



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**COLEGIO DE  
BACHILLERES**

# Dibujo de Planos Arquitectónicos y Estructurales

4º SEMESTRE





### **Créditos**

Mtro. Arturo Cesar Pérez García  
Coordinación:  
Subdirección de capacitación para el  
Trabajo  
Dirección de Planeación Académica

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>CORTE DE APRENDIZAJE 1</b>	<b>5</b>
Conocimientos previos	6
Contenidos	7
1. Especificación del proyecto	8
Actividad 1. Programa de necesidades	8
2. Levantamiento	9
Actividad 2. Levantamiento arquitectónico	9
3. Zonificación	10
Actividad 3. Zonificación arquitectónica	10
4. Elementos del plano arquitectónico	11
5. Elementos del plano estructural	14
Actividad 4. Identificación de la nomenclatura	16
Autoevaluación	17
¿Quieres conocer más?	18
Fuentes Consultadas	19
<b>CORTE DE APRENDIZAJE 2</b>	<b>20</b>
Conocimientos previos	21
Contenidos	22
6. Dibujo de planos arquitectónicos	22
Actividad 5 Dibujo de planos arquitectónicos	23
Autoevaluación	27
¿Quieres conocer más?	28
Fuentes Consultadas	29
<b>CORTE DE APRENDIZAJE 3</b>	<b>30</b>
Conocimientos previos	31
Contenidos	33
7. Sistemas constructivos	33
8. Elementos estructurales	34
9. Dibujo de planos estructurales	36
Actividad 6. Dibujo de planos estructurales	37
Autoevaluación	42
¿Quieres conocer más?	43
Fuentes consultadas	44
<b>EVALUACIÓN FINAL</b>	<b>45</b>





# Introducción

La arquitectura está presente en nuestro entorno en todo momento, en todos lados, adecuándose a las circunstancias del momento o de alguna actividad en específico, proporcionando refugio es decir principalmente para resguardarnos, pero también para trabajar, socializar, finalmente es un lugar para vivir.

El concepto de hogar abarca muchos elementos sociales, pero indudablemente está incluida la arquitectura, haciéndose presente sin importar sus condiciones, características, deficiencias o fortalezas, a veces con lujos y a veces solo lo necesario.

¿Las personas se adaptan a la arquitectura o la arquitectura a las personas?

En algunas zonas de la Ciudad de México vemos lo primero, es decir que las edificaciones son ocupadas y adaptadas como viviendas aunque sean para comercio o fábricas o al revés son viviendas y por necesidad se transforman en locales comerciales, cocinas económicas, talleres, en muchos casos son todo a la vez, hay que hacer notar que a la mayoría de las personas les parece muy normal hacer estas modificaciones-adaptaciones que en principio afectan la estabilidad del edificios y que además son muy costosas.

El trabajo arquitectónico pretende entre otras cosas proporcionar a las edificaciones las características necesarias para su correcto uso, es decir, si se va a construir una vivienda, ésta deberá cumplir con rigurosas normas que hacen comfortable, segura y habitable. Lo mismo para un comercio, y lo mismo si es necesaria una construcción a la que se le va a dar varios usos.

La arquitectura pretende entonces ser la disciplina que resuelva estas necesidades antes de construir, su principal herramienta: El dibujo.

Con una técnica precisa y económica como el Dibujo Arquitectónico se puede concebir un espacio adecuado para vivir, trabajar, divertirse, relajarse o todo a la vez, resolver problemáticas dimensionales, estructurales, de instalaciones y servicios, y lo mejor; sin tocar un solo ladrillo.



# Corte de Aprendizaje

## CORTE

# 1

### Interpretación de los contenidos de los planos arquitectónicos y estructurales

Interpretar los elementos de los planos arquitectónicos y estructurales

Contenidos específicos

Aprendizajes esperados.

Antecedentes de proyecto <ul style="list-style-type: none"><li>• Especificación de proyecto</li><li>• Levantamiento</li><li>• Zonificación</li></ul>	Identificar las características, alcances y restricciones del proyecto arquitectónico por medio de un levantamiento y la revisión de la zonificación.
Elementos del Plano arquitectónico <ul style="list-style-type: none"><li>• Plantas arquitectónicas</li><li>• Cortes</li><li>• Fachadas</li><li>• Área complementaria</li></ul>	Identifica los planos y la normalización que contiene un plano arquitectónico.
Elementos del Plano estructural <ul style="list-style-type: none"><li>• Planta de cimentación</li><li>• Planta de armado de losas</li><li>• Cortes estructurales</li><li>• Detalles estructurales</li><li>• Área complementaria</li></ul>	Identifica los elementos y normalización que contiene un plano estructural



# Conocimientos

PREVIOS

## Dibujo de planos arquitectónicos y estructurales

El Dibujo Arquitectónico nos permite resolver problemáticas dimensionales, de construcción, instalaciones y acabados, todo a través varios tipos de dibujos, principalmente aplicando las normas del dibujo técnico, en este sentido la distribución de una vivienda debe adaptarse a las personas y actividades que se realizaran ahí, además de las características y dimensiones del mobiliario común y en algunos casos especializado.

El dibujo de planos arquitectónicos y estructurales proporciona información básica y esencial de la vivienda; medidas, alturas, materiales, circulaciones, iluminación, ventilación, accesos, áreas, etc. Sin estos planos construir sería una aventura difícil. Para comenzar el estudio del tema es necesario retomar conocimientos previos e investigar cosas nuevas:

Te sugerimos hacer una breve reflexión apoyado con el siguiente test.

	Conocimientos básicos de dibujo técnico	SI	NO
1	¿Has escuchado el termino levantamiento arquitectónico?		
2	¿Sabes a lo que se refiere el concepto de “uso de suelo”?		
3	¿Se te ha ocurrido que tu casa funcionaria mejor con algunas modificaciones?		
4	¿Has propuesto o realizado algún cambio en tu casa, por ejemplo, poner o quitar un muro, ventana o puerta?		
5	¿Podrías reconocer de un vistazo un plano Arquitectónico?		
6	¿Y un plano estructural?		
7	¿Conoces alguna ley, reglamento o norma que no permita construir libremente?		
8	¿Crees que las personas pueden construir lo que se les ocurra?		
9	¿Sabías que las hay medidas mínimas para las puertas de una casa?		
10	¿Conoces los materiales que se utilizan para construir una casa?		

Si tienes 8 respuestas positivas te será muy sencillo y si no, puedes hacer una breve investigación en internet.



# Contenidos

## Y ACTIVIDADES

Para elaborar un proyecto arquitectónico es necesario seguir una metodología, es decir una serie de pasos, de procedimientos, de análisis, que nos llevarán a la mejor opción y hasta ahí, porque la arquitectura, así como otras disciplinas no tiene soluciones específicas o definitivas.

Esta metodología tampoco está bien definida ya que depende de muchos factores como el tipo de proyecto, la dimensión, la ubicación, los recursos, el gusto del cliente, incluso el clima, por lo que solo se enlistarán los elementos más importantes para el trabajo del Dibujante de Planos Arquitectónicos.

- **Levantamiento**, (...) *se debe entender por levantamiento arquitectónico la forma primigenia de conocimiento y por lo tanto el conjunto de operaciones, de medidas y de análisis necesarios para comprender y documentar el bien arquitectónico en su configuración completa, referida incluso al contexto urbano y territorial, en sus características dimensionales y métricas, en su complejidad histórica, en sus características estructurales y constructivas, así como en las formales y funcionales (Almagro 2004).*
- **Análisis de necesidades**, de acuerdo a la función destinada para la edificación, al número de habitantes, sus actividades y los datos obtenidos del levantamiento, se determinan las características generales que debe tener el proyecto arquitectónico.
- **Propuestas**, a través de varias técnicas de dibujo mano se plantean varias opciones que cumplan con el punto anterior y se elige una o se adecua integrando elementos de las demás opciones.
- **Dibujo de Planos Arquitectónicos**, A partir de los dibujos y croquis con medidas e indicaciones generales el dibujante comienza el trazado de los planos, aplicando la normatividad del dibujo técnico e integrando elementos constructivos, mobiliario y ambientación, medidas, niveles, indicaciones generales y datos de proyecto.



## 1. Especificación del proyecto

Antes de comenzar se debe realizar un análisis de las necesidades de los usuarios, a partir de éste se obtienen los requerimientos de diseño que son las características que el arquitecto debe considerar para el desarrollo de un proyecto.

El arquitecto realiza este análisis y aplicando su conocimiento, elabora un documento cuyo contenido hace referencia a las características del proyecto, integrando aspectos como habitabilidad, seguridad, funcionalidad, estética con las necesidades y preferencias de quienes habitarán ahí.

### **Actividad 1. Programa de necesidades para una casa habitación.**

Elabora un programa de necesidades pensando en una casa nueva para ti y tu familia, con ella describe las características que son imprescindibles para el nuevo proyecto sin dejar de lado aspectos básicos como la funcionalidad, confort y seguridad. Generalmente se vacían los datos en una tabla, pero también puede ser un mapa mental, esquema o una redacción, tu profesor puede apoyarte para realizar adecuadamente este ejercicio.

Puedes apoyarte con las siguientes preguntas y otras que consideres importantes:

- ¿Cuántos somos en mi familia?
- ¿De qué edad y genero son los usuarios?
- ¿Cuál es el área más importante para nosotros?
- ¿Qué actividades se realizan de manera individual y grupal?
- ¿Qué áreas son indispensables y que características deben tener?
- ¿Qué características harían más segura mi casa?
- ¿Qué cambiaría de mi casa?
- ¿Existe algún espacio que no se utilice en mi casa o que haga falta?

## 2. Levantamiento

El levantamiento en términos generales se trata de tomar las medidas de un espacio, la fotografía y el dibujo son las herramientas indispensables, se trata de un croquis no muy preciso que se va trazando conforme se avanza en el análisis del terreno o inmueble, en éste se van anotando medidas y datos necesarios para que en su momento y con toda precisión se pueda digitalizar en AutoCAD o dibujar con instrumentos, se utilizan las proyecciones ortogonales es decir que puede incluir plantas, alzados y cortes.

### Actividad 2. Levantamiento arquitectónico

- Imagina que el terreno donde está tu casa es un baldío, un espacio libre donde se va a construir tu nueva casa.
- Elabora un croquis del terreno donde está tu casa o edificio en una hoja milimétrica, midiendo o calculando las medidas lo más preciso posible y dibujando en escala 1:100, anotando distancias, detalles del terreno; también calles, edificios o predios colindantes, orientación y acceso.

