

UDS

LIBRO

TALLER INTEGRAL DE LA ARQUITECTURA II

ARQUITECTURA

NOVENO CUATRIMESTRE

Marco Estratégico de Referencia

ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tarde.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de

cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

MISIÓN

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VISIÓN

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

VALORES

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

ESLOGAN

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Nombre de la materia

Objetivo de la materia:

Desarrollar el proyecto terminal a nivel de proyecto ejecutivo, a partir de la elección de tema de tesis, basado en una problemática social real, en el cual, el alumno integre todas las competencias obtenidas a lo largo de su formación académica, además de generar el paquete de planos e infografías necesarias, que permitan un correcto entendimiento de la propuesta funcional, formal, técnica, constructiva y urbana del proyecto.

INDICE

UNIDAD I. Proyecto arquitectónico	9
1.1. Programa arquitectónico	9
1.2. Diagrama de funcionamiento.	10
1.3. Zonificación y Emplazamiento.	12
1.4. Imagen conceptual.	13
1.5 Plantas arquitectónicas.	14
1.6. Elementos que componen a una planta arquitectónica.	14
1.7 Ejemplos de plantas arquitectónicas.	16
1.8 Secciones	22
1.9. Alzados	27
1.10 Modelo 3D	31
1.11 Imágenes foto-realistas, interiores y exteriores (archviz)	32
1.12 Lamina de presentación arquitectónica	35
UNIDAD 2. Proyecto estructural	39
2.1 Cimentaciones, definición y características	39
2.2. Cimentaciones superficiales.	40
2.3. Zapata aislada.	41
2.4. Zapata corrida.	43
2.5 Cimentaciones profundas.	44
2.6. Losa de cimentación o losa corrida.	45
2.7 Planos de cimentación	47
2.8. Detalles estructurales de cimentación	50
2.9. Planos estructurales	52
2.10. Detalles estructurales	59
2.11. Cortes por fachada.	61
Unidad III. Instalaciones hidráulicas y sanitarias.....	63
3.1. Definición de instalación hidráulica.	63
3.2. Sistemas de abastecimiento de agua fría.	63
3.3. Sistema de abastecimiento directo.	63
3.4. Sistema de abastecimiento por gravedad.	64
3.5. Sistema de abastecimiento combinado	65

3.6. Sistema de abastecimiento por presión.....	66
3.7. Consumo diario por persona o dotación.....	68
3.8 Plano de instalación hidráulica, planta baja.....	71
3.9. Simbología.....	77
3.10. Instalación Sanitaria.....	81
3.11. Definición.....	81
3.12. Localización de ductos.....	83
3.13. Previsión en los proyectos.....	83
3.14. Planos de instalación sanitaria.....	84
3.15. Piezas sanitarias.....	88
Unidad 4. Instalación eléctrica.....	94
4.1. Definición.....	94
4.2. Objetivos de una instalación.....	94
4.3. Tipos de instalaciones eléctricas.....	96
4.4. Diagramas de conexión de lámparas, apagadores y contactos.....	98
4.5 Simbología eléctrica.....	105
4.6 Protección contra sobrecorriente.....	113
4.6 Conductores para instalaciones eléctricas en baja tensión.....	114
4.7 Conductores para instalaciones eléctricas en baja tensión.....	117
4.8 Calculo de centro de carga.....	119
4.9 Planos de instalación eléctrica.....	123
4.10 Cuadros de cargas.....	129
4.11 Diagramas unifilares.....	130
Bibliografía básica y complementaria:.....	132
Videos Académicos.....	132

UNIDAD I. Proyecto arquitectónico

I.1. Programa arquitectónico

El programa de arquitectónico, es la parte fundamental del proceso de diseño arquitectónico, ya que es en él donde se encuentran los espacios que tendrá el objeto arquitectónico, jerarquizados por zonas; consecuencia del previo análisis de investigación. Su representación puede ser en forma de tabla, en la cual contemple los aspectos: componente (sistema), subcomponente (subsistema), superficie (m²) y el mobiliario.

Subsistema: 1.0.- Zona de Exteriores. .			Área total: 950.00 m2
Componente.	Sub-componente.	Mobiliario.	Área (m2)
1.1.-Plaza de acceso.	1.1.1 Plaza de acceso	Jardinería, mobiliario urbano.	
	1.1.2 Jardines	Jardinería, mobiliario urbano.	620.00
1.2.- Estacionamiento.	1.2.1 Cajones de estacionamiento.	26 Cajones de estacionamiento.	330.00

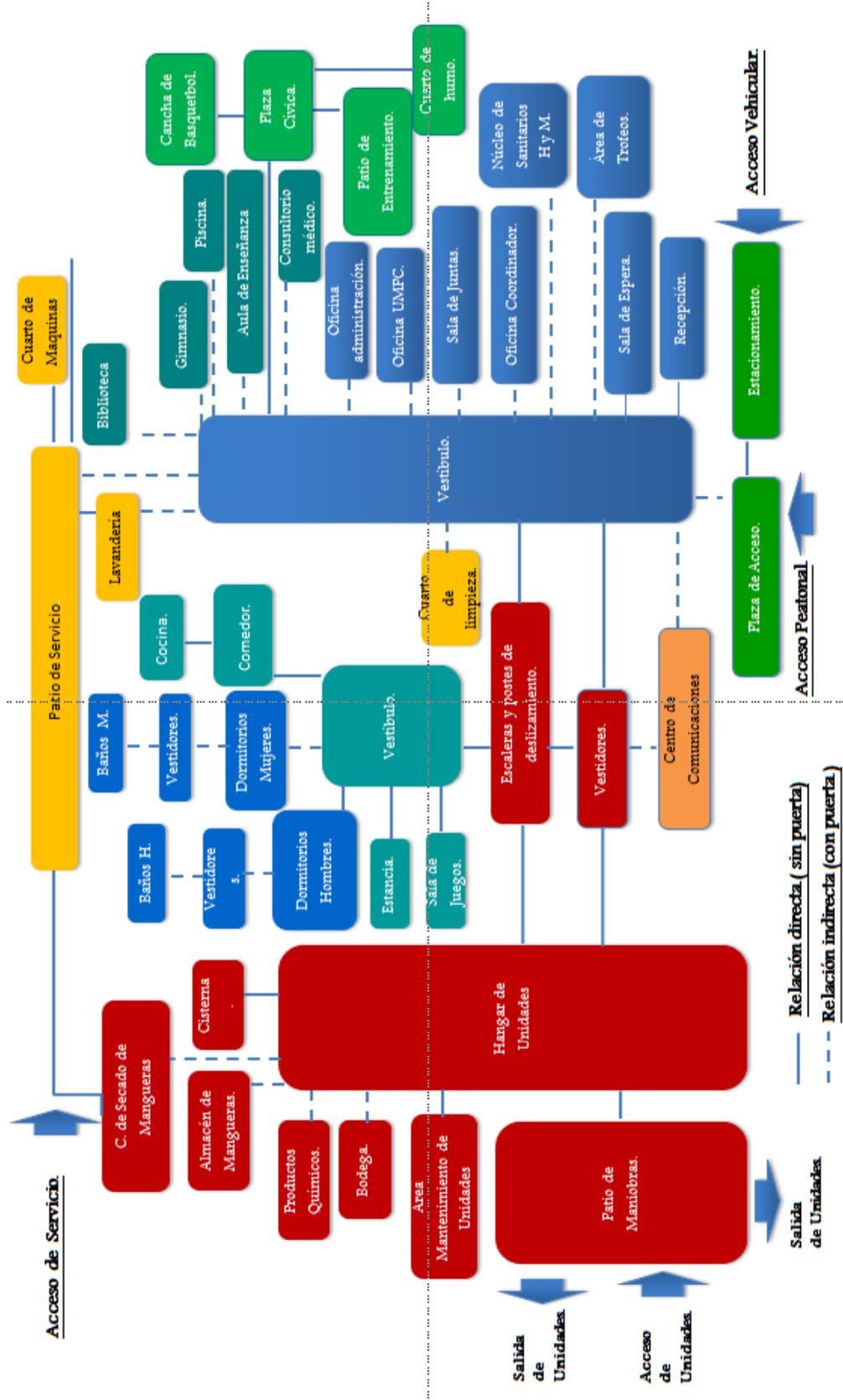
Subsistema: 2.0.- Zona Administrativa.			Área total: 170.40 m ²
Componente.	Sub-componente.	Mobiliario.	Área (m ²)
2.2.- Recepción	2.1 Vestíbulo		26.73
	2.1 Sala de espera.	Sillón, sofá, loveseat, mesa de centro, T.V.	
	2.2 Recepción.	Escritorio, silla, computadora, tel.	
	Área de trofeos.		
2.3.-Oficina administrativa.	2.3.1 Oficina.	Escritorio, sillas, archiveros,	15.98
	2.3.2 ½ Baño.	Lavamanos, W.C., espejo.	
2.4.- Oficina coordinador.	2.4.1 Oficina.	Escritorio, sillas, archiveros,	28.00
	Dormitorio		
	2.4.2 ½ Baño.	Lavamanos, W.C., espejo.	
2.5.- Oficina UPCM.	2.5.- Oficina UPCM.	Escritorio, sillas, archiveros,	17.60

2.6.- Sala de juntas	2.6.- Sala de juntas.	Mesa, sillas, proyector.	37.69
2.7.- Núcleo de sanitarios.	2.5.1 Sanitarios Hombres.	Lavamanos, mingitorios, W.C, espejo.	40.80
	2.7.2 Sanitarios Mujeres.	Lavamanos, W.C, espejo.	
	2.7.3 Ducto de Instalaciones.	Tuberías, estante, productos de limpieza.	
	2.7.4 Vestíbulo sanitarios.		
2.8.-Cuarto de aseo.	Cuarto de aseo.	Artículos de limpieza.	3.60

Subsistema: 3.0.- Zona de Centro de Comunicaciones.			Área total: 19.58 m²
Componente.	Sub-componente.	Mobiliario.	Área (m²)
3.1. Centro de Comunicaciones.	3.1. Centro de Comunicaciones.	Escritorios, sillas, computadoras, impresoras,	19.58

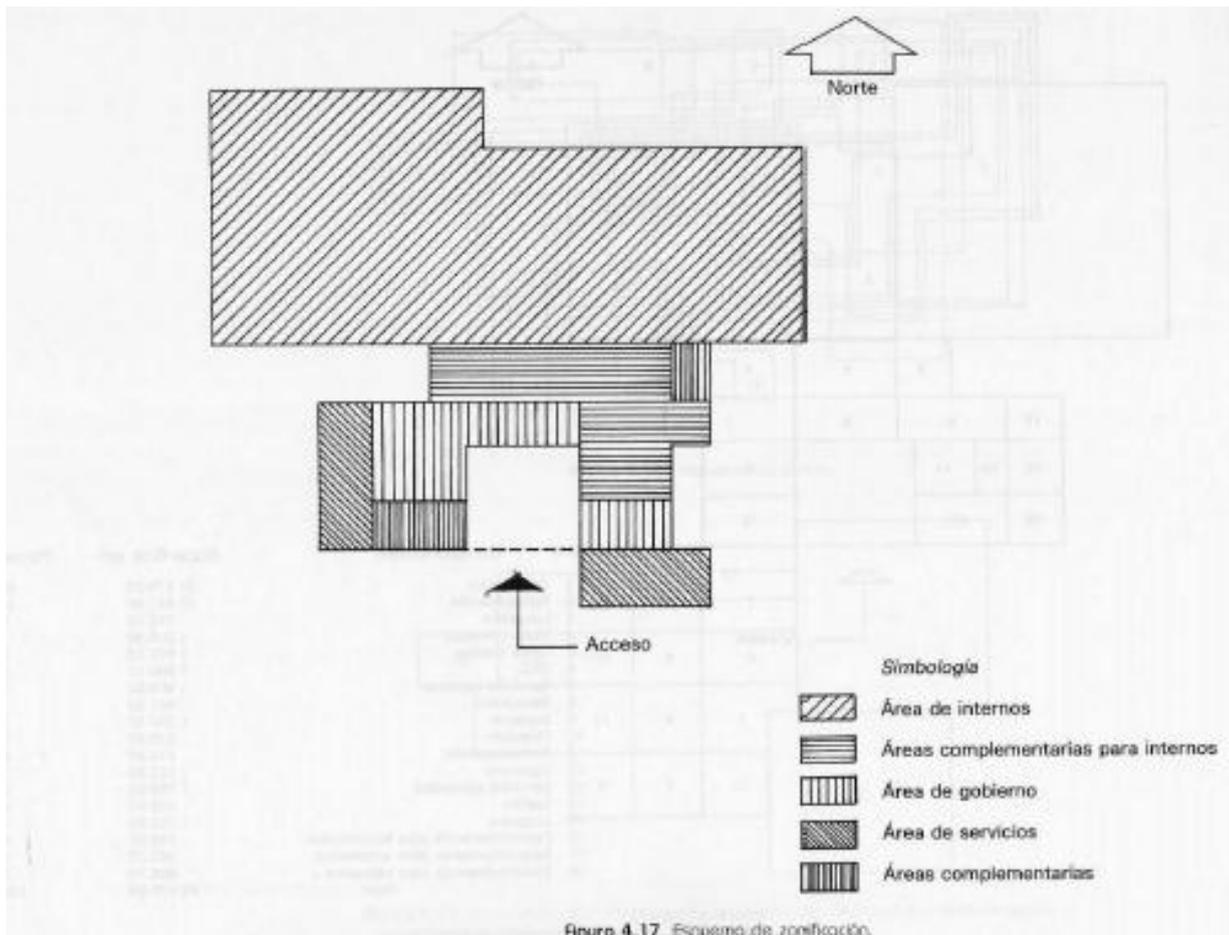
1.2. Diagrama de funcionamiento.

El diagrama de funcionamiento o de burbujas, es un gráfico en el cual se disponen los espacios obtenidos del programa arquitectónico, en relación funcional unos con otros. Los elementos de unión son líneas discontinuas (relación indirecta) o continuas (relación continua). Es importante tener en cuenta los accesos (peatonal, vehicular, servicio) para la correcta distribución de los espacios.



I.3. Zonificación y Emplazamiento.

La zonificación es un gráfico donde se colocan los espacios agrupados por afinidad de funciones, se crean núcleos con el mismo tipo de actividades o función.



1.4. Imagen conceptual.

Sistema, es el conjunto de reglas o principios sobre una materia, los cuales están enlazados entre sí y estos llegan a formar un cuerpo o doctrina; de lo anteriormente expuesto, se puede decir, que la sistematización es un método según el cual se acumulan todos los hechos de una ciencia en torno a una opinión. El objetivo de la sistematización de los métodos de diseño es el de poner a la disposición del diseñador las técnicas relevantes más diversas y facilitar su uso conveniente para obtener de ellas (las técnicas) el aprovechamiento máximo.

Proceso es el conjunto de fases sucesivas de un fenómeno; a continuación, se exponen ocho procesos diferentes para la solución de un problema de diseño entre los que el diseñador podrá elegir el que más convenga para la óptima solución del problema.

Según Broadbent la enseñanza del diseño debe adiestrar para poder elegir el tipo de proceso más apropiado en función de la naturaleza misma del problema de diseño y los recursos disponibles para el desarrollo con la clara conceptualización de los ocho procesos típicos de diseño que se presenta, el diseñador podrá hacer uso de estos y obtener mejores resultados a mayor brevedad. Los procesos mencionados son los siguientes:

- Proceso icónico
- Proceso canónico
- Proceso racional
- Proceso funcional
- Proceso analógico
- Proceso Pragmático
- Proceso simbólico
- Proceso cibernético

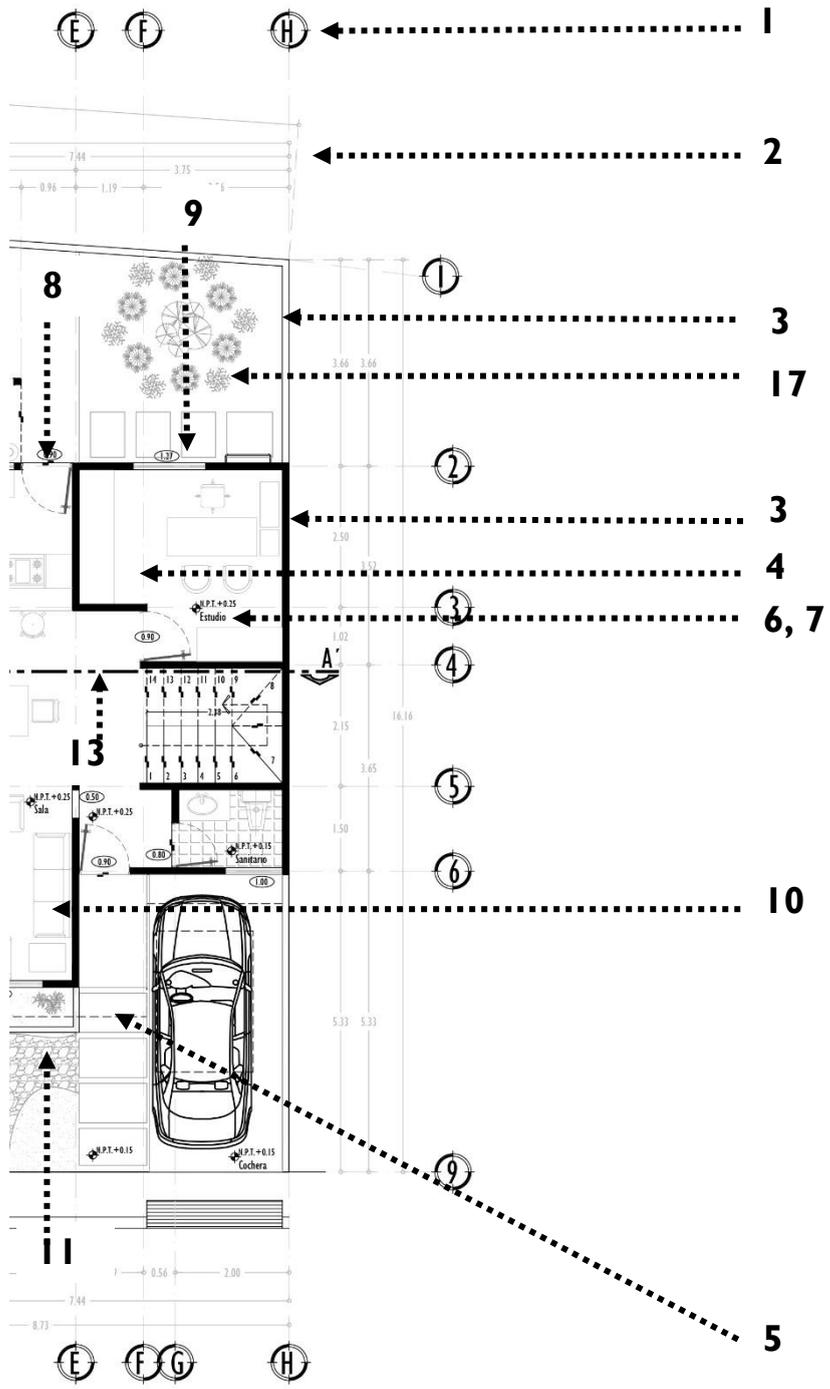
I.5 Plantas arquitectónicas.

