyos con las paredes.

D) Cortes: (Esc. 1:75)

En la hoja No. 2 del plano (Estructura), se muestran 2 cortes "A-A" y "B-B", y en ellos se puede ver la distribución de cimientos, soleras y columnas, distancias entre zapatas, ancho de las mismas, así como la profundidad de cimentación; se puede leer aquí también el grueso de soleras y alturas a que van colocadas, así como sillares, dinteles y también el grueso de la losa, altura a que van las soleras y altura total del piso al cielo raso.

E) Detalles:

El objeto de éstos es mostrar con más claridad aspectos importantes de un plano y para lo cual es necesario dibujarlos a una escala más grande que el resto del mismo, en la hoja estructura se muestran 3 detalles.

- a) Detalle de columna "A" (Esc. 1:25) por ser este el tipo de columna más importante, se muestran sus partes - desde el cimiento hasta la losa, así sacamos los siguientes datos: Ancho de zapata (60 cms.), grueso de zapata (15 cms.), refuerzo de la zapata y que se lee  $5\emptyset 3/8"$  cada sentido y significa que la zapata lleva 5 hierros de  $3/8$  de pulgada a lo largo, y 5 hierros de  $3/8$  de pulgada a lo ancho.

La profundidad de cimentación es de 60 cms. del nivel del piso hacia abajo, se observa en el mismo detalle, un corte de las soleras de humedad ( $4\emptyset 3/8"$ ), solera intermedia ( $2\emptyset 3/8"$ ) y solera superior o de amarre con la losa ( $4\emptyset 3/8"$ ); cada una de estas soleras se vé que tienen; las soleras superior 20 cms. de alto, la intermedia 10 cms., y la de humedad 20 cms. de alto.

Por último sacamos de este detalle, el refuerzo de la - columna que es de  $4\emptyset 3/8"$  con estribos  $\emptyset 3/16"$  a 20 cms.

- b) Detalle de viga (Esc. 1:50). Por motivo de espacio se vé que este detalle tiene una ruptura indicado por una línea de ruptura (ver alfabeto de líneas), pero este hecho no quita información y sólo hay que tener cuidado - que como en el ejemplo la viga que es de 6.00 metros - y a una escala de 1:50, no está representada su verdadera longitud en el caso de quererla medir con una es- - cala, por lo tanto sólo debe leerse y tomar exactamente los datos en el dibujo representado.

A la par de este detalle se complementa con una sección de la viga (Esc. 1:20), con el fin de mostrar el ancho - y el alto de la viga que es de 20 x 40 cms., con un re- fuerzo de  $5\emptyset 1/2"$  y estribos  $\emptyset 1/4"$  a 15 cms. colocados como se vé en el dibujo.

En el detalle vemos también el refuerzo y estribos y la distancia a que deben hacerse las tensiones (1.40 m.).

- c) Detalle de zapata. Dibujada a una escala de 1:20 mues- tra dimensiones de la zapata que es cuadrada de 60 x 60 cms., con un refuerzo de 5 hierros de  $3/8"$  de pulgada en ambos sentidos, se vé también que este hierro llega hasta 5 cms. de las orillas, los cuales están destina- - dos para recubrimiento; al centro de las zapatas se -- muestra una columna de 11 x 20 cms. con  $4\emptyset 3/8"$  y es- tribos  $\emptyset 3/16"$  a 20 cms.

F) Notas Rotuladas:

Para esta hoja las notas rotuladas están en los cuadros tit- ulados de columnas y soleras, dando toda la información para la construcción de cada elemento; para columnas se indica tipo, sección, refuerzo, estribos y cimentación. Pa- ra soleras, tipo, sección, refuerzo y estribos.

G) Rótulos:

Formados por los títulos de plantas, cortes y detalles, y por los datos de identificación del plano mostrados en la parte baja de la hoja: proyecto, propietario, ingeniero, - escalas, hoja estructura, fecha y número de hoja.

HOJA No. 3 - INSTALACIONES:

Partes: (ver plano).

A) Planta de Instalación Eléctrica:

El primer paso a dar en la interpretación de una planta de este tipo es fijarse bien en la lista de símbolos y luego - el número de circuitos (marcados con una "E" en el ejemplo), y que principian desde el tablero de distribución - principal, de aquí seguimos la dirección exacta de las tuberías como se muestra en el plano; esta colocación exacta de tubería donde indica el dibujo es muy importante para evitar problemas posteriores; aunque hay muchos planos - que no muestran bien este detalle, se deberá en estos casos consultar al que los hizo. Una vez colocada la tubería y cajas, debe leerse el número de alambres que cada - tubería debe conducir y según se indique en el plano. La planta de instalación eléctrica aquí mostrada contiene - también la instalación de teléfono y timbre.