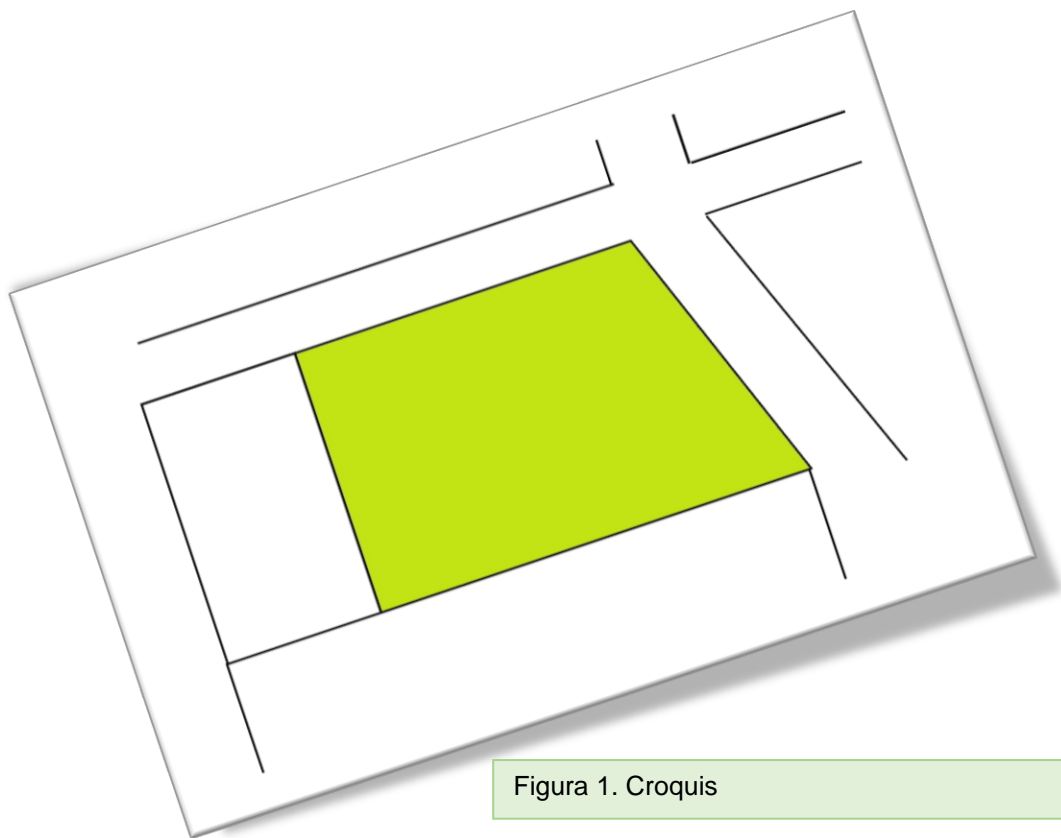


Figura 1. Croquis



#### 4. Elementos del plano arquitectónico

Está compuesto por los siguientes elementos:

1. **Formato.** Margen, cuadro de datos, norte, croquis, datos del proyecto, del plano y del arquitecto o dibujante
2. **Plantas.** Planta arquitectónica de cada nivel y planta de azotea
3. **Fachadas.** Frontal, de ser necesario posterior y laterales.
4. **Cortes.** Longitudinales o transversales, los que sean necesarios.
5. **Notas.**
6. **Isométrico.** Opcional

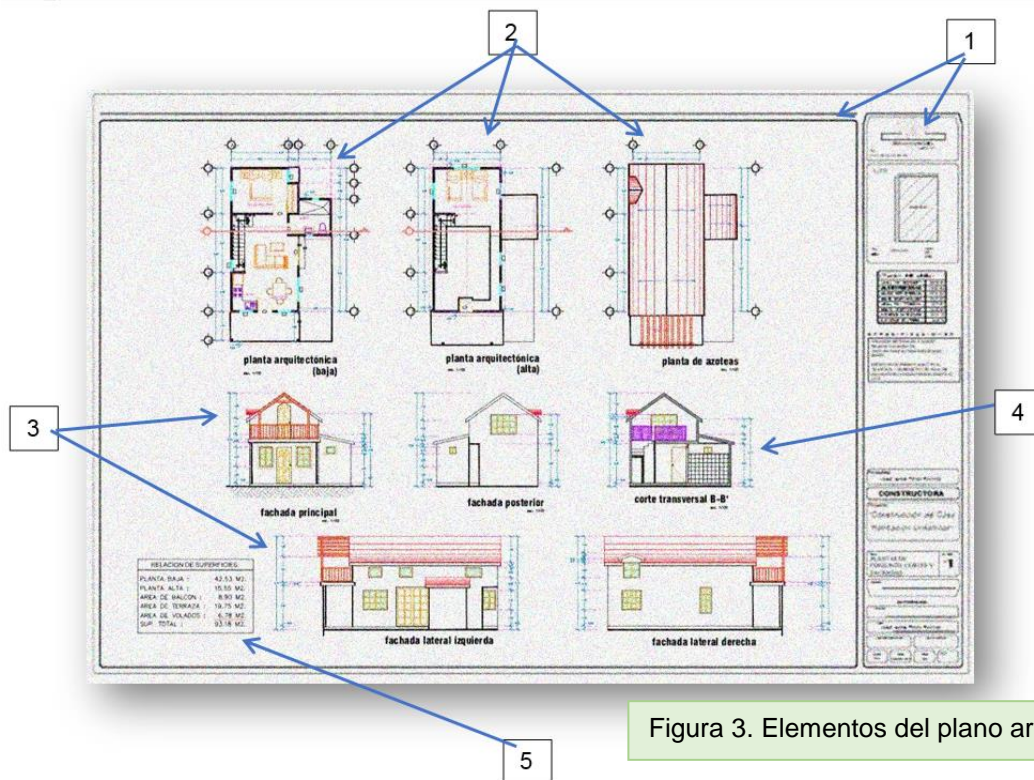


Figura 3. Elementos del plano arquitectónico

Entonces, el Plano Arquitectónico incluye el trazo de las proyecciones ortogonales del proyecto, que trasladado a la arquitectura se nombran plantas, fachadas y cortes, además del isométrico, cada uno de estos elementos será revisado a continuación.

**Planta Arquitectónica**, es una vista superior del proyecto, pueden ser varias, una por cada nivel del proyecto incluida la planta de azotea, el dibujo de las plantas incluye.

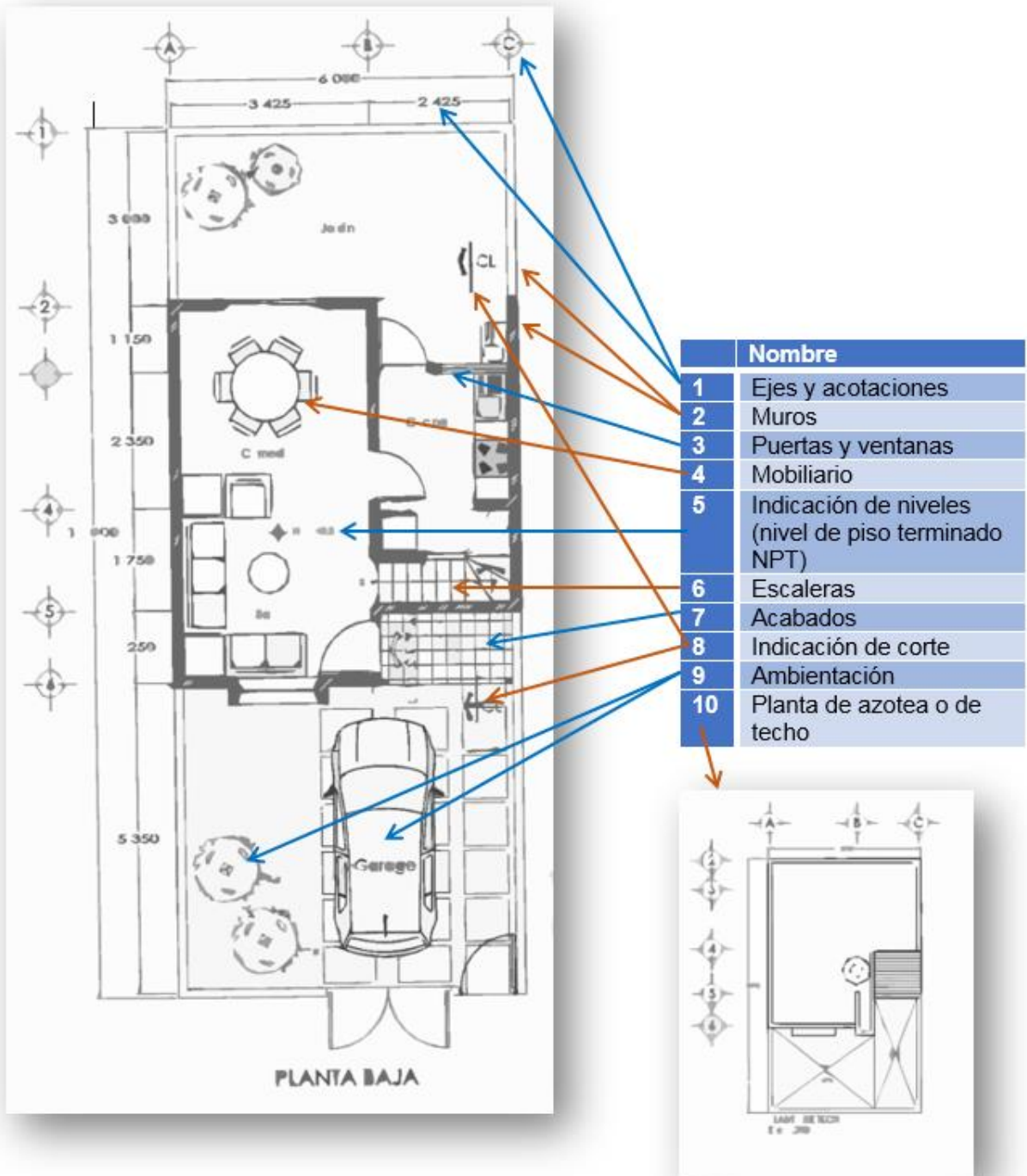
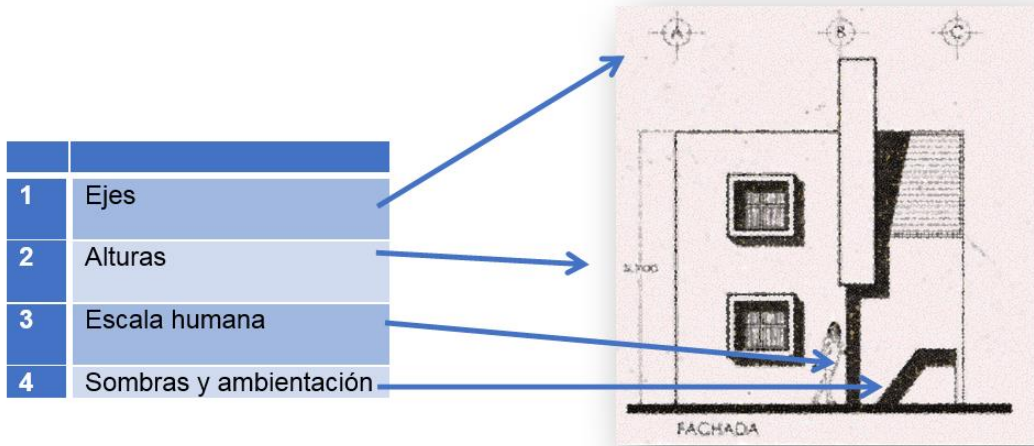
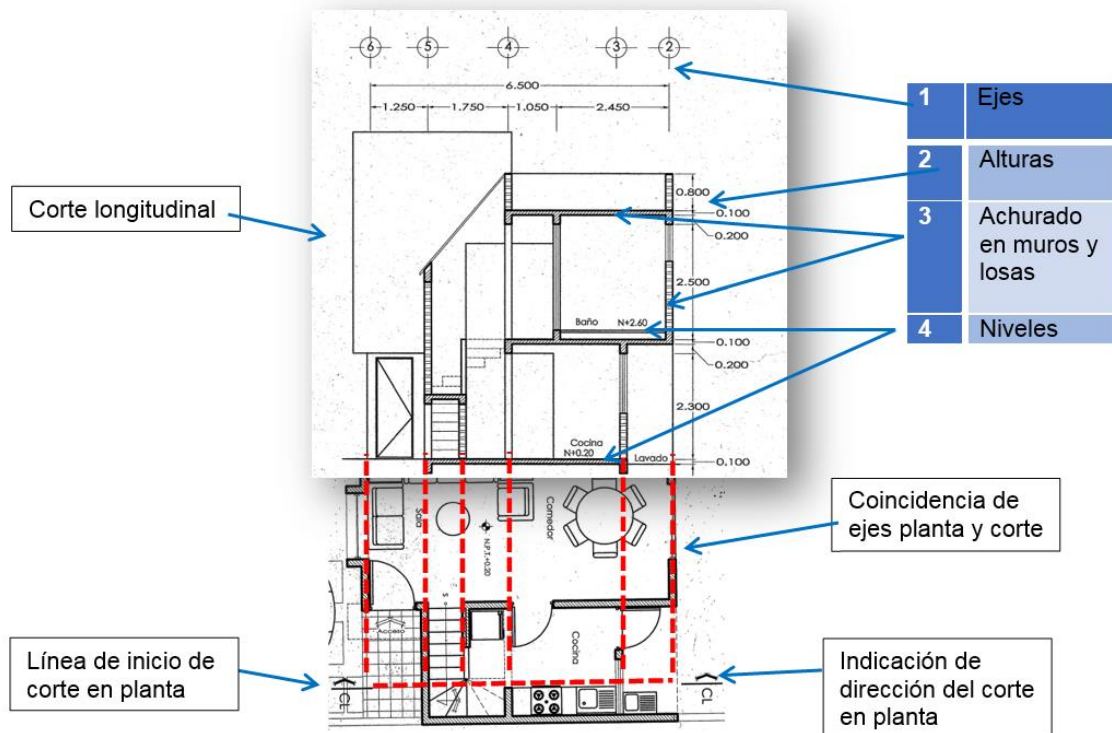


Figura 4. Simbología planta arquitectónica

**Fachadas**, son vistas frontal, posterior y laterales del proyecto terminado muestran la apariencia precisa de la edificación terminada, también se le llama alzado.