La planta arquitectónica es un dibujo técnico bien analizado y proyectado que representa una sección horizontal de un edificio; es decir, la figura que forman los muros y tabiques a una altura determinada. Es una de las herramientas visuales más factibles que utilizan los arquitectos e ingenieros para esquematizar sus ideas y mostrarlas al cliente. Una planta arquitectónica bien diseñada y proyectada tiene tanto poder como para lograr que el cliente acepte la propuesta del proyecto a realizar en la primera oportunidad.

I.6. Elementos que componen a una planta arquitectónica.

1. Nomenclatura de ejes
2. Dimensiones, (cotas, generales y particulares; a ejes y a paños)
3. Representación de muros (divisorios y de carga)
4. Ejes
5. Proyecciones (volados, trabes, domos, vacíos)
6. Nombre de los espacios
7. Niveles de piso terminado (N.P.T.)
8. Cambios de nivel
9. Puertas y ventanas
10. Mobiliario (acorde al espacio)
11. Texturas (pavimento)
12. Escalas humanas
13. Líneas de corte
14. Nombre del plano
15. Escala
16. Norte (Flecha del norte)
17. Vegetación
18. Medida de puertas y ventanas

Estos elementos se pueden observar en las siguientes plantas arquitectónicas.

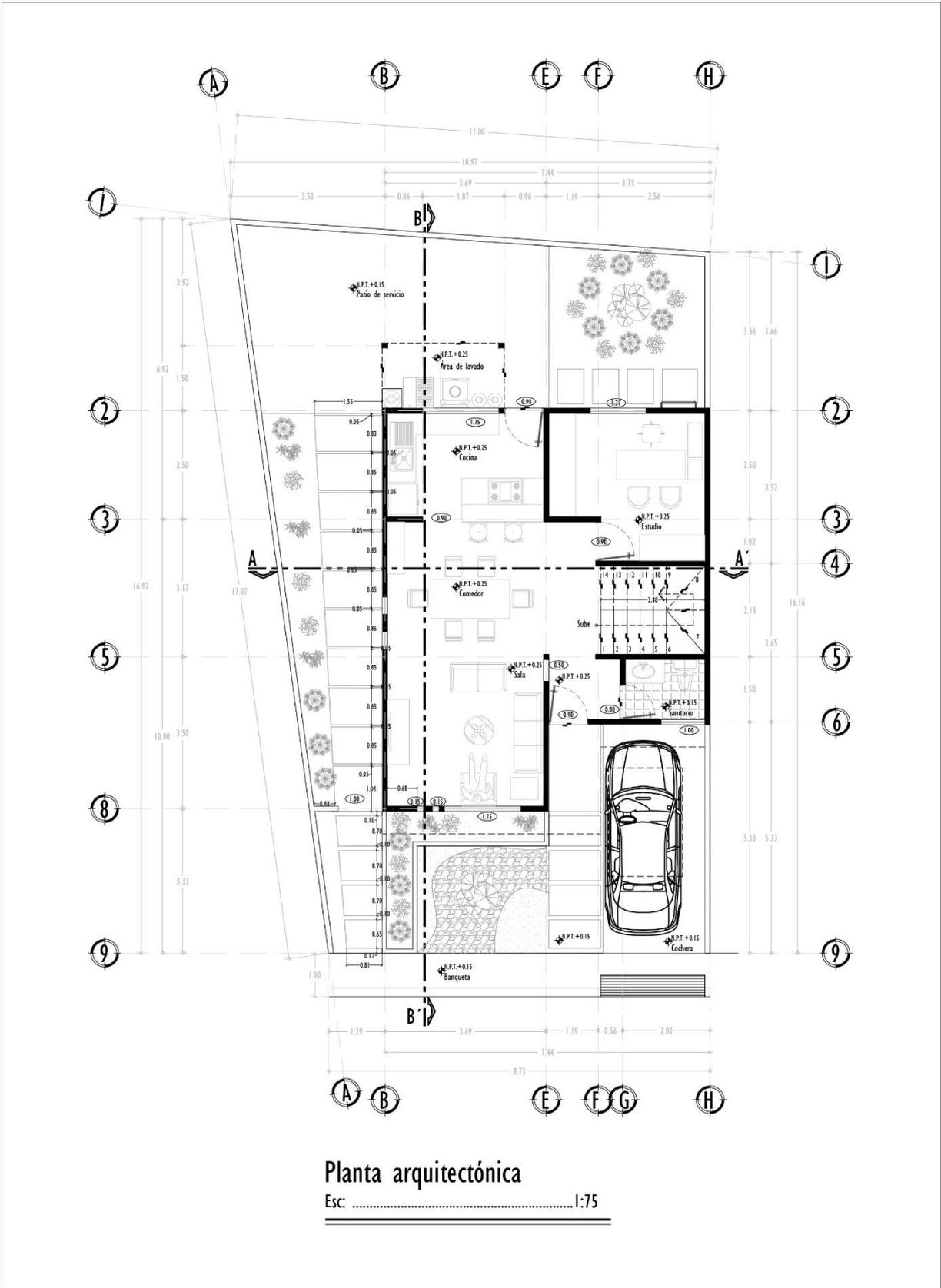


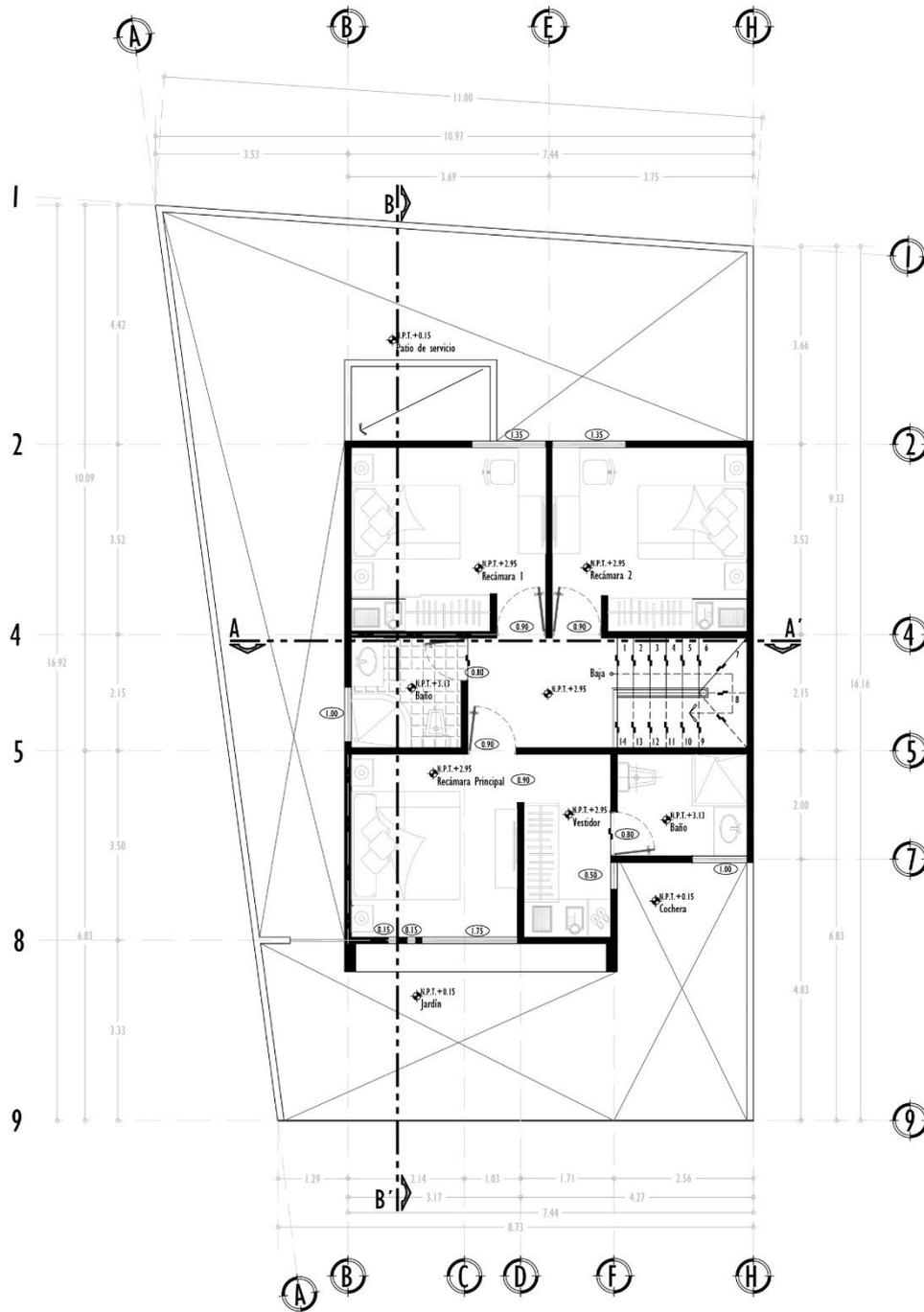
Planta arquitectónica

Esc: 1:75

14, 15

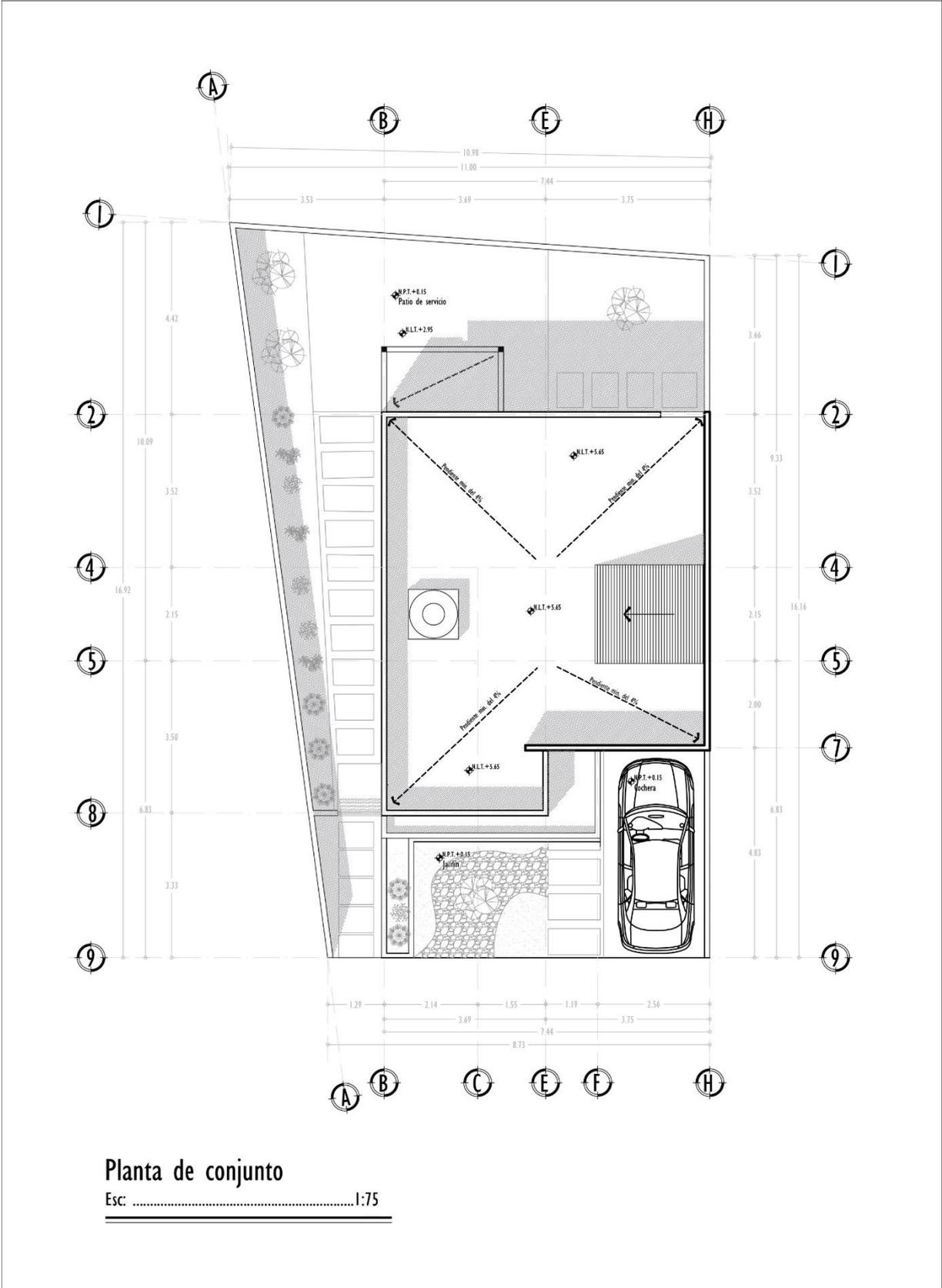
I.7 Ejemplos de plantas arquitectónicas.