B) Planta de Instalación de Agua:

En algunos planos esta misma planta se usa también para drenajes, pero esto quita claridad al dibujo y es preferible y de mayor facilidad cuando están separados como en nuestro ejemplo, y en el que se muestra la colocación y tipo - de tubería para introducir el agua a la casa, así como sus accesorios.

Un tipo de planta como este, de un sólo piso y distribu-- ción horizontal del agua, no causa mayores problemas su

interpretación, pero en el caso de dos o más pisos hay que tener cuidado y fijarse en la tubería que sube a otros pisos superiores, y para representar esto en los planos, ya no es suficiente una planta, sino es necesario mostrar cortes de paredes y columnas.

Cuando la distribución es horizontal como en este caso, no hay mucho problema en el plano y es sólo cuestión de observación y cuidado de interpretar correctamente el lugar de colocación de cada elemento: tuberías, codos, tees, llaves de chorro, de globo, etc., representados por símbolos, por ejemplo: veamos el plano y observemos que la distribución de agua del frente hacia adentro, se inicia con una llave de paso de la cual parte la tubería de hierro fundido de 3/4" que atravieza el garage, dejando aquí un ramal conectado mediante una té simple que termina en una llave de chorro; continúa la tubería y nuevamente deja otro ramal para la cocina conectado por una te simple, dejando aquí una llave de chorro. En los cruces de la tubería se ven codos de 90°, en los baños, para la regadera hay llaves de globo, como se vé es sólo cuestión de seguir exactamente el dibujo.

### C) Planta de Instalación de Drenajes:

Esta planta contiene la información para colocar la tubería de drenajes, tanto para aguas negras como para aguas de lluvia y la interpretación se hace similar a la de instalación de agua, cambiando únicamente los símbolos. En el ejemplo ambos drenajes serán de tubería de concreto - del diámetro indicado.

La tubería principal está conectada a sus ramales por cajas de registro, la cual se muestra en la parte de abajo de la misma hoja. Muestra el dibujo de la planta de instalación de drenajes, también reposaderas conectadas a la tubería con algunos sifones.

Para recoger el agua de lluvia que cae en los techos, se

muestran las bajadas de agua pluvial representadas por un pequeño círculo obscuro, indicando que en ese punto baja un tubo que se une al ramal principal a través de una caja de registro. Con el propósito de recoger el agua de lluvia del patio, se muestra una reposadera más grande al final del desagüe pluvial.

D) Detalles:

En muchos planos no se muestra ningún detalle relativo a instalaciones pero, a veces es necesario y principalmente en obras grandes. Para ilustrar mejor el tipo de detalles que se pueden presentar en instalaciones, se muestran en la hoja número 3 los detalles para la construcción de una caja de registro, dimensiones, materiales, etc. En el caso de la reposadera sólo se ilustra con el fin de conocer sus dimensiones, ya que este tipo de reposadera es de metal.

E) Símbolos:

En el caso de instalaciones, es donde tiene más importancia el asunto de los símbolos y como en nuestro caso se muestran las listas respectivas a la par de cada planta de instalaciones, y las cuales deberán consultarse seguido para no cometer equivocaciones en cuanto a su significado.

F) Notas Rotuladas:

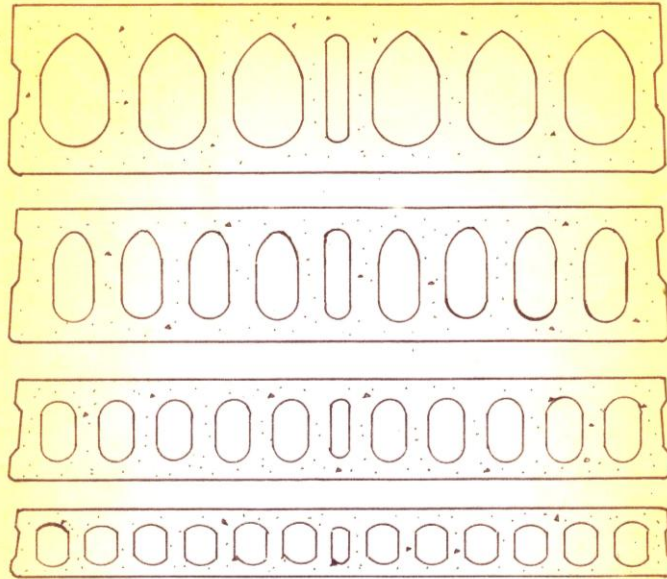
En este caso no hubo necesidad de ellas, pero en otros planos podría usarse en la hoja de instalaciones al ser necesario.