**Cortes.** Es un alzado a partir de una línea y dirección definida, está indicada en las plantas arquitectónicas.



## 5. Elementos del plano estructural

Para representar los elementos en los planos estructurales se utilizan algunos símbolos. Pero no es suficiente, algo muy importante es la nomenclatura que son todas las letras y números junto a los elementos y que nos remite a los esquemas para conocer sus características específicas.

	Nombre
1	Zapata (línea de zapata)
2	Dala o cadena de desplante
3	Castillo
4	Muro
5	Dala o cadena de cerramiento
6	Losa (separación de cruce de varillas)
7*	Trabe
8	Nomenclatura (Letras y números es todos los elementos)

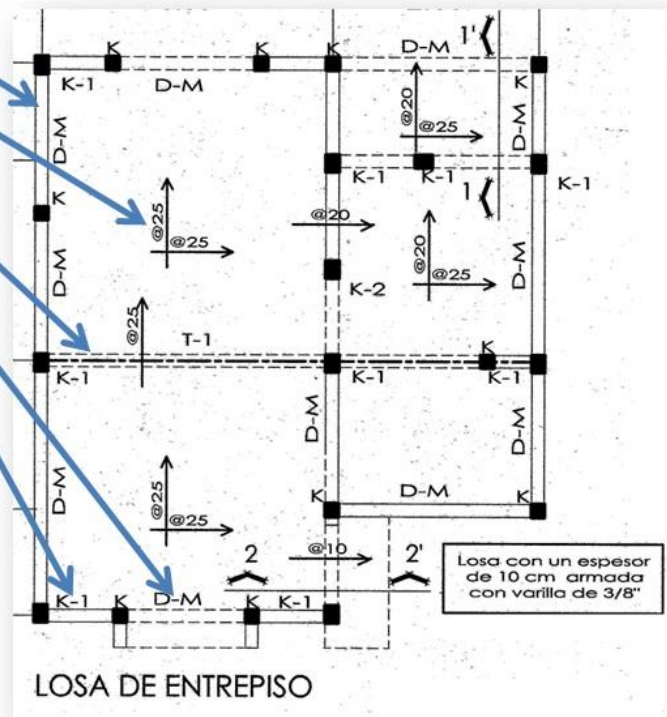
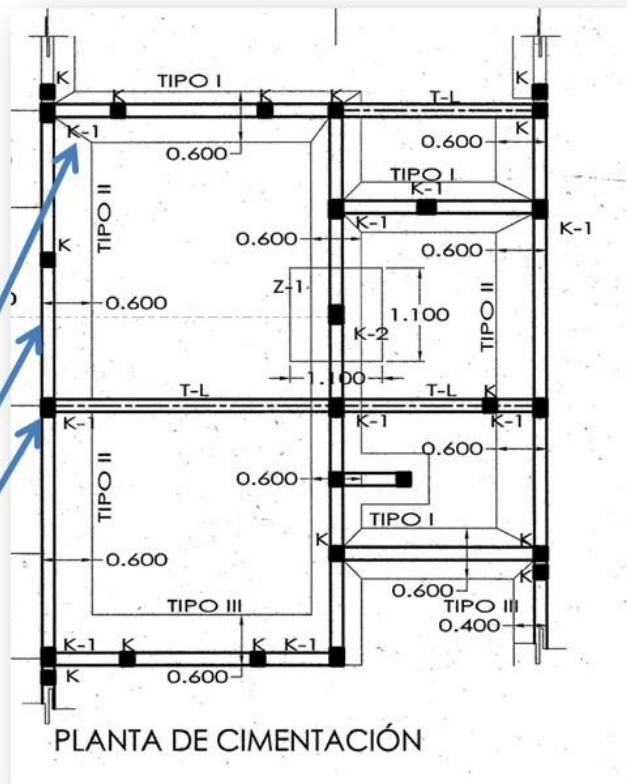


Figura 5. Elementos del plano estructural

## Nomenclatura y esquemas

De acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos podemos dirigirnos a los esquemas para conocer las especificaciones, notas importantes de los elementos estructurales o de los procesos de construcción, por ejemplo:

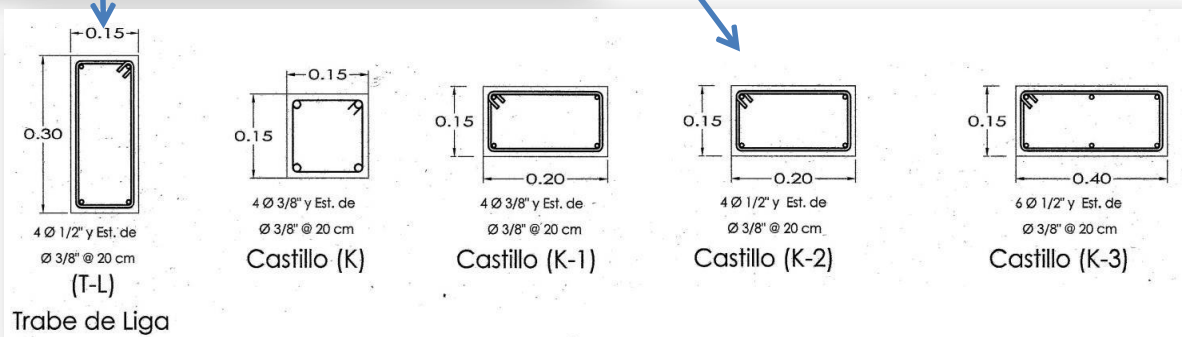
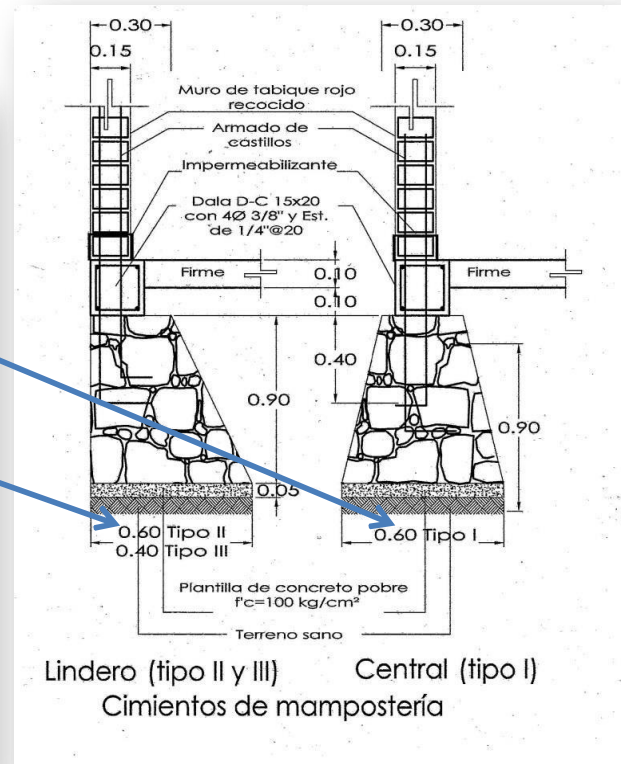
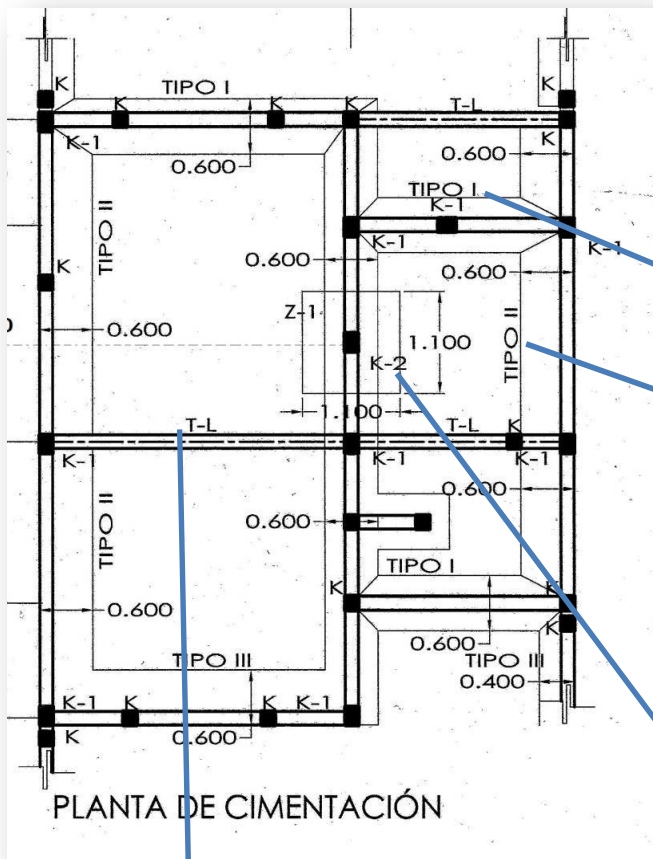


Figura 6. Nomenclatura del plano estructural



### Actividad 4. Identificación de la Nomenclatura

En la siguiente tabla escribe la nomenclatura de cada elemento.