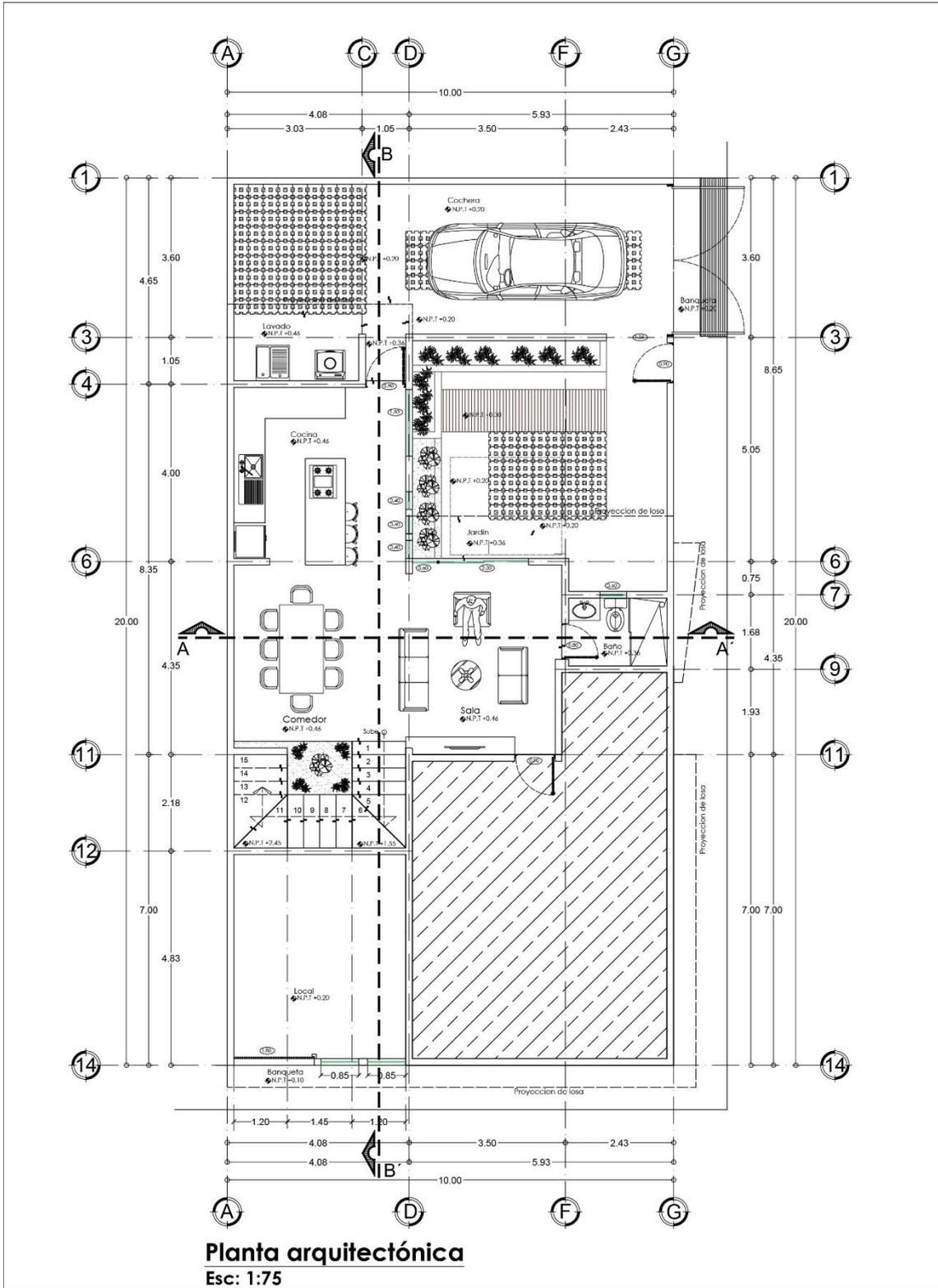
Planta alta

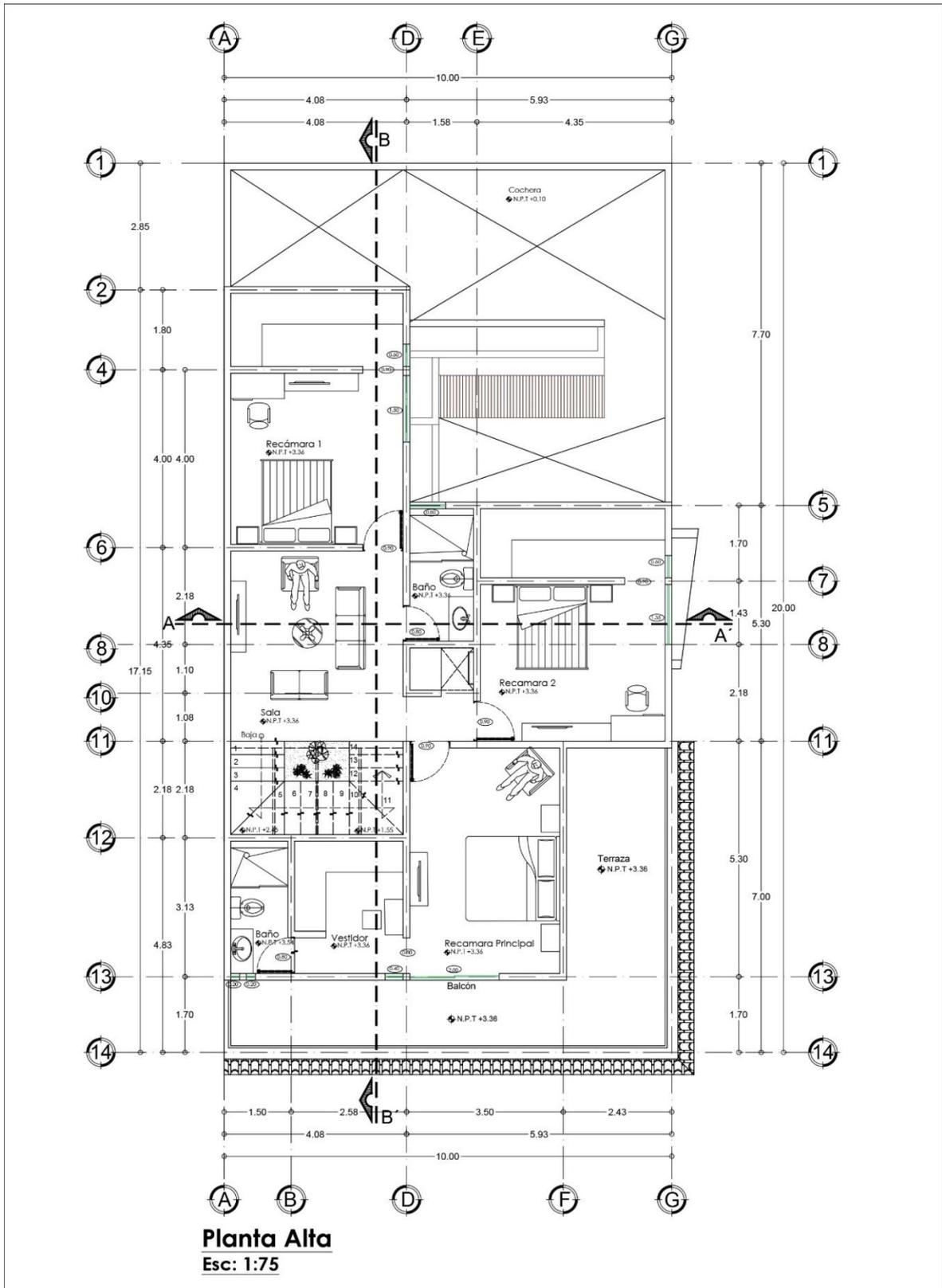
Esc:1:75

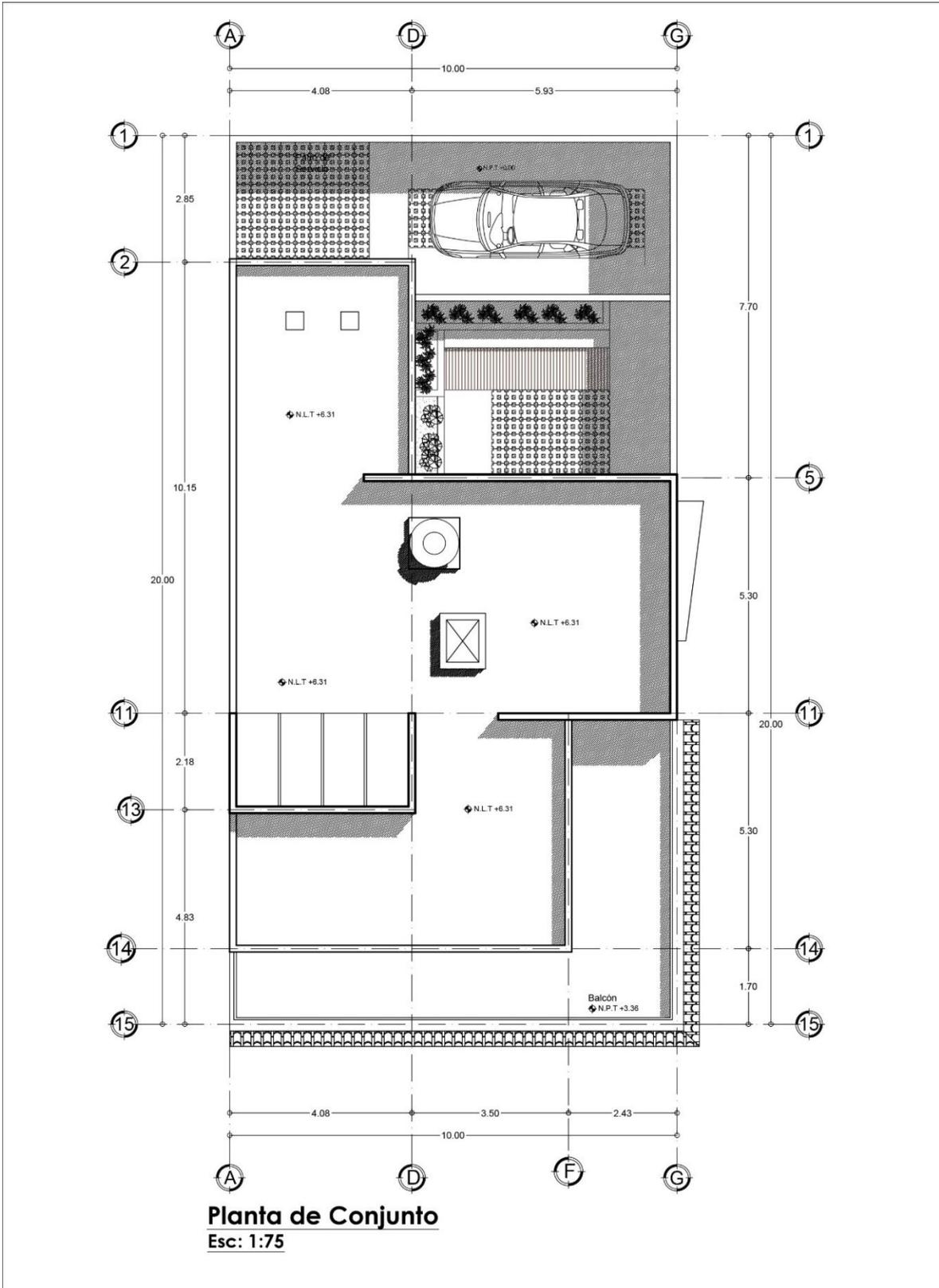


Planta de conjunto

Esc:1:75





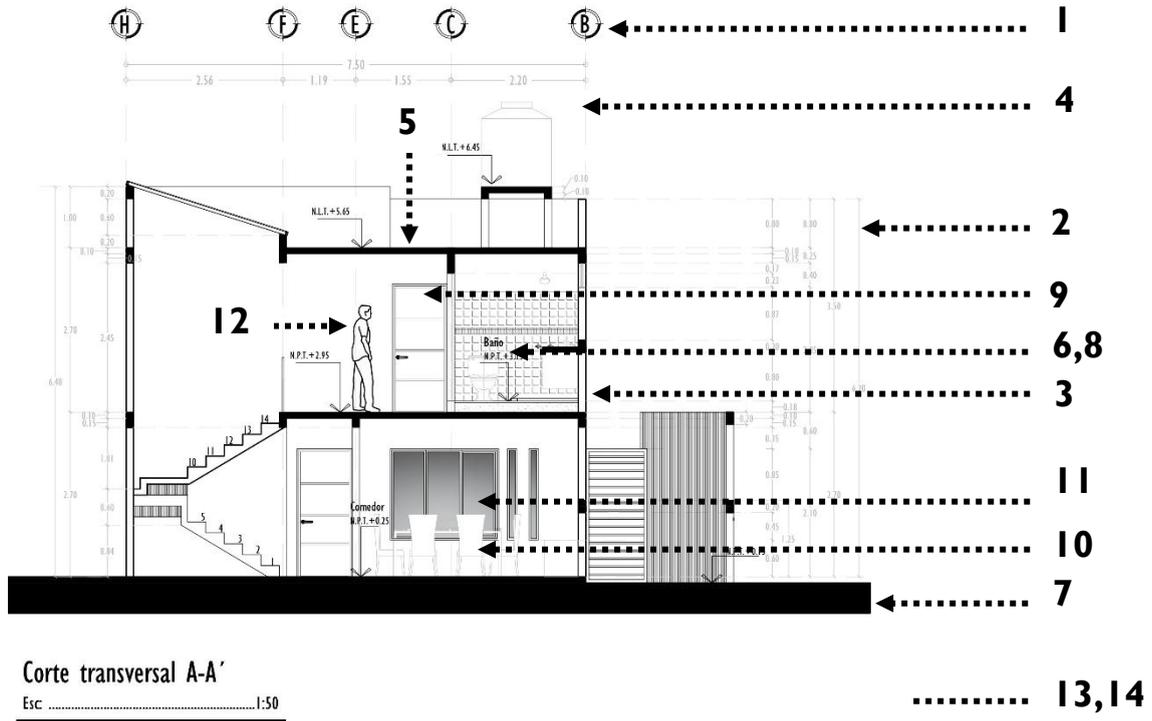


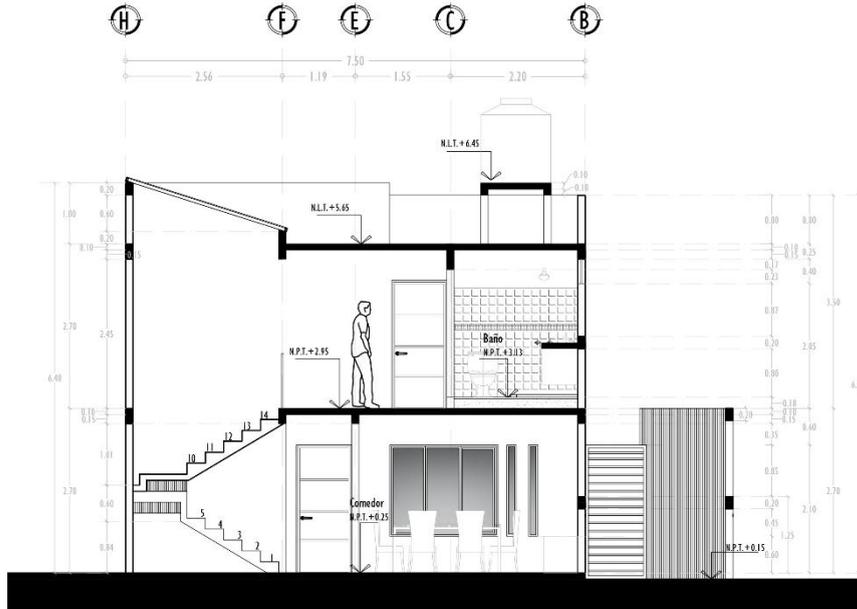
I.8 Secciones

Elementos que componen a un corte.

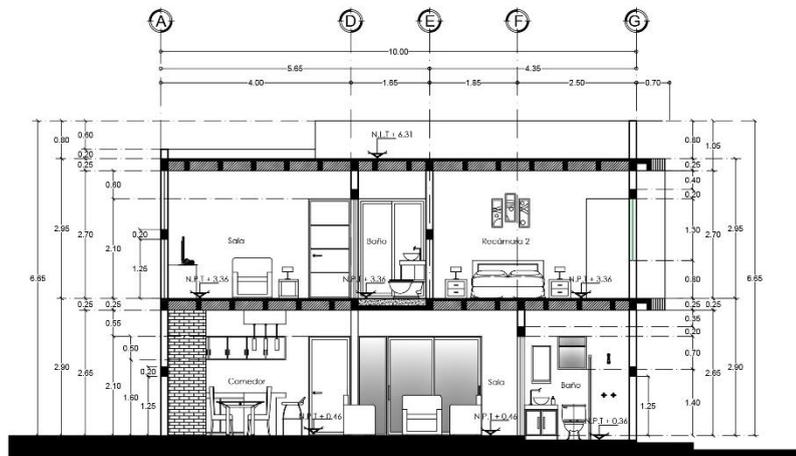
1. Nomenclatura de ejes
2. Dimensiones, (cotas, generales y particulares; a ejes y a paños)
3. Representación de muros cortados
4. Ejes
5. Elementos estructurales cortados
6. Nombre de los espacios
7. Línea de tierra
8. Niveles de piso terminado (N.P.T.)
9. Puertas y ventanas
10. Mobiliario (acorde al espacio)
11. Texturas (acabados)
12. Escalas humanas
13. Nombre del plano
14. Escala
15. Vegetación

Estos elementos se pueden observar en los siguientes cortes arquitectónicos

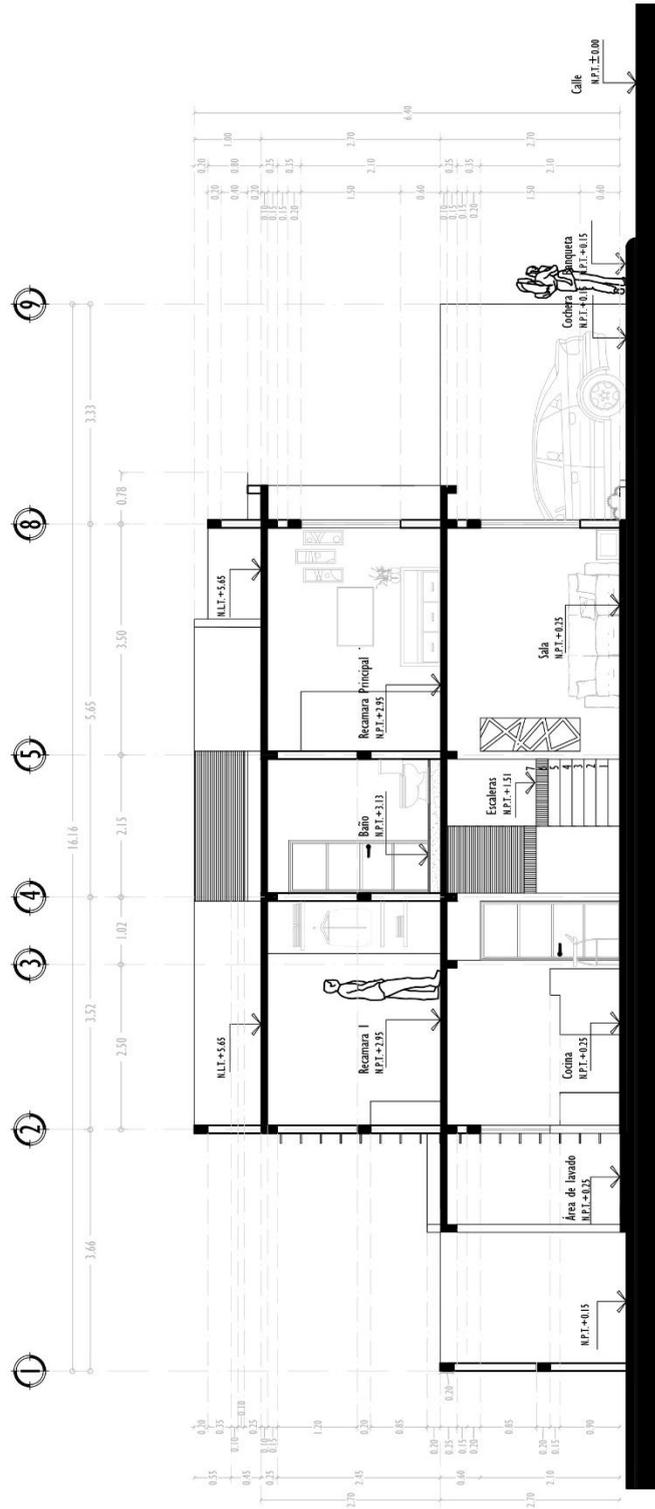




Corte transversal A-A'
 Esc 1:50

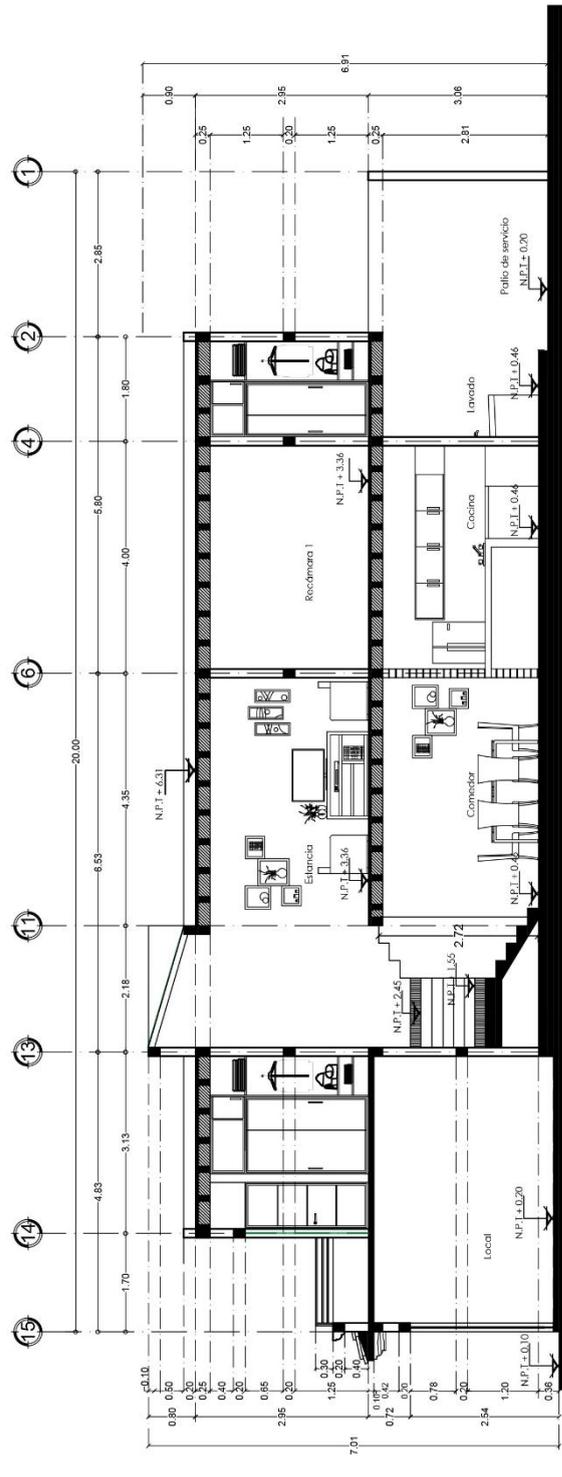


Corte Transversal A-A'
 Esc: 1:75



Corte longitudinal B-B'