G) Rótulos:

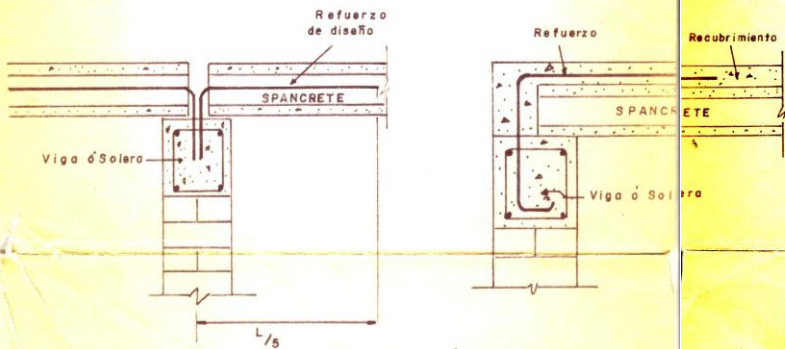
Formados por títulos de plantas y detalles, y por los datos de identificación.

En el dibujo número 8, también contiene la ilustración de los elementos para construir una puerta de madera, y está claro cada paso a seguir, ya que se presentan planta, dimensiones y otros detalles.

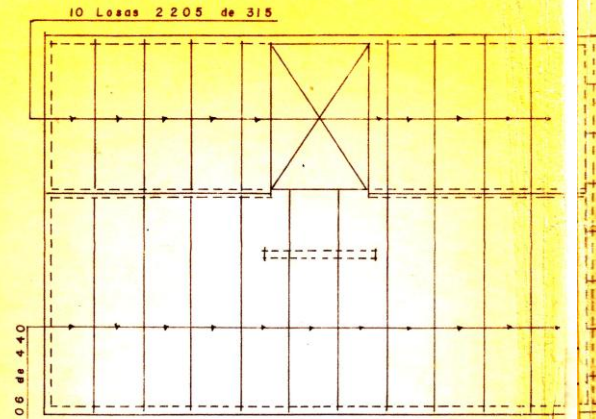
Como es lógico, hay muchos otros aspectos usados en la rama de construcción y mostrados en los planos pero en sí son presentados en dibujos similares a los ya vistos en este trabajo, y cuyo objetivo es familiarizarse un poco en el asunto de interpretación de planos.



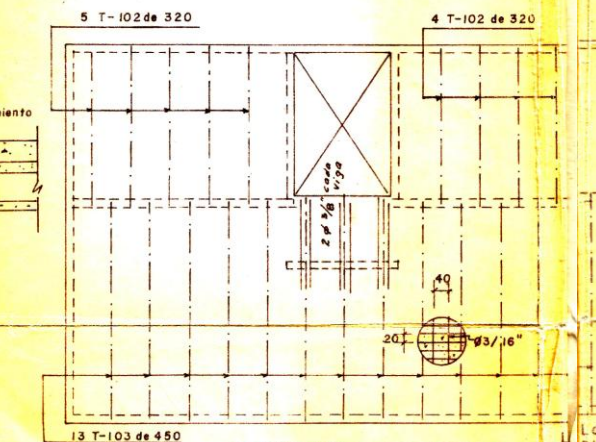
PLANCHAS SPANCETE  
(COPRECA)



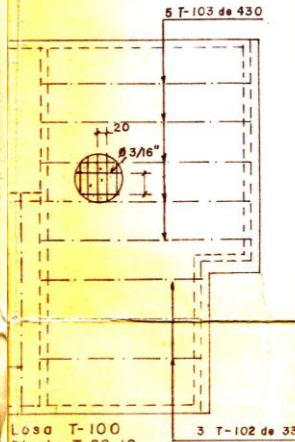
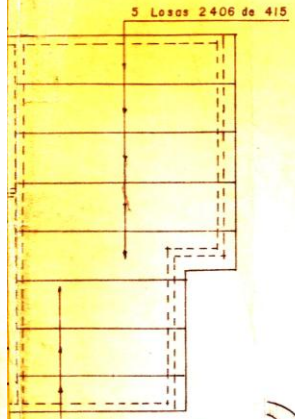
DETALLES DE APOYOS  
Sin Escala