1	Dala	Nomenclatura
2	Zapata	_____
3	Zapata	_____
4	Zapata	_____
5	Castillo	_____
6	Castillo	_____
7	Castillo	_____
8	Trabe	_____
9	Trabe	_____

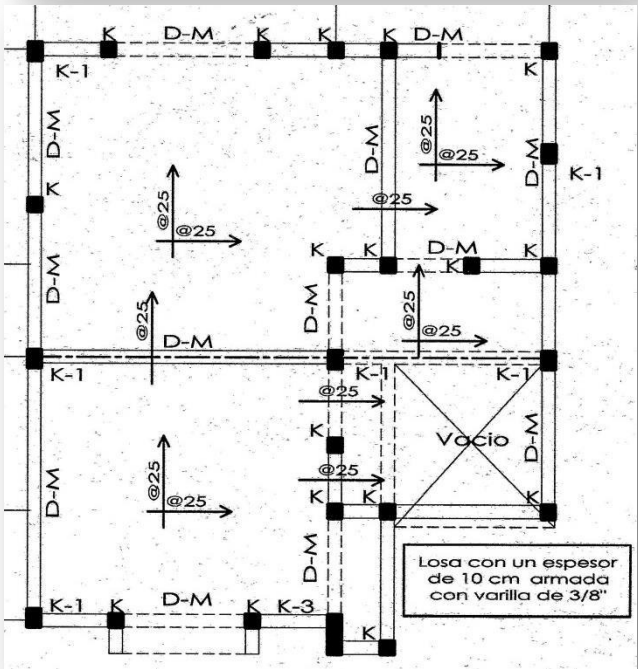
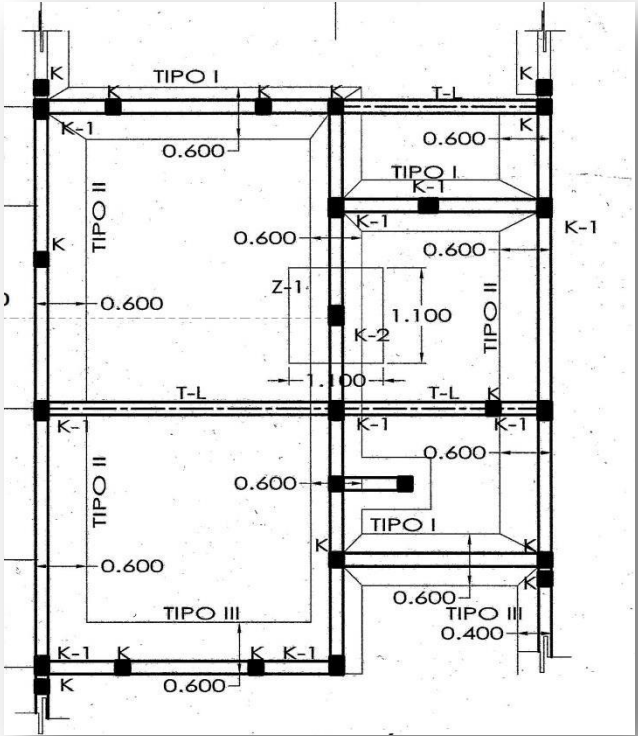


Figura 7. Ejercicio nomenclatura



# Autoevaluación

- Con este instrumento puedes reflexionar acerca de tus productos y aprendizaje durante el **corte 1**.

	si	no	+ o -
Debido a muchos factores, la mayoría de las casas están construidas sin un trabajo arquitectónico previo, ¿crees que esto es determinante en el funcionamiento de un inmueble?			
¿Consideras valioso el trabajo previo a la construcción?			
¿Lograste identificar algunas características en tu casa que pueden mejorar?			
¿El trabajo previo al proyecto modificó tu forma de pensar respecto a la arquitectura?			
¿Crees que el plano arquitectónico define a detalle un proyecto arquitectónico?			
¿Conocías los elementos descritos en el plano estructural?			



# ¿Quieres

**CONOCER MÁS?**

- <http://www.esarquitectos.es/el-programa-de-necesidades-en-arquitectura/>
- [https://www.ideasgroupinternational.com/post/levantamientos\\_arquitectonicos](https://www.ideasgroupinternational.com/post/levantamientos_arquitectonicos)
- [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2486/2/Anteproyecto\\_arquitect%C3%B3nico\\_Instituto\\_Cat%C3%B3lico\\_San\\_Pablo\\_Apostol.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2486/2/Anteproyecto_arquitect%C3%B3nico_Instituto_Cat%C3%B3lico_San_Pablo_Apostol.pdf)



# Fuentes

**CONSULTADAS**

- Ceballos A. (2009) 30 Planos de casas prototipo. México: Ed. Trillas
- Molina Santos, O. M. (2009). Anteproyecto Arquitectónico "Instituto Católico San Pablo Apóstol" (Arquitecto). Universidad de el Salvador.

## Referencia de imágenes

Figura	Página	Referencia
1	8	Mtro. Arturo Cesar Pérez García. 2020
2	9	
3	10	Ceballos A. Modificadas para fines didácticos
4	11	
5	13	
6	14	
7	15	



## CORTE

# 2

### Dibujo de Planos Arquitectónicos

Dibujar Planos arquitectónicos de espacios habitables

#### Contenidos específicos

#### Aprendizajes esperados

<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujo de plano de plantas arquitectónicas y de azotea.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibuja Plantas Arquitectónicas y de azotea aplicando las técnicas de representación gráfica.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujo de Fachadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibuja Fachadas, indicando niveles, alturas parciales y totales, así como ejes y ambientación.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujo de cortes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibuja Cortes longitudinal y transversal a escala, indicando niveles, alturas parciales y totales, así como ejes y mobiliario fijo en cortes.</li></ul>



# Conocimientos

**PREVIOS**

Es difícil imaginar una persona que no esté en contacto con cuestiones arquitectónicas, ya que la mayoría de las personas tienen una vivienda y un trabajo dentro de alguna edificación. En la Ciudad de México muchas familias han experimentado las dificultades de funcionalidad que presentan las viviendas que fueron construidas sin un trabajo arquitectónico previo y que van desde problemas de accesibilidad, ubicación de puertas, ventanas, escaleras, problemas de iluminación y ventilación hasta lo más elemental que puede ser poder meter los muebles por las puertas o cambiarlos de habitación.

El Dibujo Arquitectónico hace visibles esas problemáticas, y busca solucionarlas con base en la normatividad aplicable tanto al dibujo como a la construcción. Por lo que se requiere de conocimientos básicos de dibujo técnico arquitectónico, que de ser necesario deberás repasar:

- Materiales e instrumentos de dibujo
- Calidad de línea
- Ejes y acotaciones
- Rotulación
- Aplicación de escalas
- Proyecciones ortogonales

Te sugerimos hacer una breve reflexión apoyado con el siguiente test.

	Conocimientos básicos de dibujo técnico	SI	NO
1	¿Te suena el tema de proyecciones ortogonales?		
2	¿Identificas las escalas más utilizadas en arquitectura?		
3	¿Identificas el concepto vista frontal o fachada?		
4	¿Vista superior o planta?		
4	¿Qué tal un corte?		
6	¿Proyección isométrica?		
7	¿Reconoces y/o aplicas calidad de línea al trazar un plano?		
8	¿Conoces la utilidad de los ejes y como dibujarlos?		
9	¿Acotaciones y sus elementos?		
10	¿Rotulación y mobiliario?		

Si tienes 8 respuestas positivas te será muy sencillo y si no, da un repaso a esos temas.



# Contenidos

## Y ACTIVIDADES

### 6. Dibujo de planos Arquitectónicos

Te presentamos los elementos de un plano que debes dibujar en un solo pliego de papel, con las siguientes características.

- Escala 1:50
- Aplicar calidad de línea (líneas delgadas y gruesas)
- Ejes y acotaciones
- Nomenclatura
- Esquemas
- Formato (solo en el caso de utilizar papel mantequilla o bond)

#### Materiales

##### Papel

- Papel Mantequilla/papel bond. Donde deberás distribuir todos los elementos.

**\*En caso de no contar con este papel o no poder conseguirlo puedes usar hojas tamaño A3, hojas tamaño doble carta o tamaño carta pegadas de dos en dos, donde dibujarás cada elemento.**

##### Instrumentos

- Regla T
- Escalímetro
- Escuadras
- Lápiz o portaminas
- Goma de borrar
- Cinta maskin tape

## Actividad 5. Dibujo de Plano Arquitectónico

Para facilitar el trabajo, traza los elementos en el **siguiente orden**:

1. **Formato**, se refiere al margen y cuadro lateral en el pliego de papel mantequilla o bond. Donde debes colocar todos los datos que identifican al proyecto y a ti. En caso de utilizar hojas debes trazar cuadro de datos en cada una de ellas.
2. **Ejes y acotaciones** debes dibujar estos elementos primero para guiarte durante todo el plano, con línea delgada, recuerda que la escala es 1:50, si no cuentas con escalímetro puedes medir con una regla en centímetros, considerando que cada metro del plano original medirá 2cm en tu dibujo.
3. **Muros**, puedes considerar que los muros miden 0.20m es decir 4mm en tu dibujo, deben dibujarse con los ejes pasando por el centro, es decir, 2mm por un lado del eje y 2mm por el otro lado.
4. **Puertas**, para el dibujo de puertas toma en cuenta que son dos elementos que debes dibujar, una línea gruesa que representa la hoja de la puerta y un arco que representa el camino que sigue la puerta al abrir y cerrar.
5. **Ventanas**, Basta con cortar los muros a la medida de la ventana o reducir el grosor del muro a lo largo necesario.
6. **Mobiliario**, son elementos muy sencillos que representan los muebles de una casa para identificar las áreas, lo puedes resolver solo con rectángulos o cuadrados, pero respetando las medidas.
7. **Ambientación**, es el dibujo de árboles, arbustos, personas, autos, de manera muy sintetizada, respetando las proporciones.



## Planta baja

El primer plano que debes dibujar es la planta baja **escala 1:50**, contiene varios elementos y corresponden a los muros, puertas, ventanas, áreas y sus muebles en el primer nivel, incluye accesos y patios.

Recuerda seguir el orden descrito en el apartado anterior, debes dibujar esta planta en escala 1:50. Las medidas de puertas, ventanas, escaleras y otros elementos no están indicadas, puedes obtener las dimensiones midiendo los elementos de tu casa e integrarlos al plano sin ningún problema.