Esc. 1:50



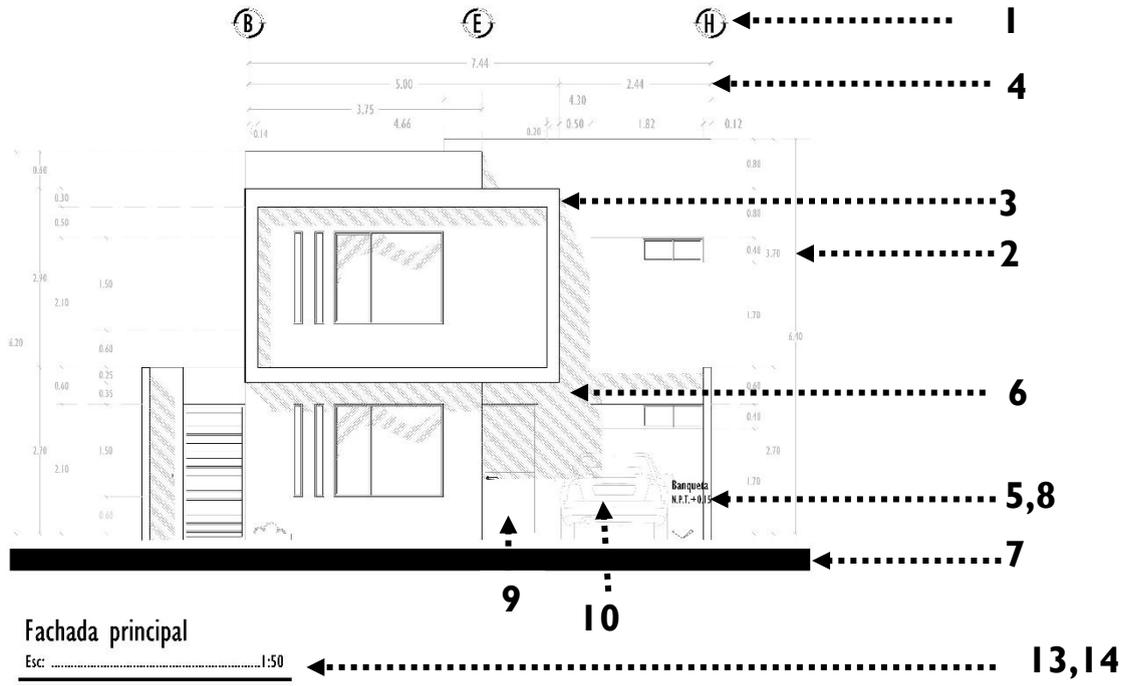
Corte Longitudinal B-B'
Esc: 1:75

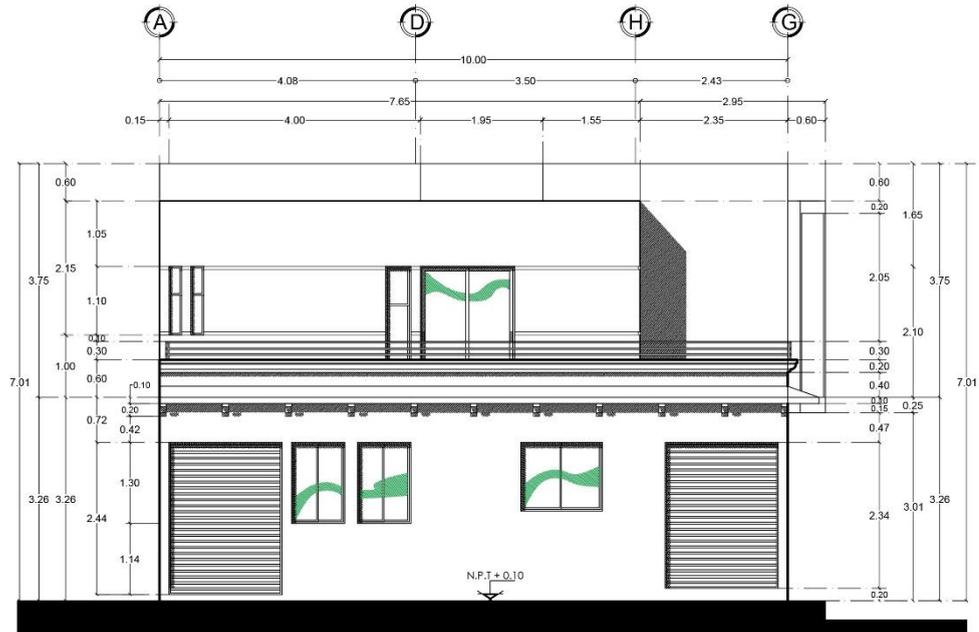
I.9. Alzados

Elementos que componen a un alzado.

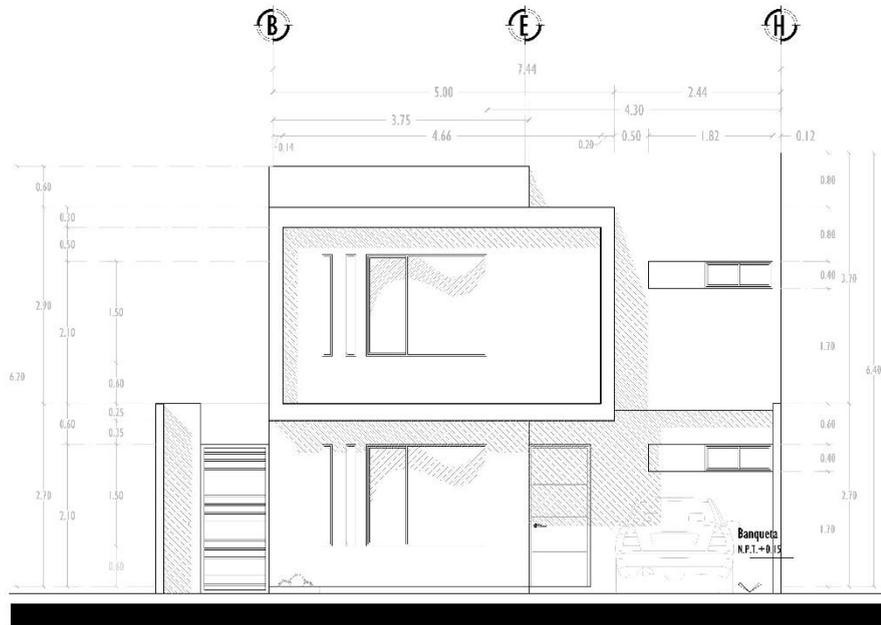
1. Nomenclatura de ejes
2. Dimensiones, (cotas, generales y particulares; a ejes y a paños)
3. Representación de elementos en primer plano
4. Ejes
5. Nombre de los espacios
6. Sombras
7. Línea de tierra
8. Niveles de piso terminado (N.P.T.)
9. Puertas y ventanas
10. Mobiliario (acorde al espacio)
11. Texturas (acabados)
12. Escalas humanas
13. Nombre del plano
14. Escala
15. Vegetación

Estos elementos se pueden observar en los siguientes alzados arquitectónicos.

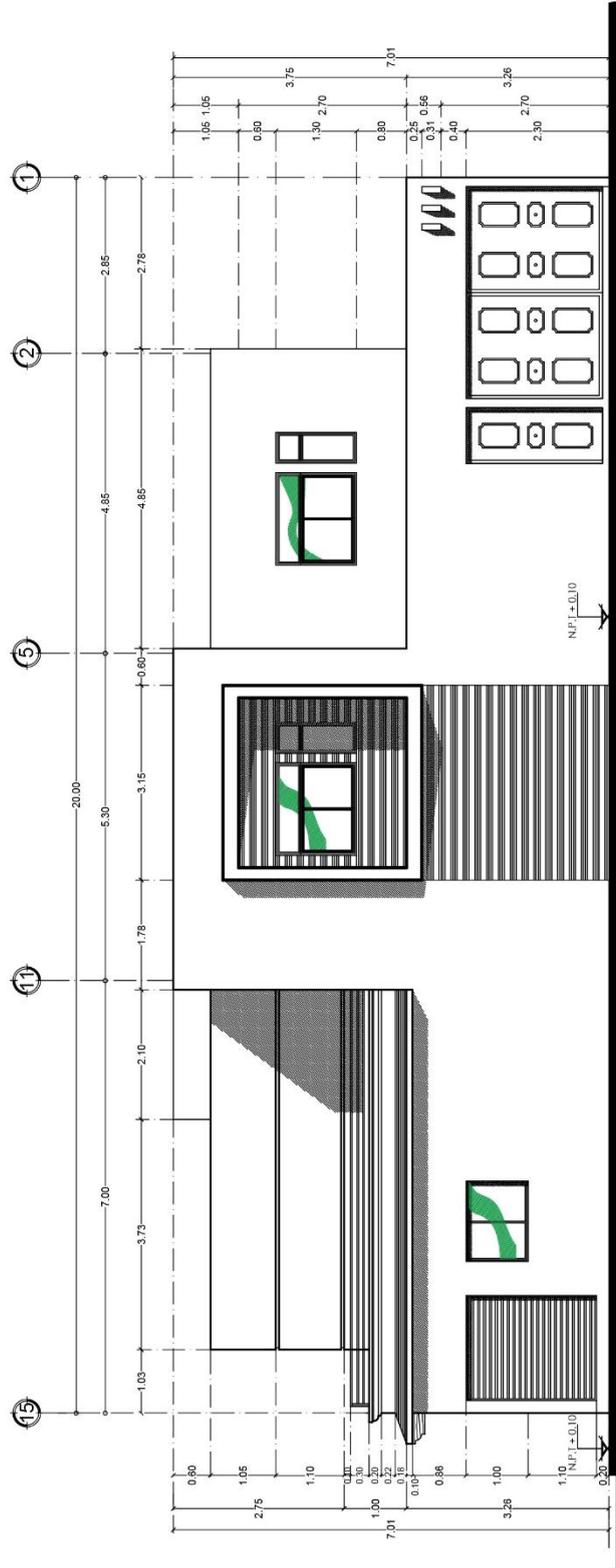




Fachada Principal
Esc: 1:75



Fachada principal
Esc:1:50



Fachada Lateral
Esc: 1:75

1.10 Modelo 3D

Arquitectos, diseñadores o aficionados pueden utilizar un software de modelado 3D para crear las vistas generales de un edificio o probar nuevas ideas de diseño. Un software de modelado 3D es una herramienta esencial. Es una muy buena forma de obtener una mejor visualización de tus proyectos.



1.11 Imágenes foto-realistas, interiores y exteriores (archviz)

Hace referencia a la representación de arquitectura mediante software, donde se busca el máximo realismo. El Renderizado de imágenes en arquitectura está normalmente enfocado a la promoción y marketing inmobiliario. Para conseguir estas imágenes de Archviz, se siguen una serie de pasos:

- Modelar la escena, incluyendo todos los objetos que esta comprende.
- Añadir iluminación a la escena.
- Aplicar las texturas de todos los diferentes objetos que van a aparecer.
- Composición y encuadre y render final mediante programas de renderizado.
- Post-procesado de la imagen.

Tras estos pasos se obtienen resultados realistas como estos, que son renders realizados por nosotros para nuestros clientes.

Ejemplos:



Exterior



Interior.



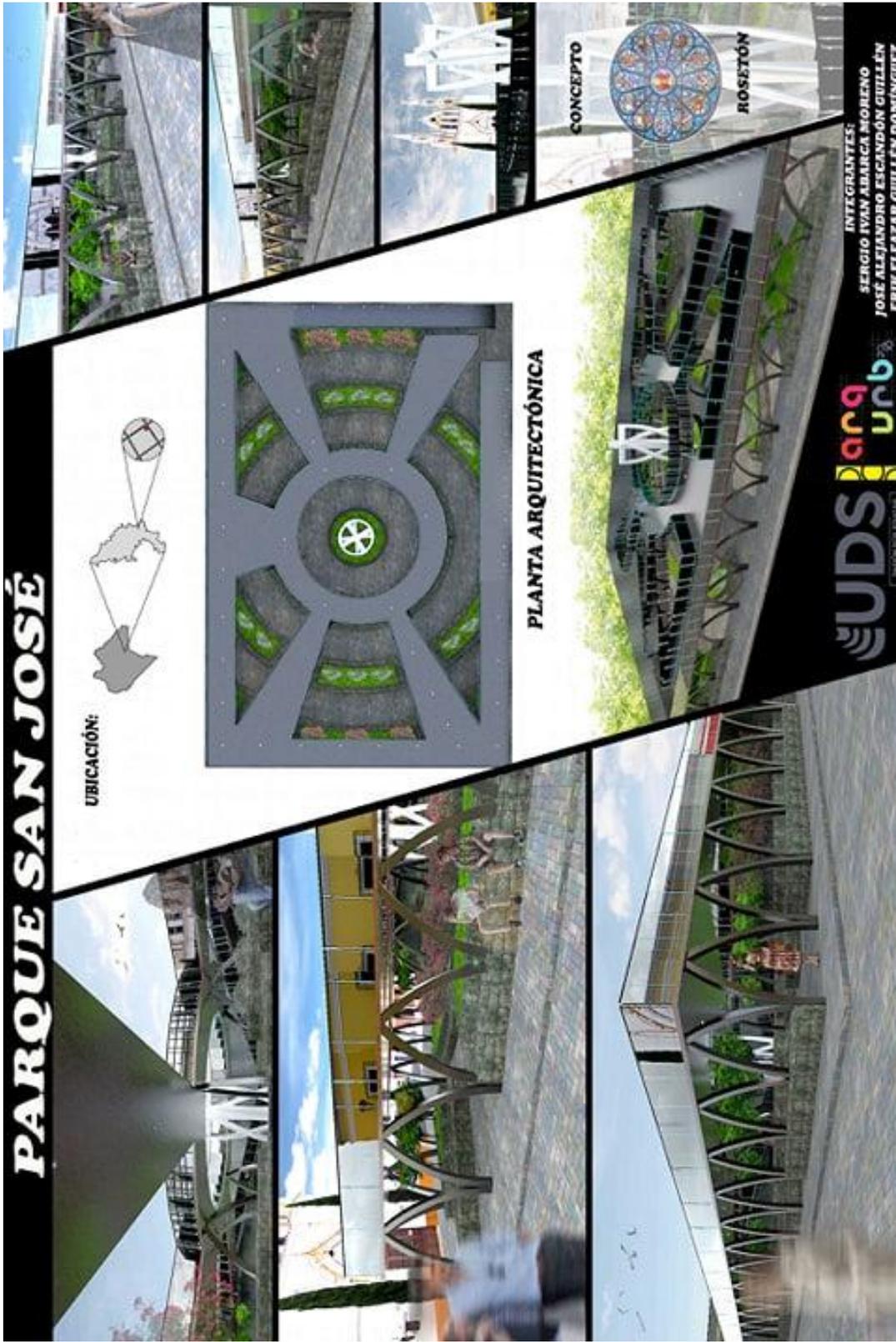
I.12 Lamina de presentación arquitectónica

Una lámina de arquitectura es una representación gráfica de su proyecto con un alto impacto visual que condensa todas sus ideas. La función de un tablero es crear una narrativa con la información principal de su proyecto de forma autodescriptiva, permitiendo que se comprenda cada una de las soluciones propuestas.