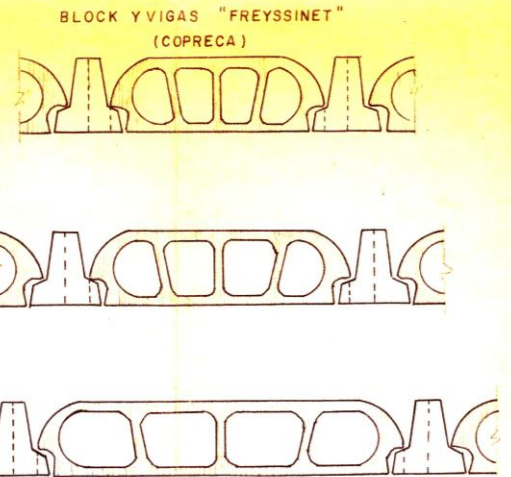
Losa prefensada SPANCETE  
(COPRECA S.A)  
ESTRUCTURA DE TECHO  
Escala 1:100



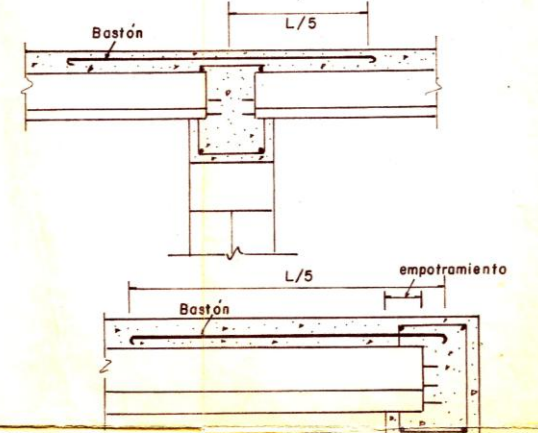
ESTRUCTURA DE TECHO  
Escala 1:100



Losa T-100  
Blocks T-80-10  
(COPRECA S.A) (FREYSSINET)

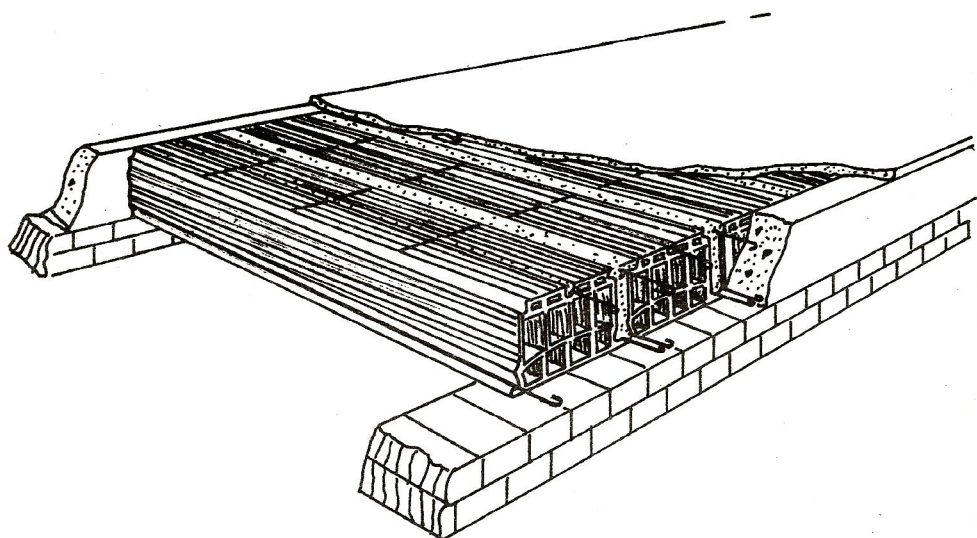
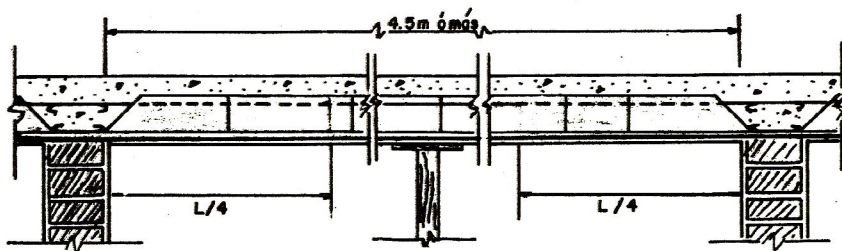
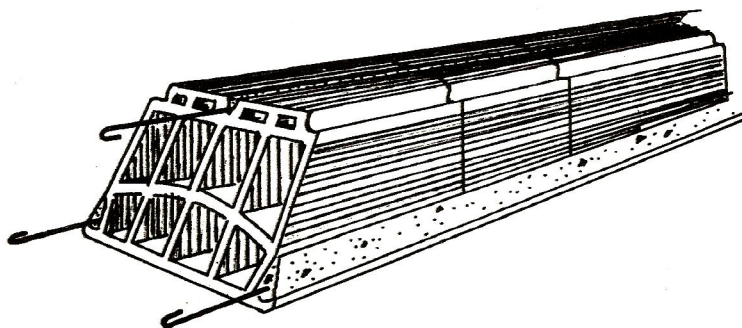
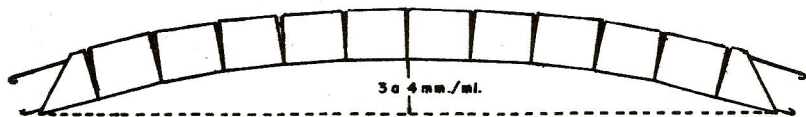