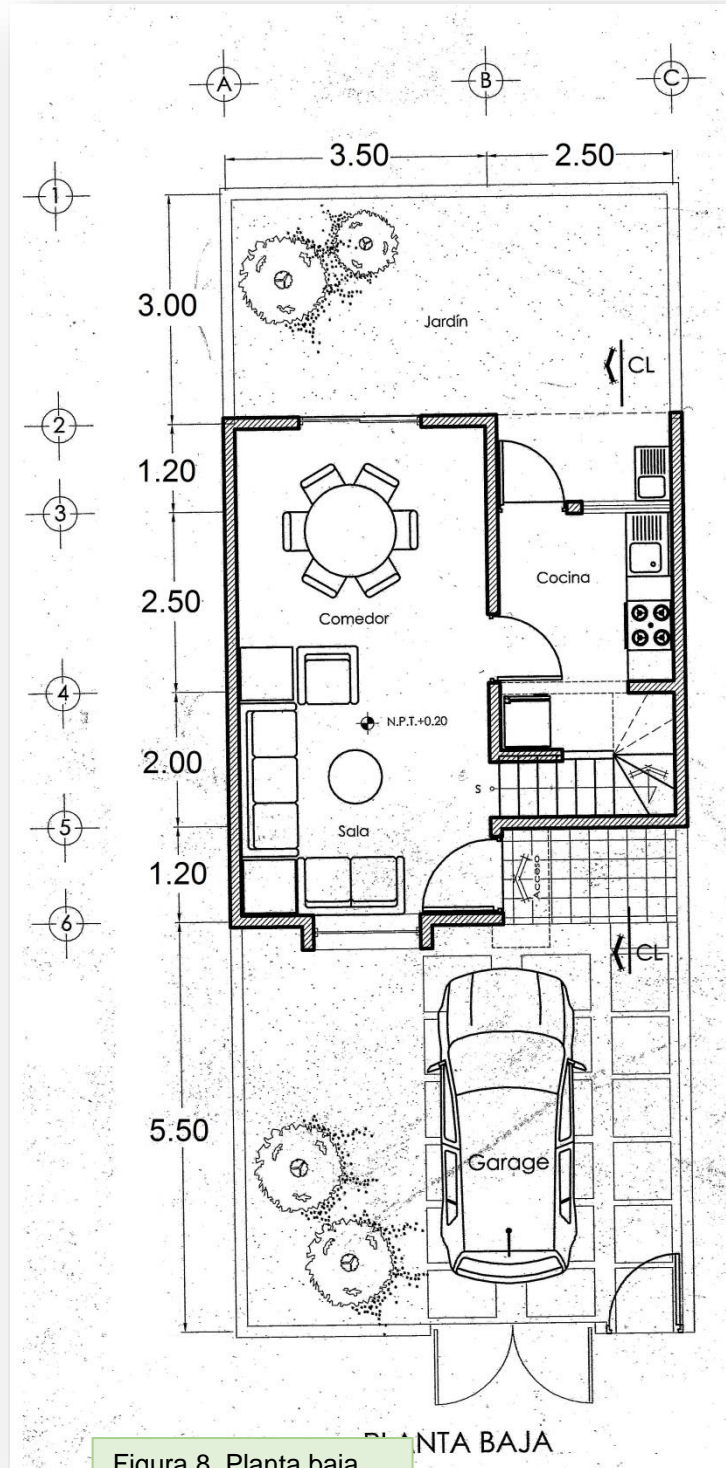
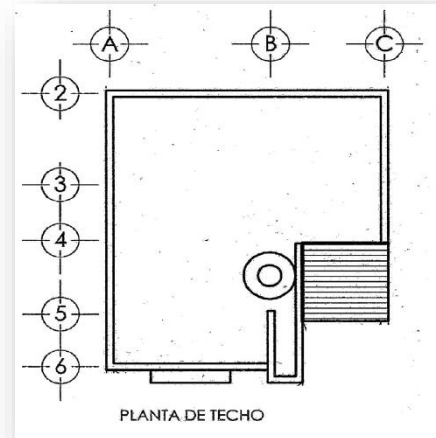
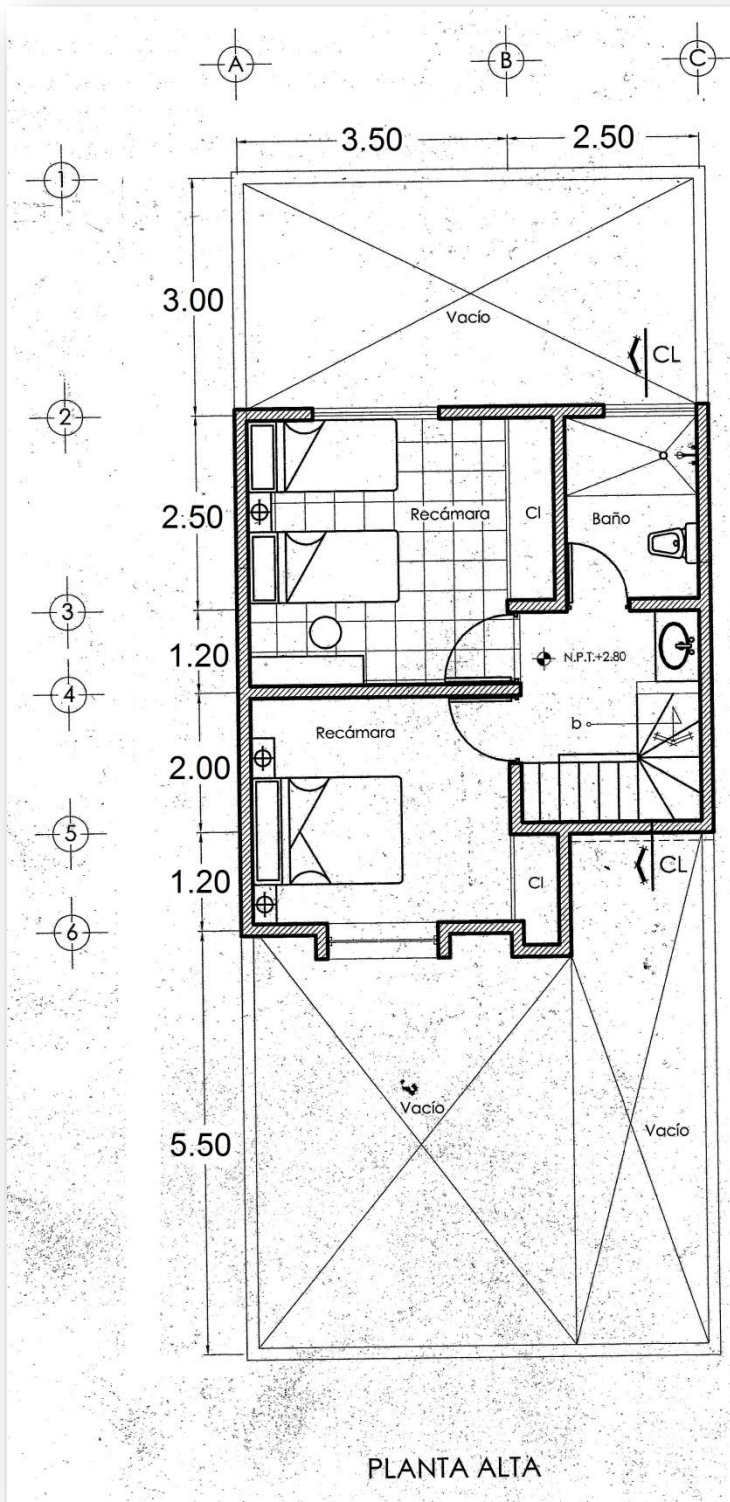


Figura 8. Planta baja

## Planta alta y planta de techo

El segundo elemento que debes dibujar es la planta alta **escala 1:50**, contiene varios elementos y corresponden a los muros, puertas, ventanas, áreas y sus muebles del segundo nivel, incluye indicaciones de espacios vacíos en ese nivel.

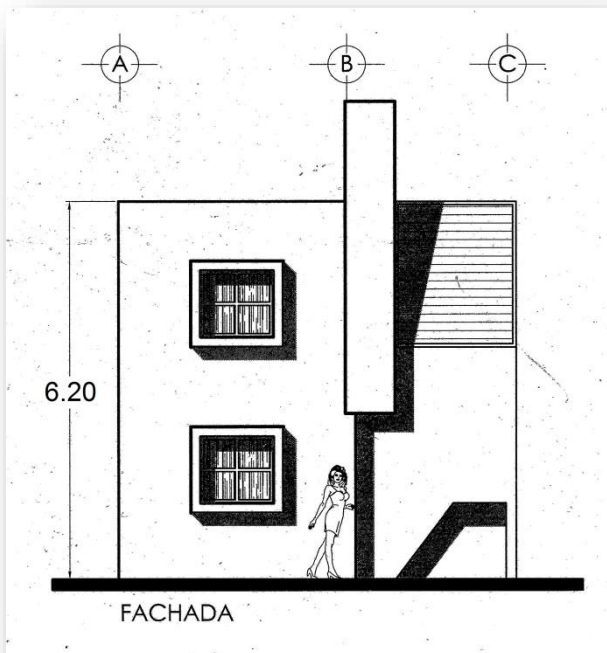


Para dibujar la planta de techo considera las medidas y los ejes de la planta alta.

Figura 9. Planta Alta

## Fachada y corte

Estos elementos debes copiarlos con las medidas de los ejes en plantas y las alturas indicadas, no olvides aplicar la escala 1:50.



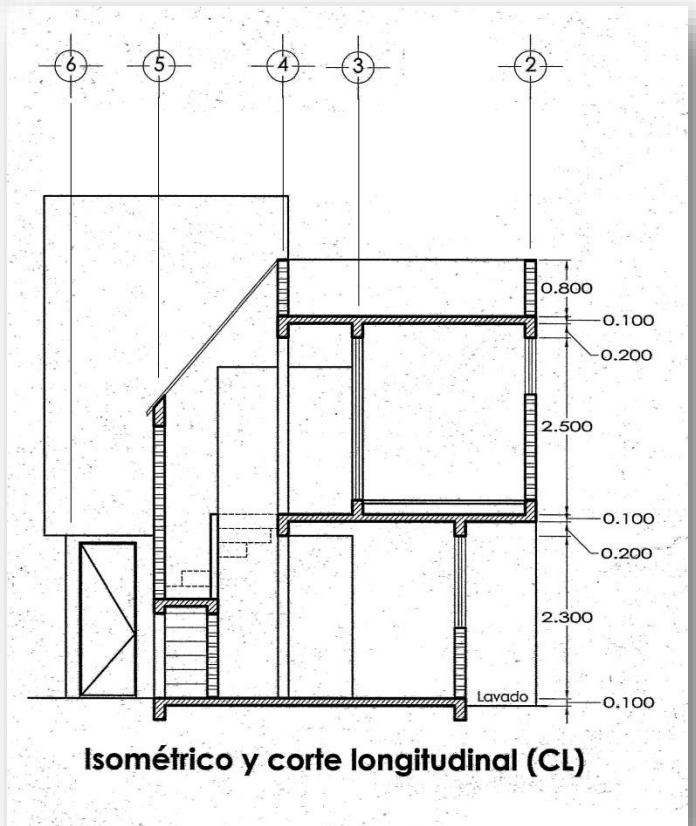
Las ventanas son cuadradas y sus medidas de altura y anchura las puedes verificar en las plantas.

Figura 10. Fachada

Al dibujar el corte debes verificar que los muros coincidan con los ejes.

En la imagen los ejes son de la planta alta, pero también aplican los de la planta baja.

Figura 11 fachada



Isométrico y corte longitudinal (CL)



# Autoevaluación

Para guiar tu desempeño puedes apoyarte en la siguiente lista de cotejo, con ella puedes verificar si has completado el trabajo con las características adecuadas.

	Indicador	SI	NO	+ o -
1	<b>¿El plano tiene formato/cuadro de datos con los siguientes elementos?</b> Nombre completo, grupo, nombre del plano, norte, ubicación del proyecto, escala, acotación y número de plano			
2	<b>¿Contiene planta baja?</b> Distribución de la parte de abajo; muros divisorios de la sala, comedor, cocina, área de servicio, patio y jardín con mobiliario y ambientación.			
3	<b>¿Dibujaste la planta alta?</b> Aquí se encuentra la distribución de las recamaras, baño, escalera y espacios vacíos.			
4	<b>¿Y la planta de techo?</b> Aquí se encuentra únicamente la azotea, es decir que se ve el contorno, con algunos detalles como el tinaco.			
5	<b>¿La fachada?</b> Es lo que veríamos si nos encontráramos frente a la casa mirando hacia ella, añadiendo las medidas de altura, ejes, ambientación y escala humana.			
6	<b>¿El corte?</b> Se vería el interior desde un punto definido, con los muros y detalles interiores.			
7	<b>¿Consideras que un plano arquitectónico es un apoyo importante para la realización de una obra?</b>			
8	<b>¿En algún momento te sentiste agobiado por la cantidad de información que incluye el trazo del plano?</b>			
9	<b>¿Pudiste acceder a todos los materiales e instrumentos para la elaboración de este trabajo?</b>			



# ¿Quieres

**CONOCER MÁS?**

- Como dibujar un plano a mano

<https://www.youtube.com/watch?v=Q-5vYyAd9nE>

- Iniciando un proyecto arquitectónico

[https://www.youtube.com/watch?v=DHGzc1\\_OOps](https://www.youtube.com/watch?v=DHGzc1_OOps)

- Ambientación y color a mano 1

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_bV2lwZ4yIM](https://www.youtube.com/watch?v=_bV2lwZ4yIM)

- Ambientación y color a mano 2

<https://www.youtube.com/watch?v=vZ81u8mFJe8>



# Fuentes

CONSULTADAS

- Almagro Gorbea, A. (2004). Levantamiento Arquitectónico, Granada: Universidad de Granada
- Cecil H. & Thomas J. (2007). Dibujo Técnico Básico. México: Ed. Patria
- Ceballos A. (2009) 30 Planos de casas prototipo. México: Ed. Trillas

Referencias de imágenes

Figura	Página	Referencia
8	23	Ceballos A.
9	24	Modificadas para fines didácticos
10, 11	26	



# Corte de Aprendizaje

## CORTE 3

### Dibujo de Planos Estructurales

Dibujar Planos Estructurales de espacios habitables

Contenidos específicos

Aprendizajes esperados

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas constructivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los elementos de diferencian a los sistemas constructivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo de planta de cimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibuja la cimentación de colindancia e intermedia de acuerdo al reglamento de construcciones para la Ciudad de México.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo de armado de losas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibuja el armado de losas de entrepiso y azotea de acuerdo al reglamento de construcciones para el distrito federal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo de cortes y detalles estructurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibuja corte y detalles estructurales correspondientes a cortes, cimentación y armado de losas en 2D y 3D de acuerdo al reglamento de construcciones para la Ciudad de México.</li> </ul>



# Conocimientos

**PREVIOS**

Hay una gran diferencia entre arquitectura y construcción, muchos animales son capaces de construir casas: las hormigas, por ejemplo, construyen espectaculares galerías; los pájaros nidos, y algunos de ellos son de gran belleza y complejidad; las abejas, cuyo sentido innato de la geometría y sus conocimientos de los materiales ligeros son difíciles de superar, construyen magnificas colmenas. De hecho, los nidos de algunas especies de aves e insectos son más complejos que los refugios de nuestros antepasados cazadores. (Glansey, 2001).