Ya sea para proyectos de graduación o para concursos de arquitectura, es importante que la información sea transmitida con claridad, de manera que les proporcione tanto a profesionales como a personas ajenas al campo de la arquitectura una comprensión completa de sus ideas. Sintetizar toda esta información no es una tarea sencilla, pero con la ayuda de un buen diseño, es posible solucionar este problema fácilmente.

Ejemplos.





MUSEO DE SITIO TENAM PUENTE

LOCALIZACIÓN

El Museo de Tenam puente, en la cual se propone un museo de sitio con la finalidad de poder apreciar hallazgos en el lugar, con la finalidad de que el usuario haga un recorrido sobre las ruinas para conocer el lugar y tener un recorrido en la zona de exhibición permanente y las diversas áreas del sitio.

El concepto para realizar el museo fue del juego de perfiles de las ruinas, en la cual con diversas técnicas de diseño se llegó al resultado final dando forma y función al proyecto.

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CORTE LONGITUDINAL Y-Y

CORTE TRANSVERSAL B-B'

FACHADA NORTE

FACHADA SUR

FACHADA ORIENTE

FACHADA OCCIDENTE

DISEÑO ARQUITECTÓNICO
SERGIO IVAN ABARCA MORENO

SUPERFICIE DEL TERRENO 7197.39 M²
SUPERFICIE CONSTRUIDA 1302.4 M²

UNIDAD II

Proyecto estructural

2.1 Cimentaciones, definición y características.

La cimentación de una edificación está integrada por elementos estructurales que forman la subestructura que sostiene y estabiliza a la superestructura y se coloca bajo el nivel del terreno natural.

Las cimentaciones pueden ser:

- Superficiales
 - Zapatas aisladas
 - Zapatas corridas.
 - Losas de cimentación.
- Profundas:
 - Cajones de cimentación
 - Pilotes.

El objetivo de una cimentación es:

- Reducir o mantener el asentamiento total a una cantidad máxima aceptable.
- Evitar lo más posible el asentamiento diferencial entre las partes de una estructura.
- Estabilizar la estructura.

Para determinar el tipo y las características de diseño de una cimentación se requiere conocer la siguiente información:

- Tipo del terreno.
- Capacidad de carga.
- Peso total de la obra (cargas vivas y muertas) y caras accidentales (viento y sismo).

Los dos primeros puntos se determinan mediante la realización de pruebas de carga o perforaciones de reconocimiento en el suelo.

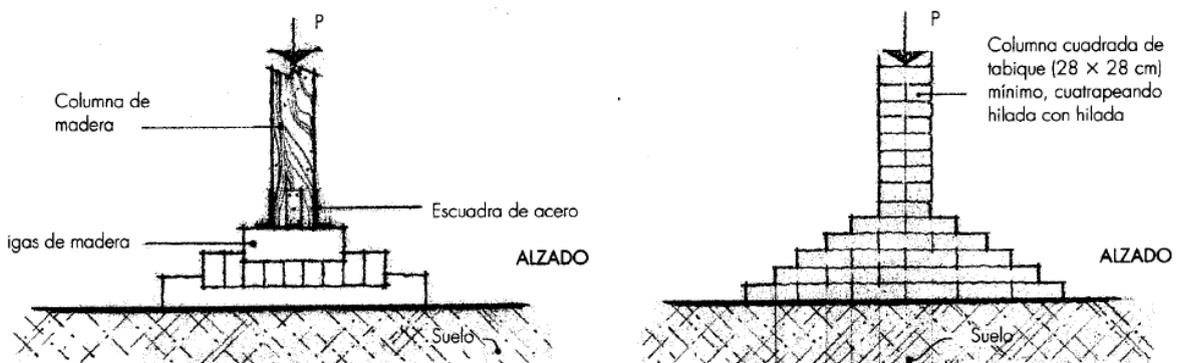
2.2. Cimentaciones superficiales.

Son aquellas que se desplantan desde profundidades relativamente pequeñas. A los elementos estructurales que las constituyen se les denomina zapatas.

Los cimientos superficiales son aquellos que descansan en las capas superficiales del suelo, las cuales son capaces de soportar la carga que recibe de la construcción por medio de una ampliación de base.

El material mas empleado en la construcción de cimientos superficiales es la piedra (básicamente con se trata de construcciones ligeras), en cualquiera de sus variedades siempre y cuando esta sea resistente, maciza y sin poros. Sin embargo, el concreto armado es un extraordinario material de construcción y siempre resulta mas recomendable.

En ocasiones se construyen cimientos de madera, y también de tabique pero ambos materiales deben considerarse únicamente para obras de tipo provisional. Los pilotes se pueden construir con muchos materiales, pero el concreto armado y los prefabricados quizá son los mas utilizados. No obstante, los de madera y los metálicos también son muy empleados, aunque se encuentran limitados a ciertas restricciones.



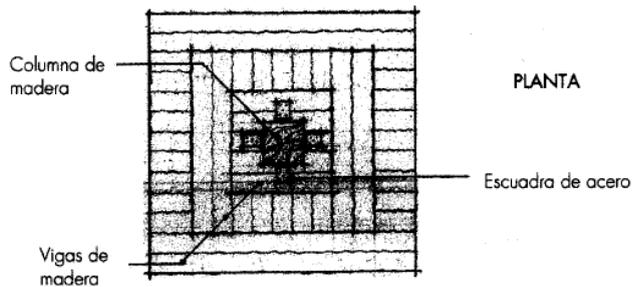


Figura 3.4. Cimiento aislado de madera.

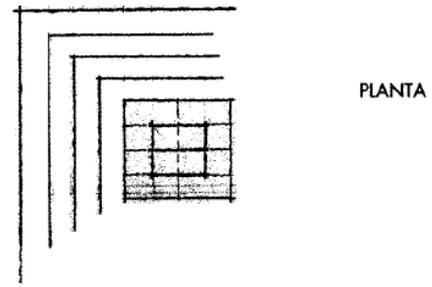


Figura 3.5. Cimiento aislado de tabique.

2.3. Zapata aislada.

Generalmente se construye para recibir las cargas de las superestructuras a través de columnas. Se diseñan para resistir los esfuerzos de flexión y cortante que provoca la reacción ascendente del suelo al cargar la estructura. Estructuralmente funcionan como voladizos invertidos, en dos direcciones perpendiculares y se pueden proyectar como vigas rectangulares.

Así mismo, es importante revisar el esfuerzo de penetración que genera la columna dentro de la zapata. Para diluir los esfuerzos entre los dos elementos (zapata y columna) se diseña a un dado o pedestal. El refuerzo en este tipo de zapata consiste en dos series de varillas colocadas formando una cuadrícula y un ángulo recto entre sí, es decir, refuerzo en ambos sentidos.

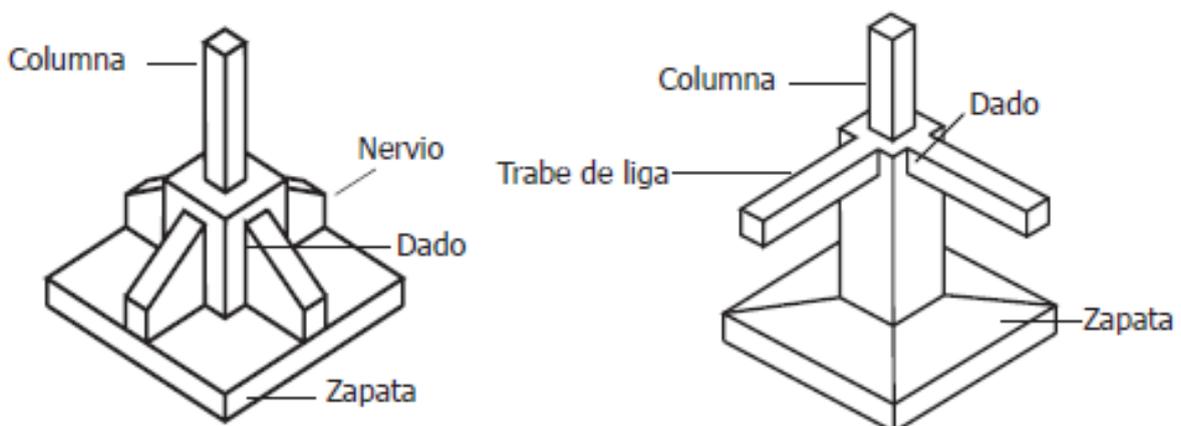
Para diseñar una zapata aislada se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Capacidad de carga. El total de las cargas vivas, muertas y accidentales presentes en la estructura que la columna transmite y el peso de la zapata no deben ser mayores a la capacidad de carga del terreno. El área total de desplante requerida para la zapata se determinará partiendo de esta base.
- Asentamiento controlado. Cuando el suelo sobre el que se desplanta la edificación es muy comprensible se determinara el área de las zapatas para tener

asentamientos uniformes en todas las columnas, en lugar de utilizar al máximo la capacidad de carga del terreno.

- **Dimensión de la columna.** Entre más robustos sean la columna y el dado, los esfuerzos cortantes y de flexión en la zapata serán menores; ya que disminuye la condición estructural de cantiléver o voladizo de la zapata desde las aristas de la columna.
- **Esfuerzos cortantes en el concreto.** Resistir este tipo de esfuerzos es el trabajo más crítico para el concreto, por el efecto de penetración. La zapata aislada y el dado se diseñan en función del peralte necesario para contrarrestar este efecto, por arriba del requerido para absorber esfuerzos de flexión.
- **Esfuerzos de flexión.** Se considera el momento aplicado sobre las alas o voladizos de la zapata en las caras de la columna. En la siguiente figura se pueden ver diferentes tipos de zapatas aisladas y sus características.

Las zapatas aisladas pueden conectarse estructuralmente entre sí, a través de trabes de liga. Estas soportarán los esfuerzos de flexión producidas por la reacción del terreno, además de funcionar como elementos rigidizantes y de liga de la subestructura.

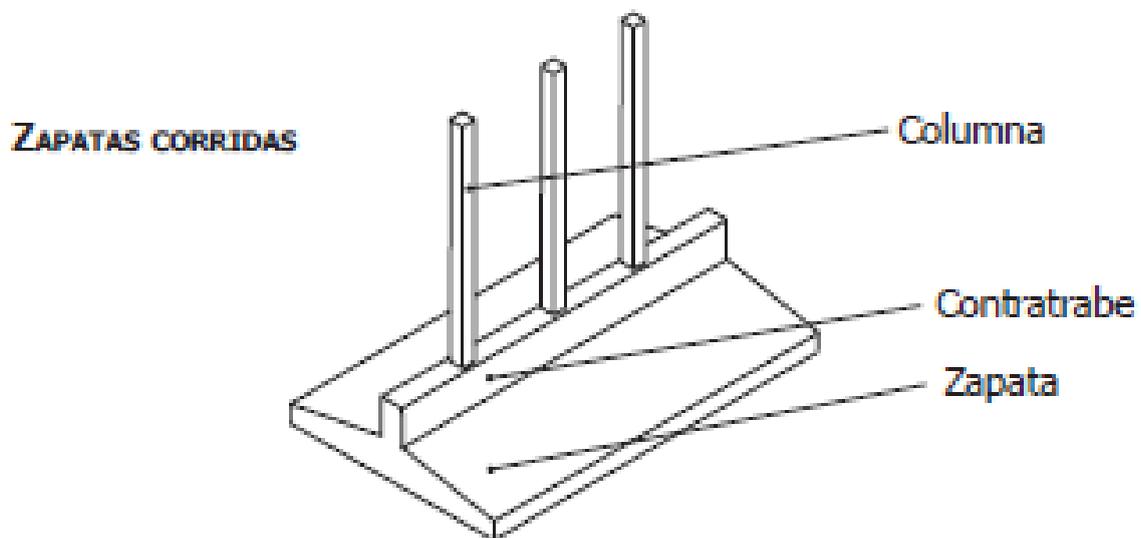


2.4. Zapata corrida.

Comúnmente se construye para recibir las cargas de la superestructura por medio de los muros de carga de concreto o de algún tipo de mampostería (tabique rojo, block, piedra, etc.) y distribuyen la carga del muro en sentido horizontal y longitudinal para impedir el asentamiento excesivo y estabilizar a la estructura.

Se diseñan para resistir los esfuerzos de flexión y cortante que provoca la reacción ascendente del suelo al cargar la estructura. Este elemento puede recubrir cargas a través de columnas, siempre y cuando estas se ligen con contratraveses. Los puntos importantes que se deben considerar en el diseño son los mismos que se mencionaron para las zapatas aisladas.

Las zapatas corridas pueden construirse con piedra braza o concreto. En la siguiente figura se puede observar diferentes tipos de zapatas corridas y sus características.



2.5 Cimentaciones profundas.

Cuando las capas superficiales del suelo no son lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la edificación, es necesario encontrar apoyo en capas con mayor y mejor resistencia en estratos mas profundos. Hay varios tipos de cimentaciones profundas:

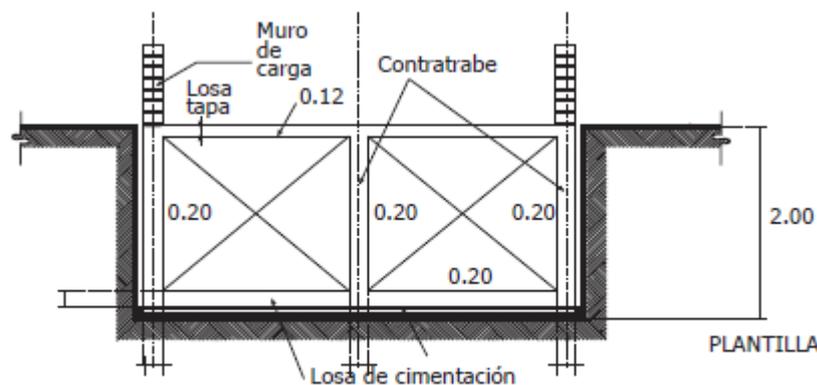
Cajón de cimentación

Es una subestructura rígida construida a base de concreto dentro de una excavación bajo el nivel del terreno natural y formada por una losa de cimentación, contratrabes y una losa tapa de cimentación.

Este sistema se implementa para soportar la edificación en una capa inferior a la superficial, que sea mas resistente y se encuentre lo suficientemente consolidada por el peso del material de las capas superiores. El peso del cajón será sustituido por el de la edificación a medida que avance la obra.

Se usa en construcciones cuyos suelos son de comprensibilidad media, alta o muy alta. El cajón de cimentación debe ser impermeable debido al contacto directo y constante del agua y la humedad subterráneas.

Este sistema permite contrarrestar el peso del edificio por el efecto de sustitución y el de flotación. a continuación, se puede ver un esquema de un cajón de cimentación.



Pilotes

Son elementos esbeltos, similares a las columnas, que se hincan en el terreno por medio de equipo mecánico. Se fabrican de acero, madera o concreto.

Clasificación de los pilotes por su transmisión de cargas:

- De punta
- De Fricción.
- De control (pueden ser de punta o fricción).

Clasificación de los pilotes por su procedimiento constructivo o de colocación:

- Prefabricados o precolados
- Colados en la perforación
- Pilotes de punta.

2.6. Losa de cimentación o losa corrida.

Cuando la suma de las cargas vivas y muertas de la estructura es lo suficientemente grande y la capacidad de carga de terreno lo suficientemente reducida para requerir anchos de zapatas tales, que, por sus dimensiones, el límite de una coincide con la frontera de la próxima zapata, formando una losa corrida, se le denomina losa de cimentación o losa corrida.

Ninguna de las partes de esta losa trabaja como cantiliver o voladizo sino como una losa invertida apoyada en contratraveses. Entes más largos sean los claros, mayor será el peralte de la losa cimentación. El diseño de este tipo de losa de cimentación es similar al de una losa de entrepiso.

Este tipo de cimentación se utiliza comúnmente en la construcción masiva de viviendas por ser un procedimiento rápido y económico. En la siguiente imagen se puede apreciar el esquema de una losa corrida y sus características.