BLOCK Y VIGAS "FREYSSINET"  
(COPRECA)



DETALLES DE APOYOS  
Sin Escala

DIBUJO Nº6



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- El conocimiento de los elementos geométricos indicados en el Capítulo I, como la línea vertical, horizontal, figuras, etc., son de mucha importancia, ya que son las que forman todas las partes dibujadas en un juego de planos.
- 2.- Deberá formarse siempre un concepto bien claro de lo que es una planta, fachada, elevación, corte y detalles, ya que en cualquier plano de construcción siempre se encuentran estos elementos.
- 3.- En planos sencillos para construcciones, el maestro de obra bien podrá interpretarlo y encargarle la obra completa, pero en obras de cierta envergadura, será un Ingeniero o persona profesional capacitada, el encargado de estos aspectos y por lo tanto, los casos muy complejos no son previstos en esta tesis.
- 4.- Sería una costumbre muy sana y útil, que en la obra el encargado siempre cuente con una o varias escalas triangulares conteniendo las escalas más usuales, para ahorrar tiempo en reducciones y darle más exactitud en el trabajo.  
  
En todo caso, la escala se usará cuando sea muy necesaria, como por ejemplo que en el plano no esté anotada una medida, o en el caso de que surja una duda respecto a una dimensión y se necesite verificar.
- 5.- Todos los conceptos vertidos en las páginas anteriores, carecerían de sentido si no son precedidas de una práctica buena, consistente en la interpretación de una serie de planos que se recomienda como ejercicio.
- 6.- La presencia de un instructor o maestro para reforzar con

explicaciones, pláticas y experiencias, la rama de interpretación de planos es imprescindible y para ello se puede contar con "La Escuela Técnica" de la Facultad de Ingeniería, la cual en sus programas de estudios cuenta con un curso relacionado con la interpretación de planos.

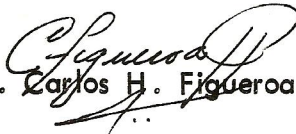
- 7.- Como se ha dicho en este trabajo, no es posible cubrir todo lo relacionado a la interpretación de un plano y por lo tanto, cuando en la práctica surjan dudas que el maestro de obra no pueda solucionar en los planos, deberá recurrir con el Ingeniero o persona que haya elaborado los planos, con el fin de que resuelva la duda en mención y no tratar de adivinar.

## CAPITULO VI

### BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE CONSULTA

- 1.- Architectural Drawing & Detailing  
Dalzell & Me. Kinney
- 2.- Building Trades  
Blueprint, Reading  
J. Ralph Dalzell B. S.  
Edit. American Technical Society
- 3.- Dibujo Arquitectónico  
José Luis Moia  
Edic. Winsor
- 4.- Fundamentos de dibujo para Ingenieros  
Warren J. Luzzaddier P. E.  
Cía. Edit. Continental S. A.
- 5.- Geometría Descriptiva  
Fernando Izquierdo Asensi  
Edit. Dosat  
Madrid 1961
- 6.- Introducción al dibujo Arquitectónico  
Wooster Bard Field  
Edit. "El Ateneo"  
Buenos Aires
- 7.- Tratado Metódico de perspectiva  
Esteban Quanintenne  
Edit. Construcciones Sudamericanas  
Buenos Aires.

8.- Planos y archivos de diferentes oficinas de Ingeniería y de Ingenieros .

  
Br. Carlos H. Figueroa P.

Vo. Bo.



Ing. Roger Baldizón Navarro  
Asesor

Vo. Bo.



Ing. Eduardo Martínez B.  
Director Escuela Técnica

IMPRIMASE:

  
Ing. Amando Vides Tobar  
DECANO