La Arquitectura es un punto de convergencia de muchos factores por ejemplo: psicológicos, sociales, de salud, de seguridad, de funcionalidad, también estéticos entre muchos otros, a través de la historia se han desarrollado estilos, técnicas de construcción, materiales, actualmente todo se dirige a la compatibilidad con el medio ambiente, esto y más es lo que hace de la arquitectura una disciplina compleja que requiere un alto nivel de análisis y síntesis, además de conocimientos de alto nivel de otras disciplinas como las Matemáticas, Física, Química, etc. Que la convierten en una actividad muy completa en la práctica y en la formación como Dibujante de Planos Arquitectónicos que se imparte en el Colegio de Bachilleres de la Ciudad de México

Es difícil imaginar una persona que no esté en contacto con cuestiones arquitectónicas ya que la mayoría de las personas tienen una vivienda y un trabajo dentro de alguna edificación. En la Ciudad de México somos testigos de las afectaciones que sufren éstas por fenómenos naturales como sismos, inundaciones, deslaves y otros desafortunados incidentes ocasionados por nosotros mismos como incendios o accidentes. Es por ello que de manera natural concebimos las características mínimas de seguridad que debe tener una vivienda, por necesidad muchas personas viven con condiciones lamentables, pero están conscientes del riesgo.

El sentido común nos dice que las casas no deben tener cuarteaduras, no deben vibrar cuando pasa un vehículo pesado, no debe tener filtraciones y otras tantas observaciones de las cuales se desprenden conceptos estudiados en esta asignatura, específicamente en el corte 3 dibujaremos los planos estructurales que nos permitirán identificar los elementos que proporcionan las características de seguridad a las viviendas.



El Dibujo Arquitectónico nos permite resolver problemáticas dimensionales, de construcción, instalaciones y acabados, todo a través varios tipos de dibujo, principalmente aplicando las normas del dibujo técnico, en este sentido la construcción de una vivienda requiere que el dibujante identifique de los elementos estructurales y que desarrolle la competencia de elaborar Planos Estructurales con la nomenclatura específica, características y técnicas adecuadas. Estos planos permiten detectar problemas de construcción y estabilidad, así como acciones de mantenimiento previniendo con ello el debilitamiento, deformaciones, fracturas y finalmente el colapso de las edificaciones.

El Dibujo de Planos Estructurales requiere conocimientos básicos de dibujo técnico arquitectónico que de ser necesario deberás repasar:

- Materiales e instrumentos de dibujo
- Calidad de línea
- Ejes y acotaciones
- Rotulación
- Aplicación de escalas
- Elementos del Plano Arquitectónico

Te sugerimos hacer una breve reflexión apoyado con el siguiente test.

Conocimientos básicos de dibujo técnico		SI	NO
1	¿Reconoces y/o aplicas calidad de línea al trazar un plano?		
2	¿Identificas las escalas más utilizadas en arquitectura?		
3	¿Te suena el tema de proyecciones ortogonales?		
4	¿Identificas el concepto de planta arquitectónica?		
4	¿El de fachada?		
6	¿Qué tal un corte?		
7	¿Isométrico?		
8	¿Conoces la utilidad de los ejes y como dibujarlos?		
9	¿Acotaciones y sus elementos?		
10	¿Formato del plano?		

Si tienes 8 respuestas positivas te será muy sencillo y si no, da un repaso a esos temas.



# Contenidos

## Y ACTIVIDADES

### 7 Sistemas constructivos

Para la construcción de casa se utilizan diferentes técnicas y materiales dependiendo de terreno, el tamaño del edificio y el uso que se le va a dar, a estas diferencias se les llama sistemas constructivos.

- Los sistemas constructivos tradicionales utilizan técnicas y materiales conocidos como cimentación de piedra, muros de tabique, grava, arena, varillas y otros muy comunes que funcionan perfectamente para la construcción de viviendas.



- Otros sistemas utilizan o combinan lo tradicional con acero soldado, muros y cimentación de concreto, losas aligeradas o prefabricadas, por ejemplo.



- Los sistemas sustentables se identifican por su compatibilidad con el entorno y medio ambiente, ya sea en sus técnicas de construcción de bajo impacto, funcionamiento, materiales o integración al medio, apostando por tecnologías de aprovechamiento de energías alternativas, ahorro de agua y tratamiento de desechos.



Figuras 12, 13, 14 sistemas constructivos

## 8. Elementos estructurales en un sistema constructivo tradicional

Los elementos estructurales de una casa son aquellos que le proporcionan estabilidad, resistencia, rigidez y a la vez flexibilidad, también estos elementos pueden integrarse al diseño de la construcción y formar parte de los detalles estéticos.

Los materiales que pueden estar presentes en estos elementos son:

- Piedra, grava, arena, tierra
- Cemento, cal o mortero
- Varillas, alambre y estribos o anillos (acero o armado)
- Tabique, block, tabicón

En el sistema constructivo tradicional los principales elementos estructurales son los que se muestran en el siguiente esquema.

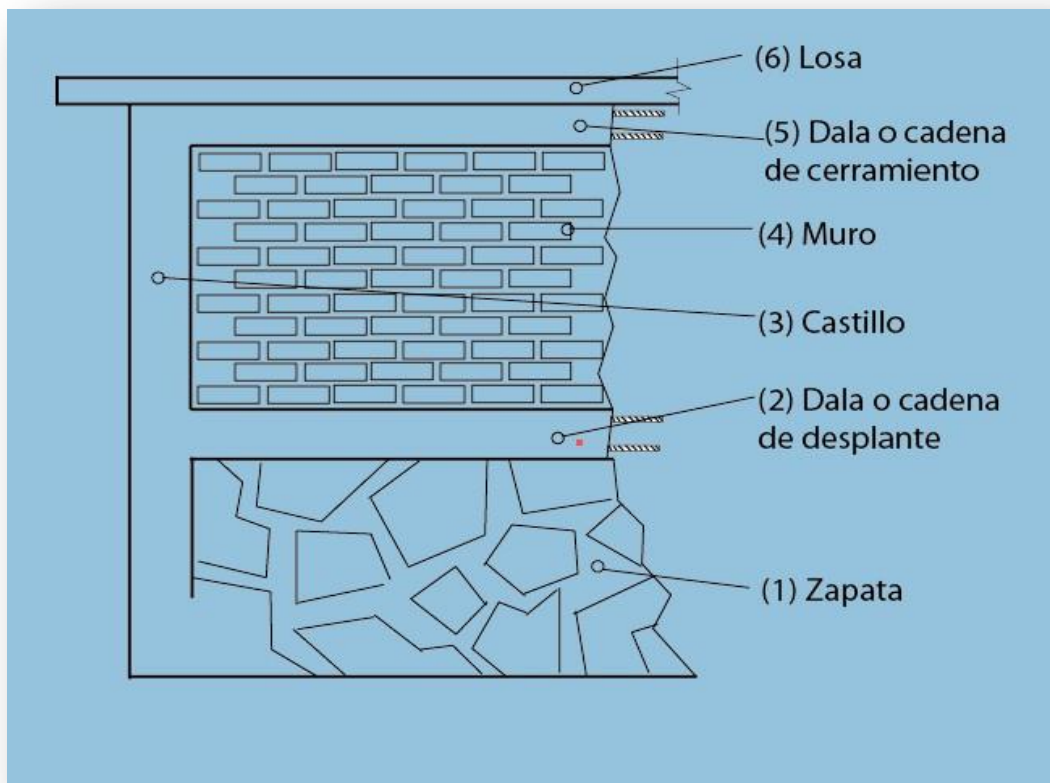


Figura 15. Elementos estructurales

En la siguiente tabla encontrarás sus características y funcionamiento.

	Nombre	Función/material
1	Zapata	Es el principal elemento de la cimentación utilizada normalmente en terrenos con resistencia media o alta a la compresión, su función es anclar y transmitir las tensiones que genera una estructura al terreno sobre el que se encuentra. Se ubica en la base de la estructura y suele encontrarse como un prisma de concreto debajo de los pilares (o columnas) de la estructura, puede estar compuesta por piedras, tierra, cal o concreto armado.
2	Dala o cadena de desplante	Son elementos horizontales de concreto con estructura interna de acero de refuerzo, se encuentra por la parte inferior de los muros a lo largo de su extensión donde distribuye las cargas hacia las zapatas.
3	Castillo	Son elementos de refuerzo estructural en el sentido vertical que sirven para confinar muros de concreto armado, funcionan para conectar desde las dalas de desplante y zapatas hasta las dalas de cerramiento y losas cerramiento pasando por los muros; cuando se levantan los muros se deja un hueco para los castillos, para que el concreto amarre con el muro, el corte se hace dentado a cada hilada.
4	Muro	Pueden actuar elemento estructural, es decir como muro de carga o solo divisorios. Los muros se pueden hacer de diferentes tipos de material. Hay de tabique, tabicón, y block aligerado y están adheridos a las dalas y castillos.
5	Dala o cadena de cerramiento	La dala de cerramiento tiene como función repartir la carga de la losa a las columnas, castillos, muros y a la cimentación en una forma equitativa, siempre lleva una estructura de acero, en algunos casos está integrada junto con la losa.
6	Losa	Son elementos estructurales de concreto armado, de sección transversal rectangular llena, de poco espesor y abarcan una superficie considerable, sirven para conformar pisos y techos en un edificio y se apoyan en las dalas y castillos.
7*	Trabe	Elemento horizontal que se utiliza para sostener entrepisos, muros de plantas superiores o simplemente cerrar marcos de la estructura, generalmente en cimentación no tiene muro encima y en entrepiso no tienen muro debajo, de concreto armado con castillos en sus extremos o sostenida por ellos.

Como puedes ver los elementos estructurales no son objetos independientes, su función y fortaleza está dada por la relación que tienen con otros elementos a los cuales están anclados en diferentes formas y momentos, por ejemplo los muros se integran con los castillos y las dalas mediante el cemento, otros como los castillos que a su vez tienen un alma de acero revestida de concreto se amarran o van soldados a las dalas y al armado de la losa; es decir que ninguno de ellos cumpliría una función estructural de manera aislada.