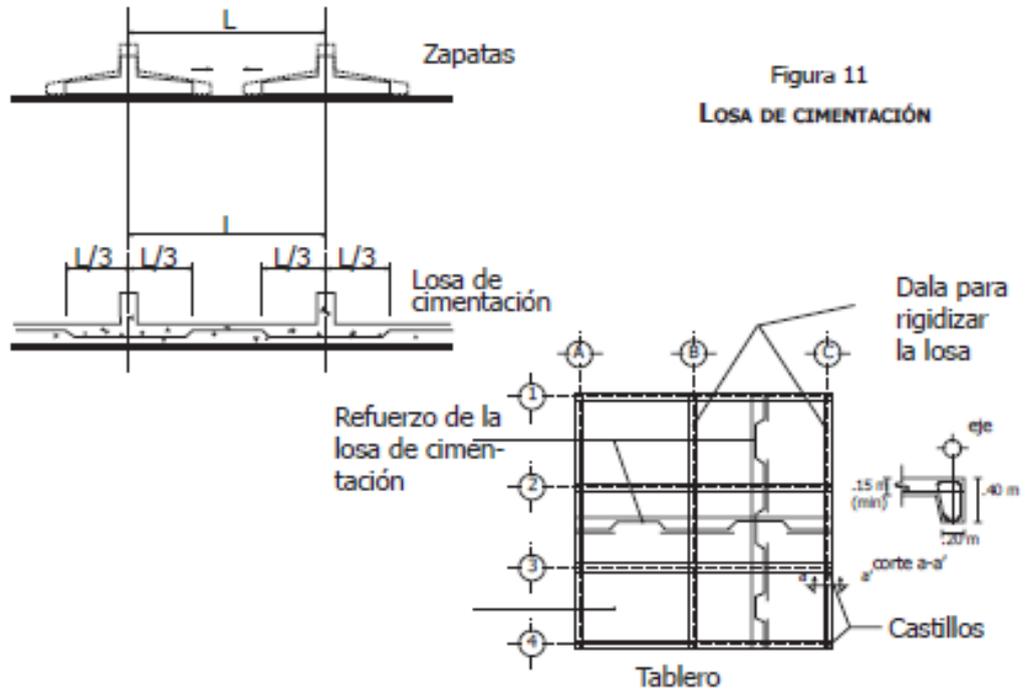
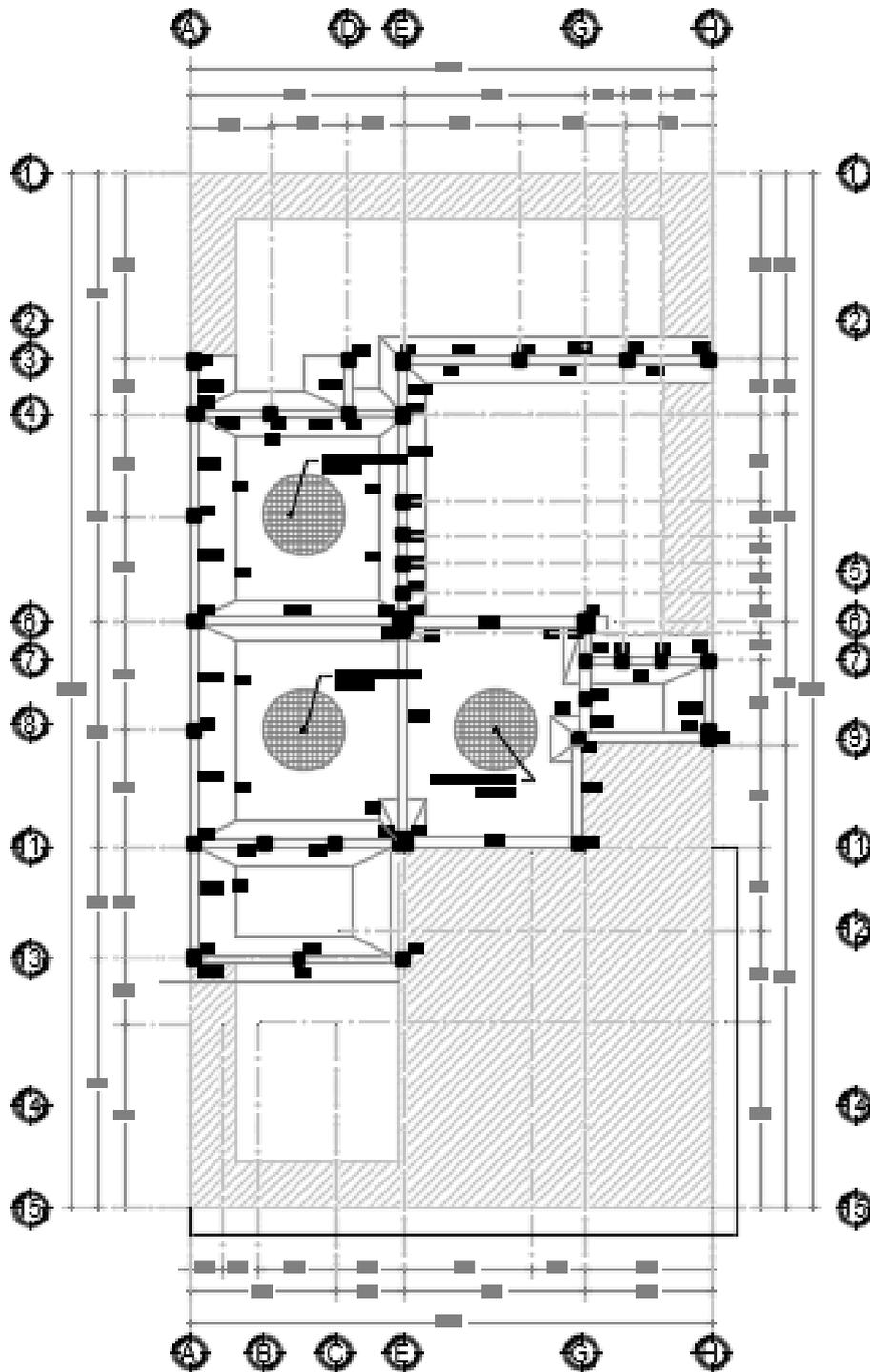


Figura 11
LOSA DE CIMENTACIÓN

2.7 Planos de cimentación

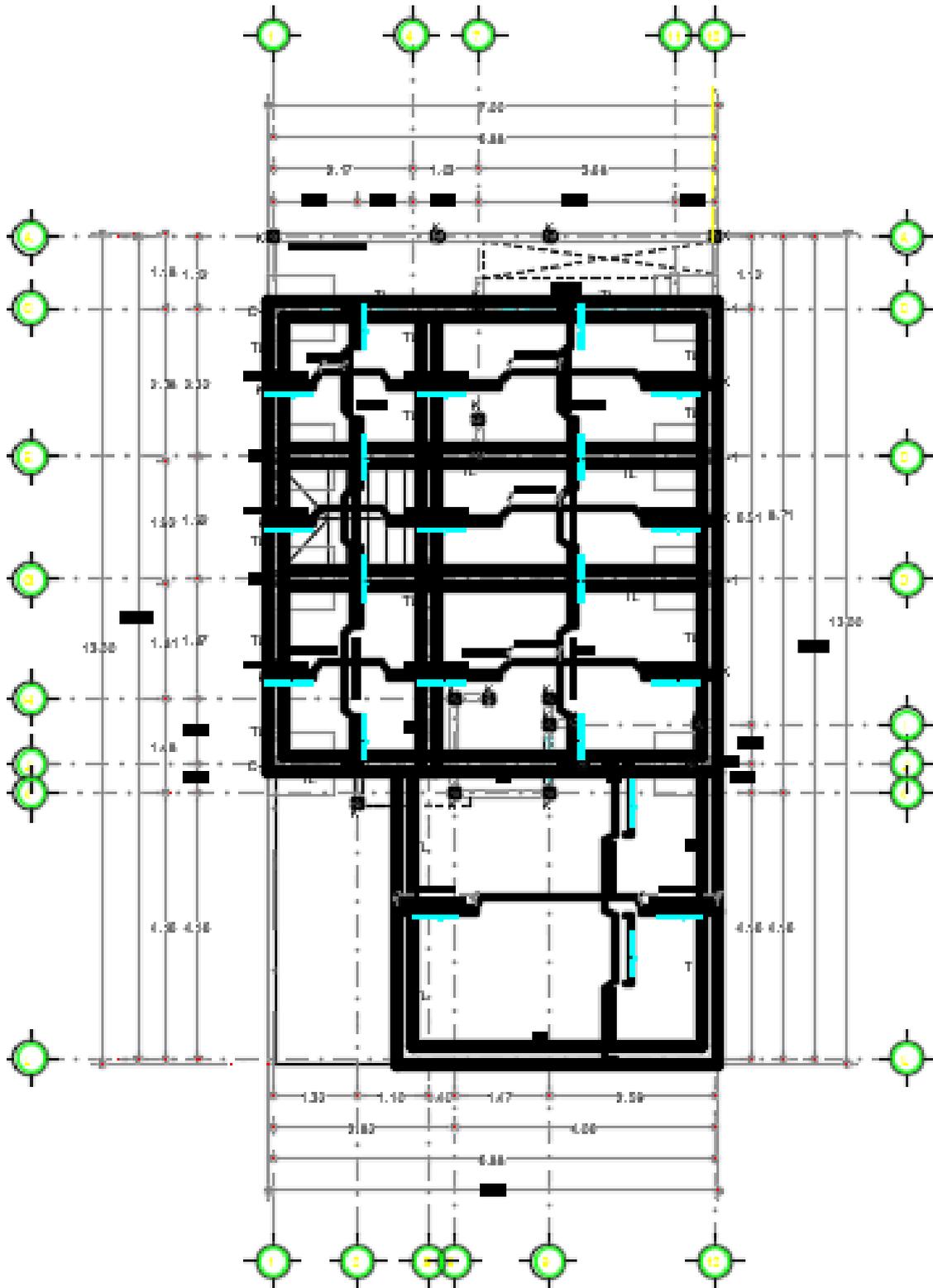


Planta de Cimentación
 Esc: 1:75



Planta de cimentación

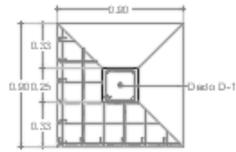
Esc: 1:75



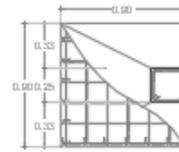
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1:50

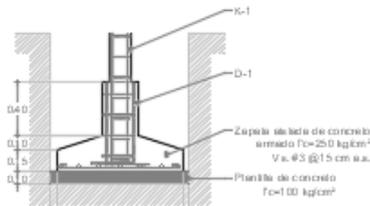
2.8. Detalles estructurales de cimentación



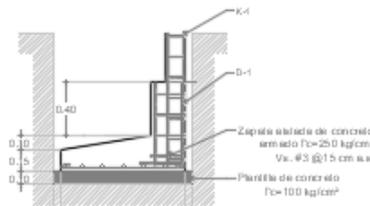
ZAPATAS Z-5 / Z-7



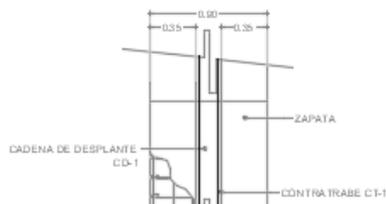
ZAPATAS Z-4 / Z-6



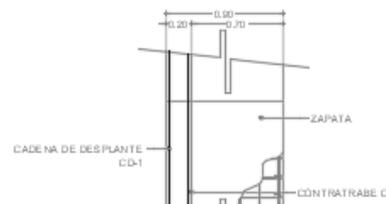
ZAPATAS Z-5 / Z-7



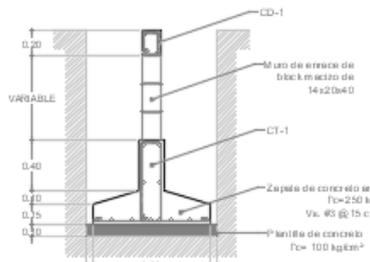
ZAPATAS Z-4 / Z-6



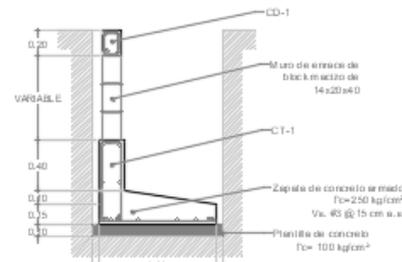
ZAPATA Z-1



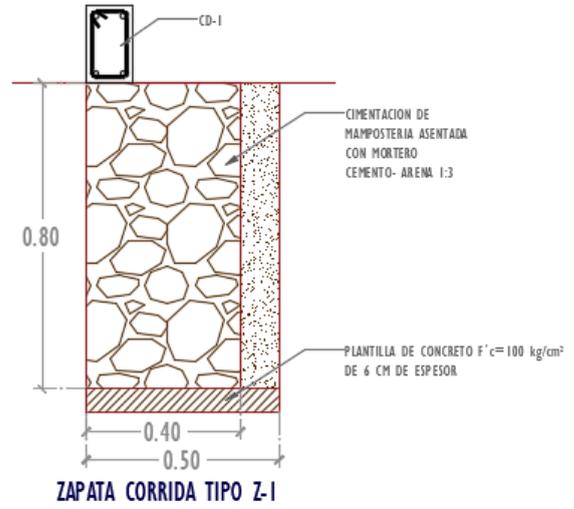
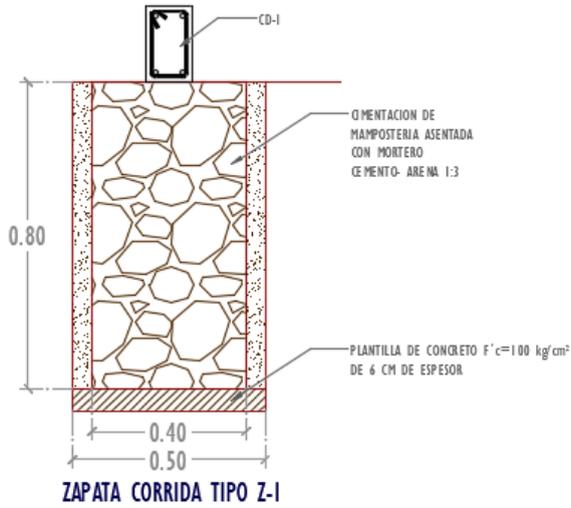
ZAPATA Z-2



ZAPATA Z-1



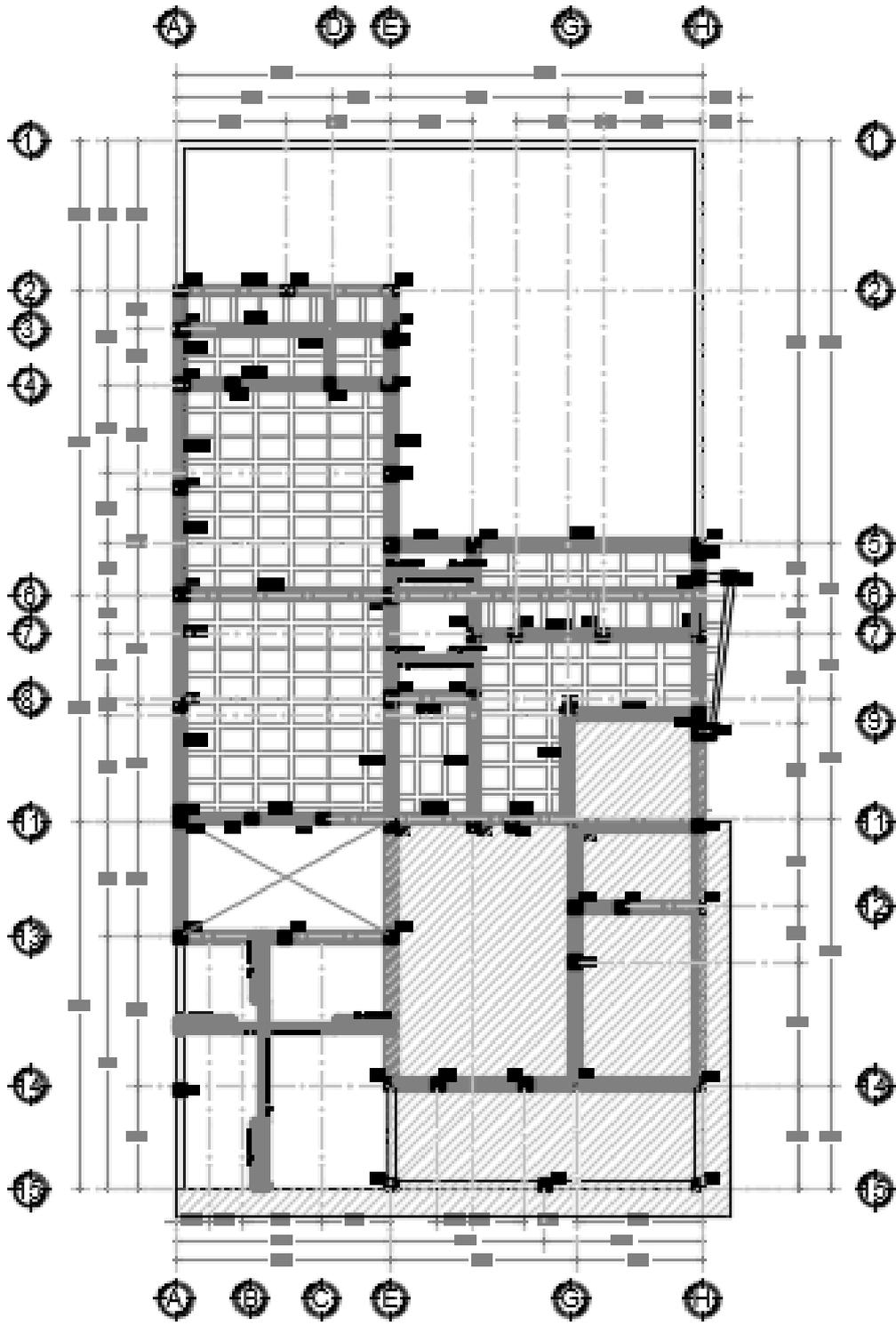
ZAPATA Z-2



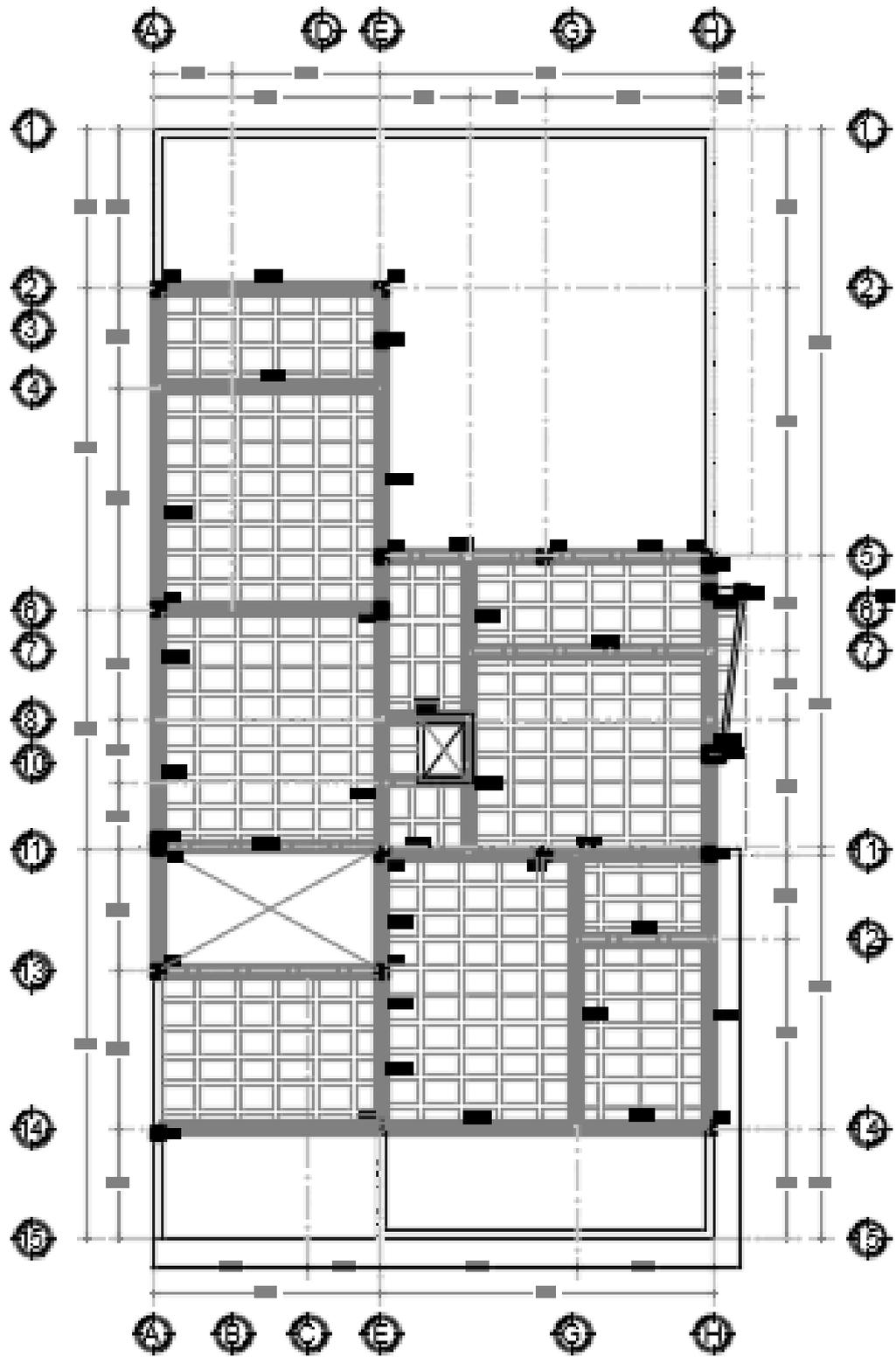
Detalles de cimentacion

Esc:1:20

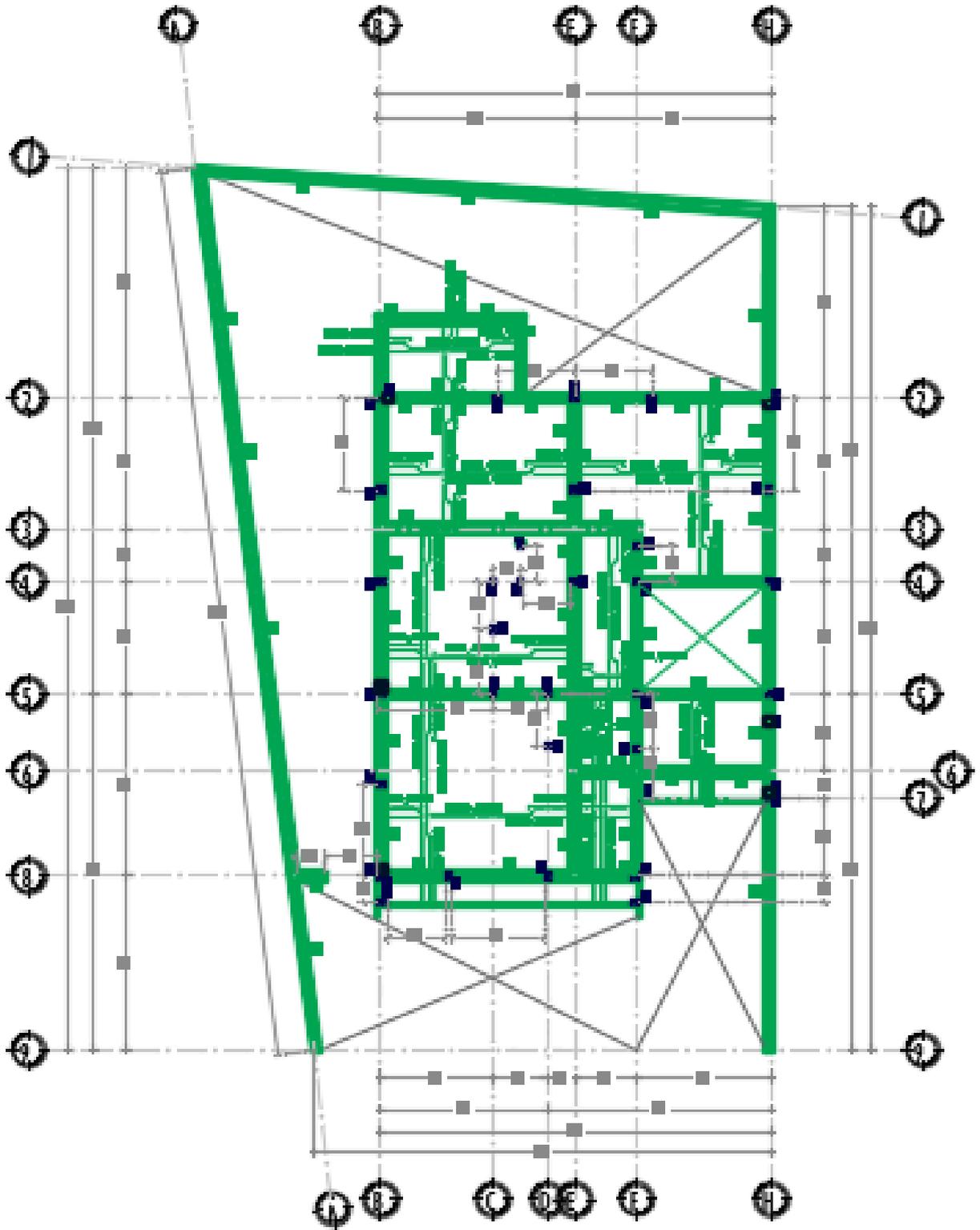
2.9. Planos estructurales



Planta Estructural de Entrepiso
Esc: 1:75

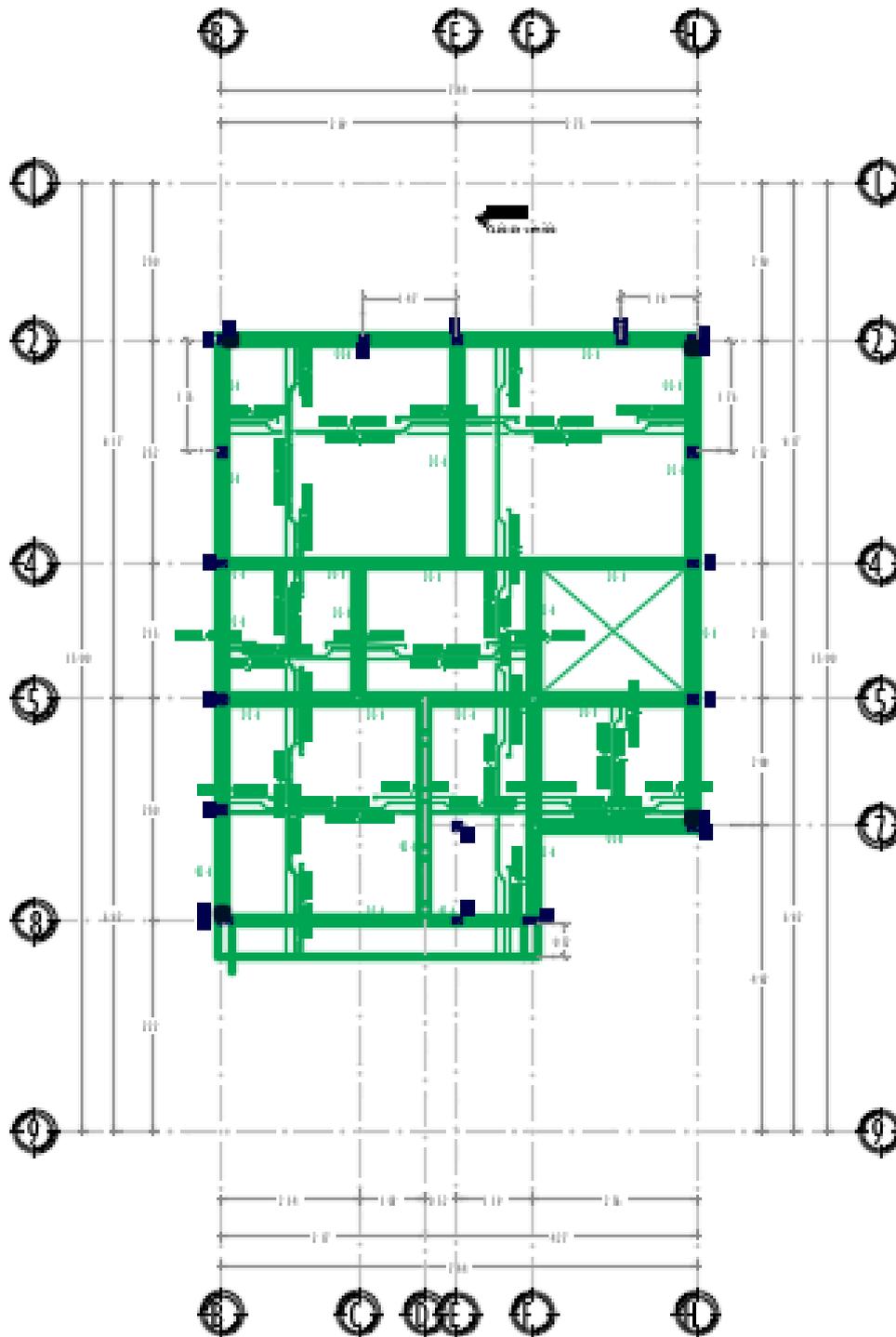


Planta Estructural de Azotea
Esc: 1:75



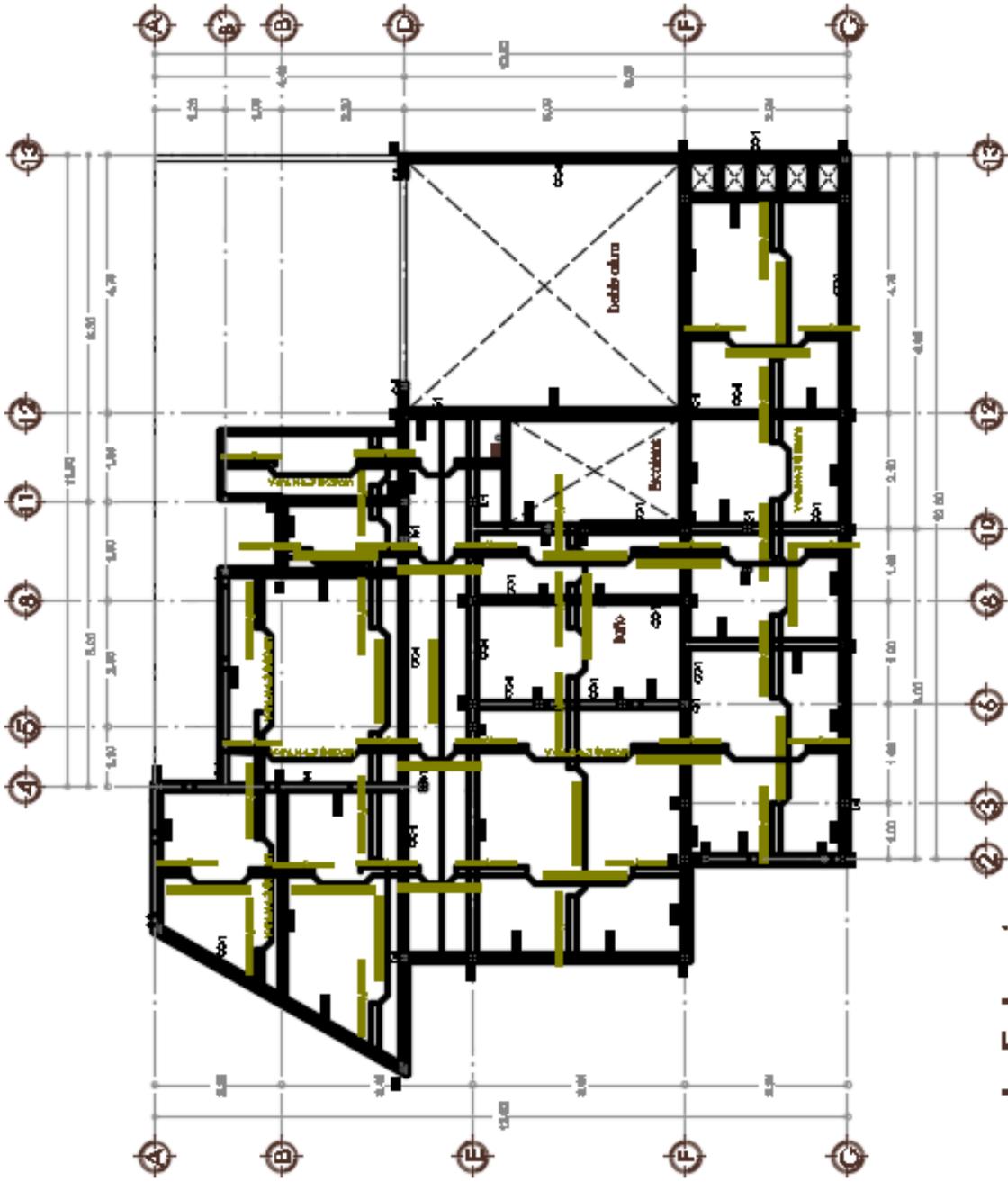
Planta estructural entrepiso

Esc::75

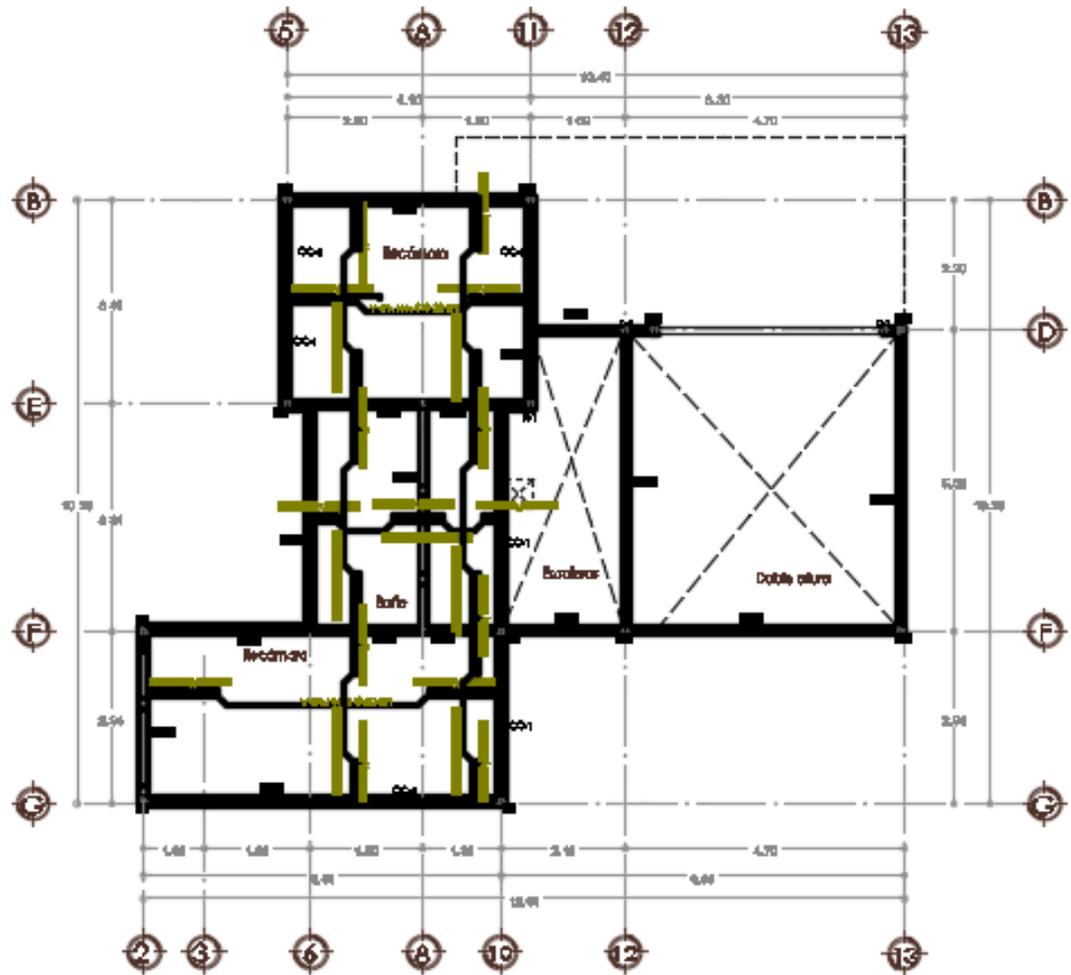


Planta estructural azotea

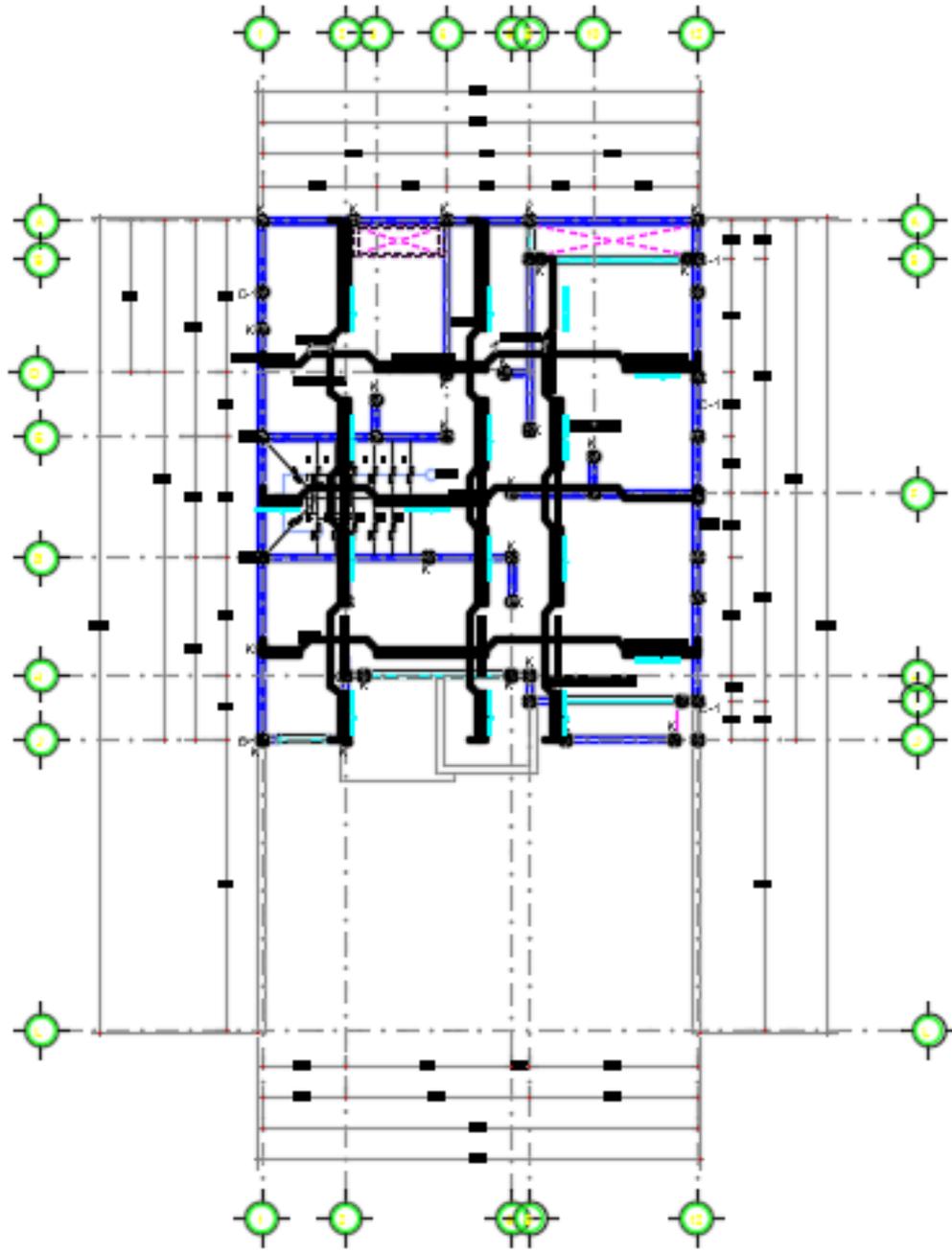
Esc: 1:75



Losa de Entrepiso
Esc: 1:50



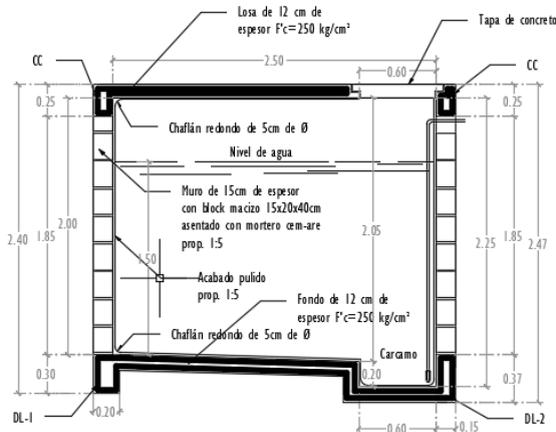
Losa de Azotea
Esc:1:50



LOSA DE ENTREPISO

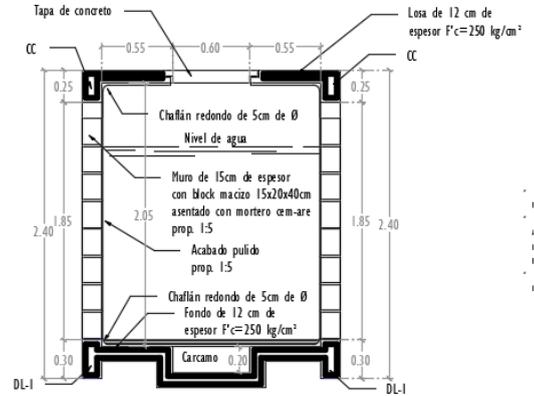
ESCALA1:50

2.10. Detalles estructurales



Corte longitudinal Y-Y'

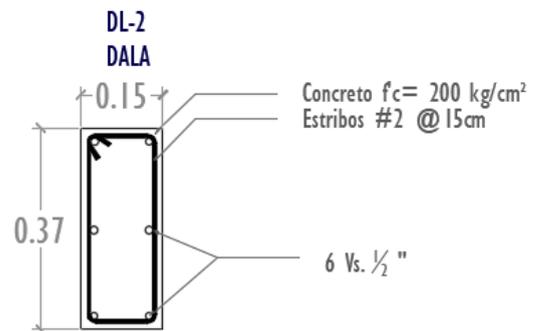
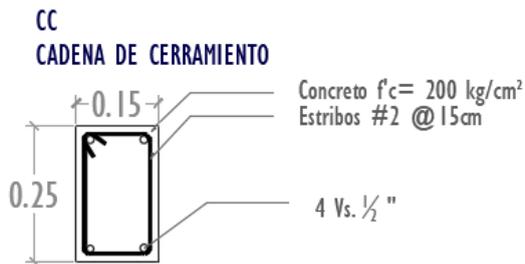
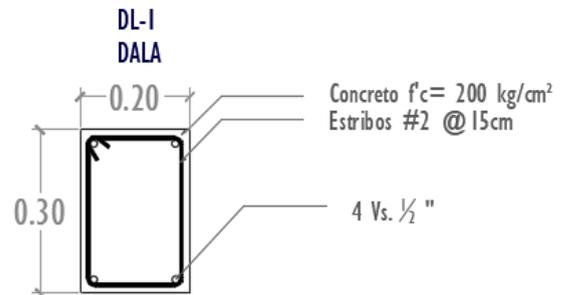
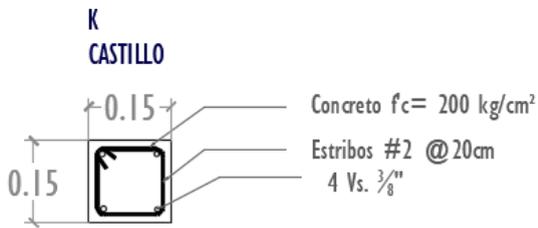
Esc:1:20



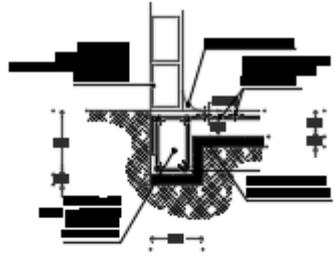
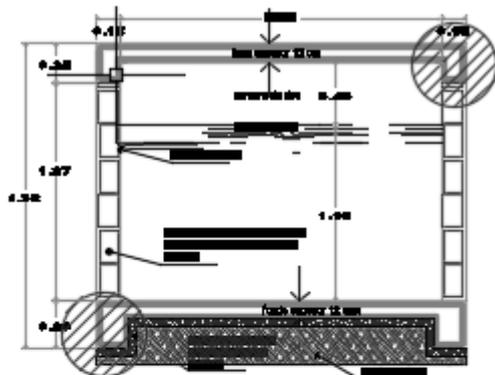
Corte transversal X-X'

Esc:1:20

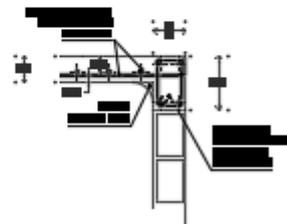
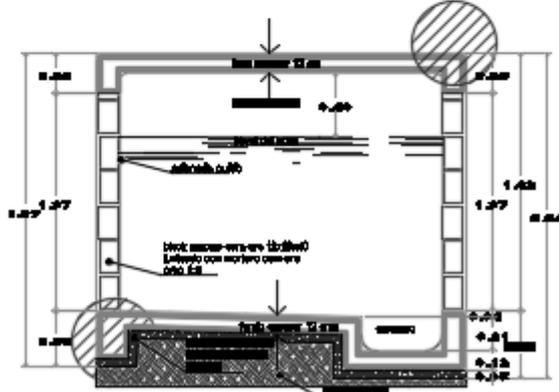
×



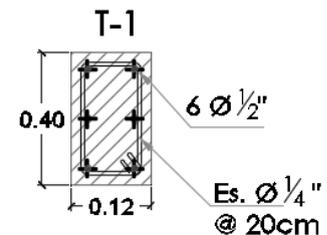