## 9. Dibujo de planos estructurales

A continuación, te presentamos unos planos divididos en apartados o bloques, debes dibujarlos en un solo pliego de papel, con las siguientes características.

- Escala 1:50
- Aplicar calidad de línea
- Ejes y acotaciones
- Nomenclatura
- Esquemas
- Formato (solo en el caso de utilizar papel mantequilla o bond)

### Materiales

#### Papel

- Papel Mantequilla/papel bond. Donde deberás distribuir todos los apartados.

\*En caso de no contar con este papel o no poder conseguirlo puedes usar hojas tamaño A3, hojas tamaño doble carta o tamaño carta pegadas de dos en dos donde dibujarás cada apartado.

#### Instrumentos

- Regla T
- Escalímetro
- Escuadras
- Lápiz o portaminas
- Goma de borrar
- Cinta maskin tape

## Actividad 6. Dibujo de Planos Estructurales

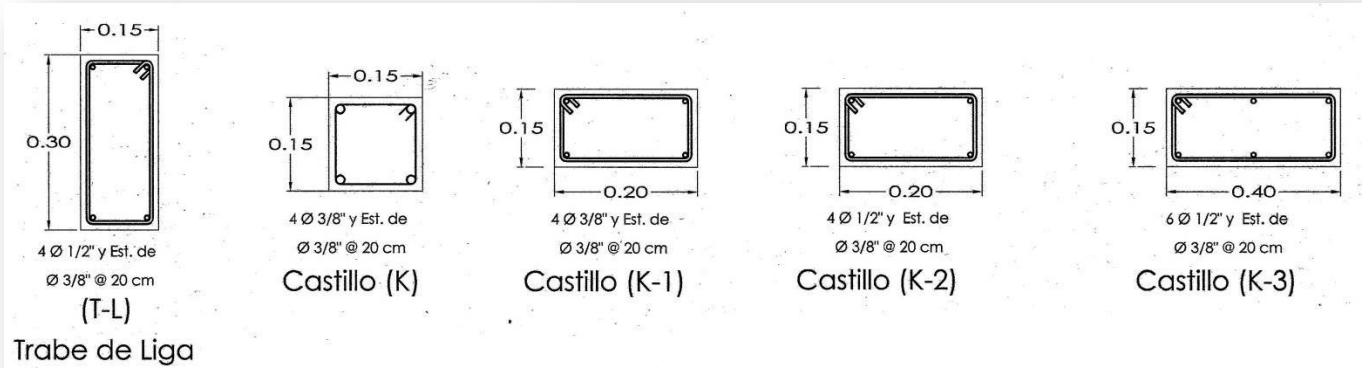
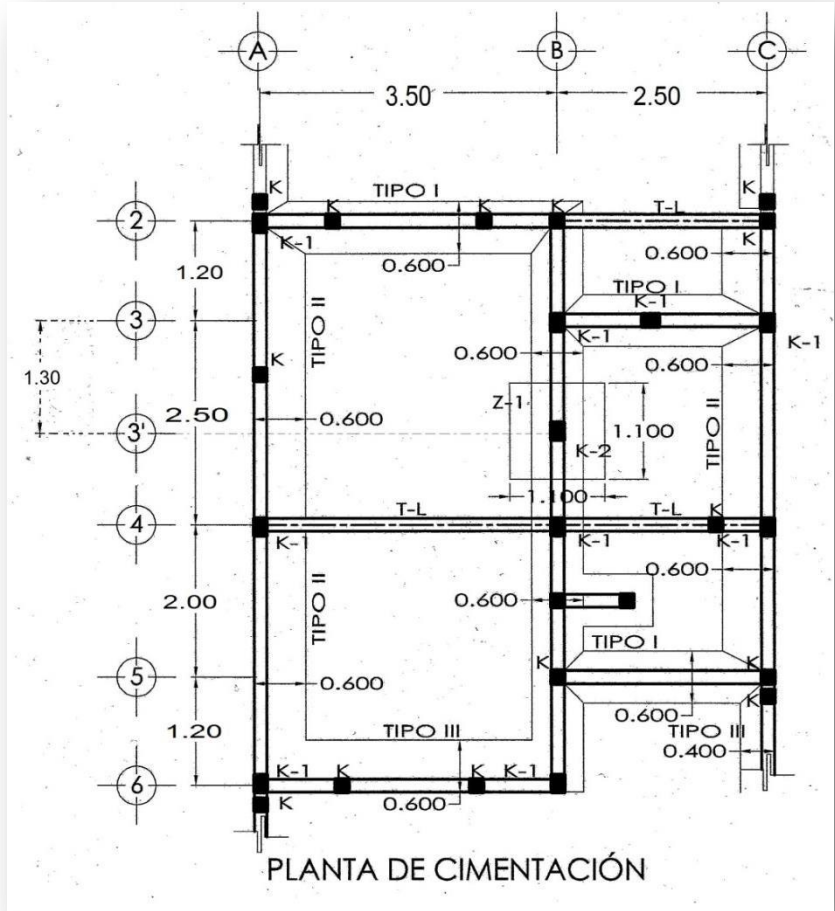
Para facilitar el trabajo, traza los elementos en el **siguiente orden**:

1. **Formato**, se refiere al margen y cuadro lateral en el pliego de papel mantequilla o bond. Donde debes colocar todos los datos que identifican al proyecto y a ti. En caso de utilizar hojas debes trazar cuadro de datos en cada una de ellas.
2. **Ejes y acotaciones** debes dibujar estos elementos primero para guiarte durante todo el plano, con línea delgada, recuerda que la escala es 1:50, si no cuentas con escalímetro puedes medir con una regla en centímetros, considerando que cada metro del plano original medirá 2cm en tu dibujo.
3. **Dalas de desplante o de cerramiento**, puedes considerar que las dalas miden 0.20m es decir 4mm en tu dibujo, deben dibujarse con los ejes pasando por el centro es decir 2mm por un lado del eje y 2mm por el otro lado
4. **Zapatas**, (solo en cimentación) las medidas a las líneas de zapatas incluido el ancho de las dalas está señaladas en los planos.
5. **Castillos**, observa los esquemas y encontrarás las medidas de estos elementos.
6. **Nomenclatura**, son todos los números y letras de identificación de los elementos estructurales, también puede haber notas.
7. **Esquemas y armados** de elementos estructurales, estos elementos se pueden dibujar sin escala, solo respetando las proporciones y escribiendo todos los datos y medidas que contengan
8. **Tabla de varillas**, esta es información necesaria para el proceso de construcción y no puede faltar en los planos estructurales

## Planta de cimentación y esquemas de castillos

El primer plano que debes dibujar es la planta de cimentación **escala 1:50**, contiene varios elementos y corresponden a la estructura sobre la que se construirá la casa, es decir, zapatas, dalas y castillos.

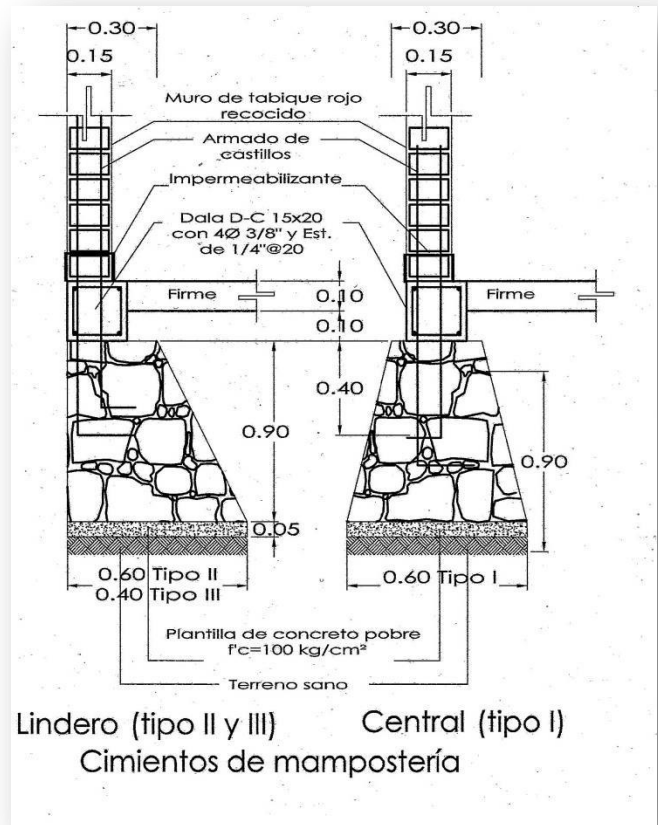
Recuerda seguir el orden descrito en el apartado anterior, que la planta va en escala 1:50 y los esquemas los puedes dibujar sin escala.



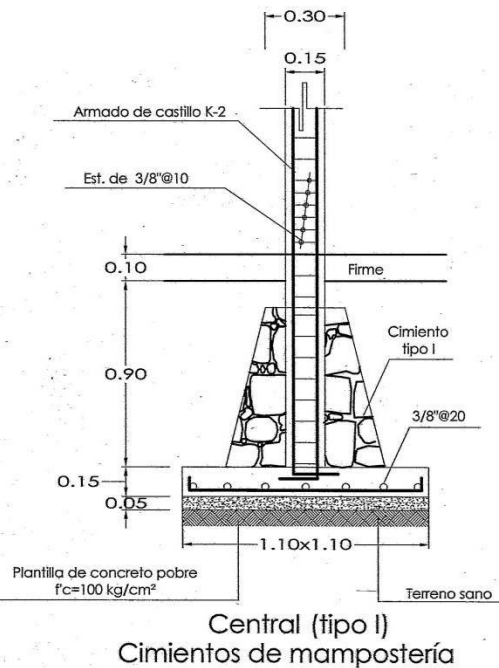
Figuras 16, 17. Planta de cimentación y esquemas

## Esquemas de zapatas y tabla de varillas

Sin los esquemas, el plano de cimentación estaría incompleto y no se podría construir correctamente, ya que hay tres tipos de zapata con diferencias entre sí, la tabla de varillas también es esencial, estos elementos los puedes dibujar sin escala.



Figuras 18, 19. Cimientos y varillas



### Símbolos convencionales

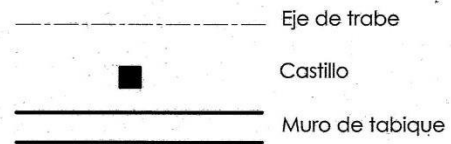


Tabla de varillas			Esquema	
Calibre #	Diámetro Ø (")	f'c = 250 kg/cm²		Esquema
		"La"	"Lg"	
2	1/4"	—	—	<p>Anclaje en escuadra</p> <p>Traslape (Ø ≤ #6)</p>
2.5	5/16"	30	20	
3	3/8"	35	20	
4	1/2"	45	30	
5	5/8"	60	35	
6	3/4"	70	45	
8	1"	*	60	

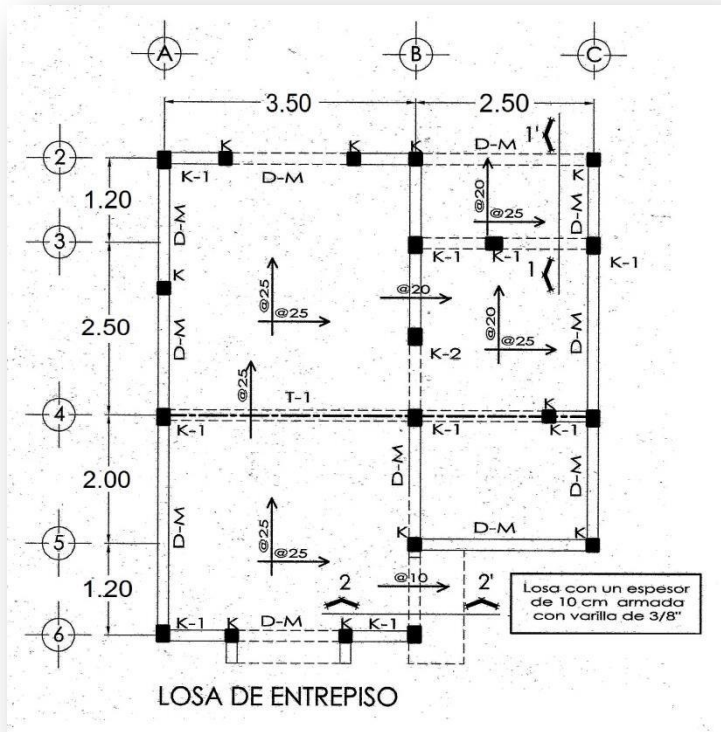
"La" = Long. de anclaje recto o traslape (\*) (cm)  
 "Lg" = Longitud de anclaje en escuadra (cm)  
 \* = Las varillas # 8 y mayores, se soldarán

### Plano estructural

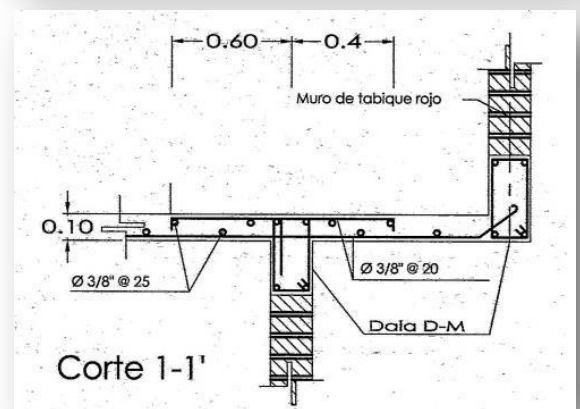
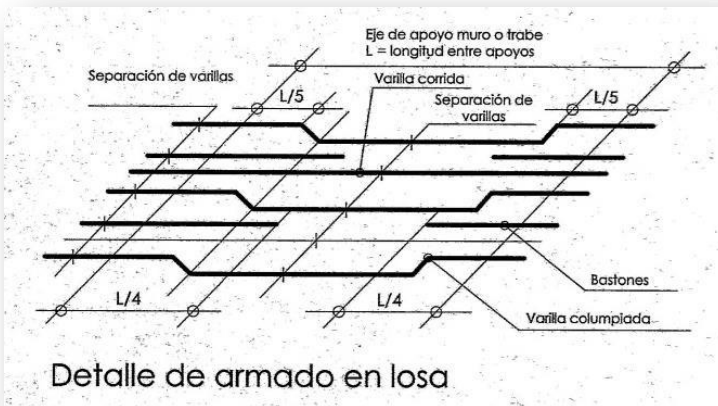
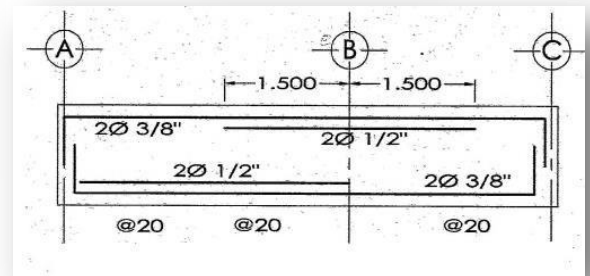
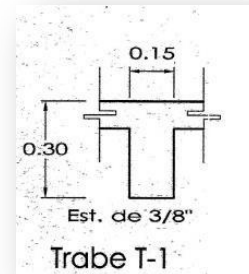


## Losas de entrepiso y detalles de armado

Este plano corresponde a los elementos que se sitúan inmediatamente sobre los del plano anterior, es decir, dalas, losa, y castillos del segundo nivel.



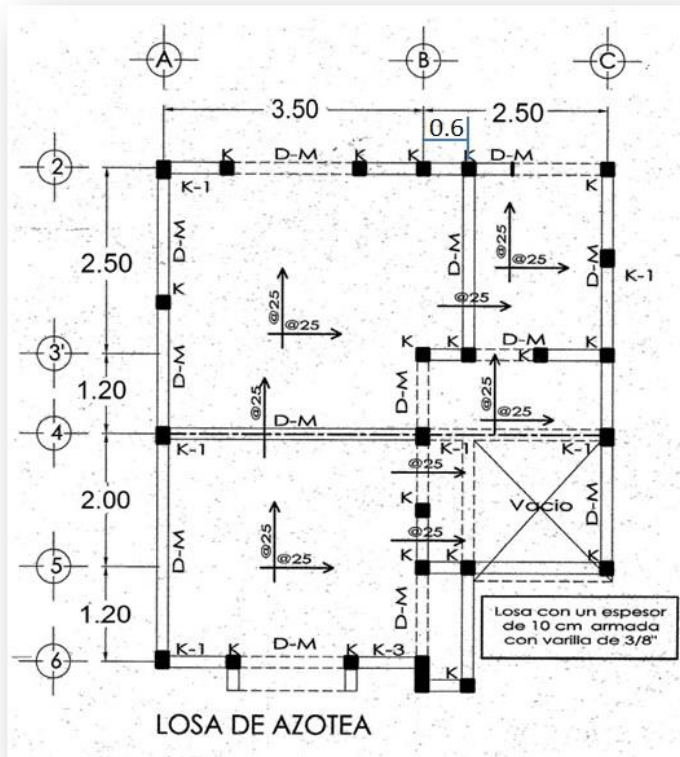
Dibuja el plano en escala 1:50, para los detalles de armado no es necesario aplicar escala.



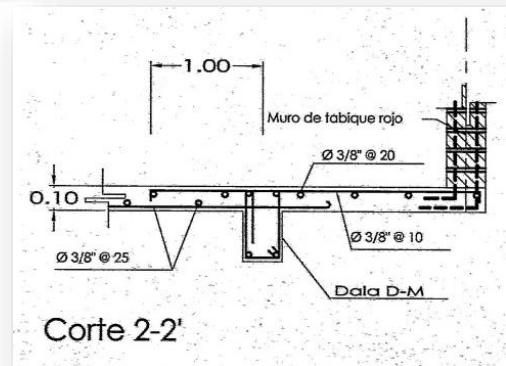
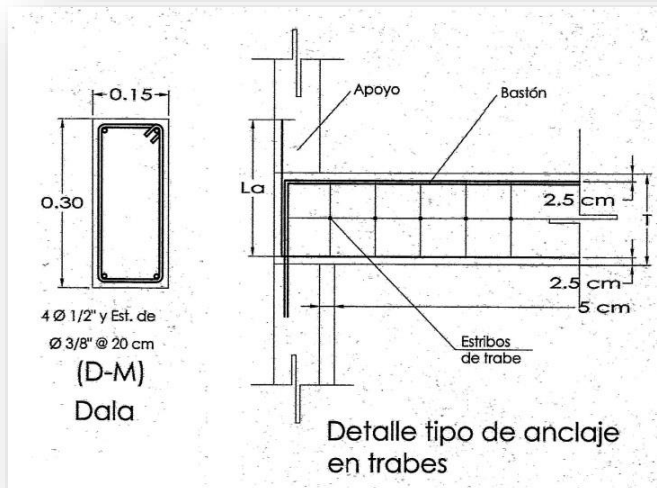
Figuras 20, 21, 22, 23, 24. Losa y detalles

## Losa de Azotea

El último plano corresponde a las dalas y la losa final de la edificación y en su caso de algún detalle o estructura adicional, además de un par de esquemas de anclajes y armados.



Dibuja el plano en escala 1:50, para los detalles no es necesario aplicar escala.



Figuras 25, 26, 27. Azotea y detalles



# Autoevaluación

Para guiar tu desempeño puedes apoyarte en la siguiente lista de cotejo, con ella puedes verificar si has completado el trabajo con las características adecuadas.

	Indicador	SI	NO	+o-
1	<p><b>¿El plano tiene formato/cuadro de datos con los siguientes elementos?</b></p> <p>Nombre completo, grupo, nombre del plano, norte, ubicación de proyecto, escala, acotación y número de plano</p>			
2	<p><b>¿Has visto los elementos estructurales cuando se están construyendo?</b></p>			
3	<p><b>¿Identificas estos elementos en tu vivienda?</b></p>			
4	<p><b>¿Contiene planta de cimentación?</b></p> <p>Corresponden a la estructura sobre la que se construirá la casa, es decir, zapatas, dalas y castillos, incluye esquemas de zapatas tabla de varillas y detalles.</p>			
5	<p><b>¿Dibujaste la losa de entepiso?</b></p> <p>Corresponden a la estructura sobre la planta baja, es decir, dalas y castillos, incluye detalles de armado de losa.</p>			
6	<p><b>¿Y la losa de azotea?</b></p> <p>Corresponden a la estructura última de la casa, es decir, castillos y dalas. Además de los detalles de anclaje y de trabe.</p>			
7	<p><b>¿En algún momento te sentiste agobiado por la cantidad de información que incluye el trazo del plano?</b></p>			
8	<p><b>¿Pudiste acceder a todos los materiales e instrumentos para la elaboración de este trabajo?</b></p>			



# ¿Quieres

## CONOCER MÁS?

¿Quieres conocer más sobre sistemas constructivos y elementos estructurales?

- 5 tipos de cimentación <https://www.youtube.com/watch?v=p1dOWM1q-Ro>
- 5 tipos de losa <https://www.youtube.com/watch?v=r9IB3wWheog>
- 5 tipos de muros [https://www.youtube.com/watch?v=xfI5\\_6-gqI0](https://www.youtube.com/watch?v=xfI5_6-gqI0)
- Canal donde se puede observar el trabajo real en obra, más que la construcción se puede apreciar la interacción entre arquitecto y los demás participantes en el proceso, cosa nada fácil.

[https://www.youtube.com/channel/UCkh-MmdVf2aW3UtXKJzW8\\_Q](https://www.youtube.com/channel/UCkh-MmdVf2aW3UtXKJzW8_Q)

- Videos de construcción de una casa paso a paso  
<https://martinbonari.com/construccion-paso-a-paso/>

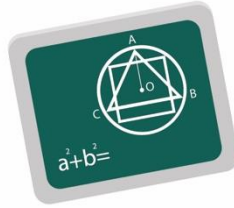


# Fuentes

**CONSULTADAS**

- Glancey J. (2001). Historia de la Arquitectura. Londres: Ed. Planeta.
- Cecil H. & Thomas J. (2007). Dibujo Técnico Básico. México: Ed. Patria
- Ceballos A. (2009) 30 Planos de casas prototipo. México: Ed. Trillas

Figura	Página	Referencia
12, 13, 14	32	Google imágenes
		Mtro. Arturo Cesar Pérez García
16, 17	37	Ceballos A.
18, 19	38	Modificadas para fines didácticos
20, 21, 22, 23, 24	39	
25, 26, 27	40	



# *Evaluación final*

## **Proyecto arquitectónico**

En un documento en Word integra una descripción del proyecto arquitectónico y el trazo de los planos, elabora una descripción de cada elemento y utiliza imágenes de tus productos.

El documento debe contener:

- Portada con tus datos.
- Antecedentes del proyecto
- Levantamiento
- Zonificación
- Sistemas constructivos en general con imágenes obtenidas de la web.
- Sistema tradicional, utilizando imágenes de tu casa o de alguien más donde se vean cada uno de los elementos revisados y escribe sobre su utilidad
- Planos Arquitectónicos
- Planos estructurales