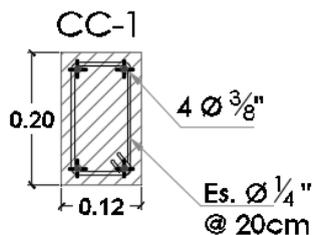
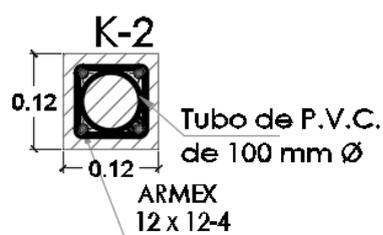
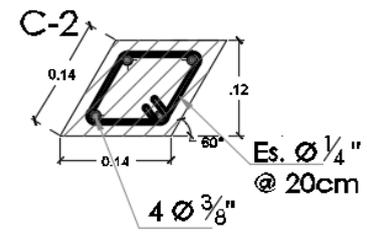
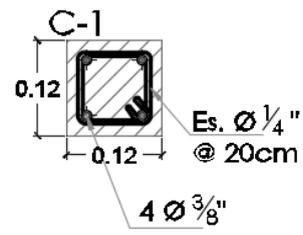
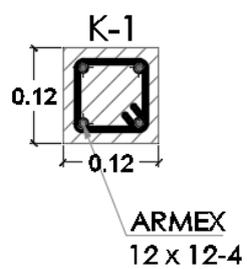
PLANTA DE OIMENTACION DE CISTERNA



CORTE TRANSVERSAL DE CISTERNA A-A'

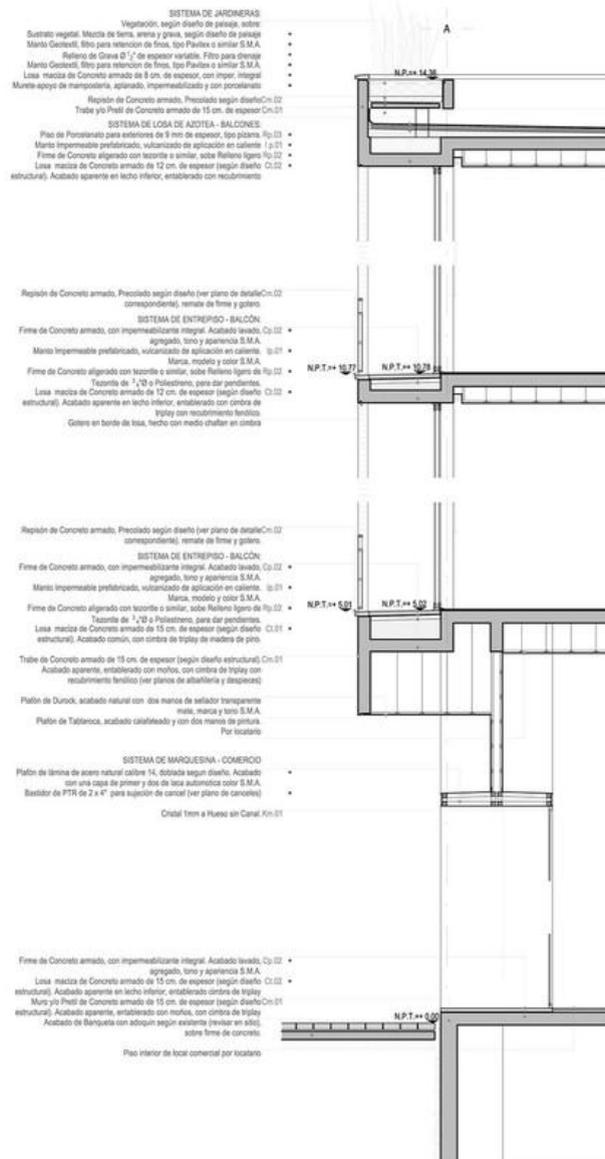


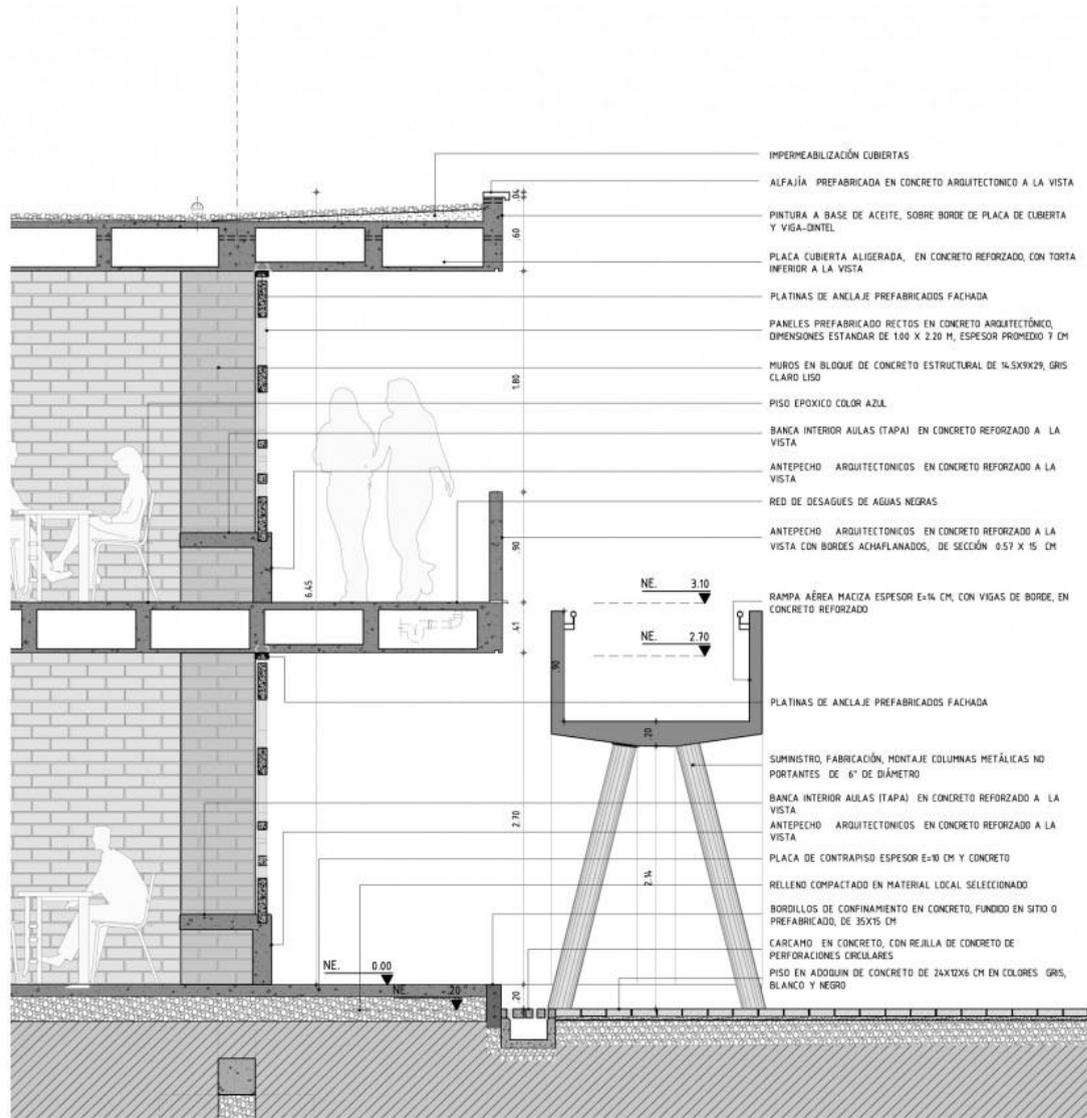
CORTE LONGITUDINAL DE CISTERNA B-B'



2.11. Cortes por fachada.

Los cortes por fachada nos sirven para mostrar con mayor detalle la forma en la que está estructurada y puede ser construida una edificación o vivienda; los cortes por fachada nos sirven para especificar el material, las proporciones, alturas, niveles y forma en la que está construida un muro o una estructura. Estos detalles deben dibujarse de manera que su lectura sea clara y rápida, no confusa, para esto debemos cuidar el orden de las especificaciones y la colocación de ellas en el dibujo.





Unidad III.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias

3.1. Definición de instalación hidráulica.

Es el conjunto de tinacos, tanques elevados, cisternas, tuberías de succión, descarga, cisternas, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, bombas, equipos de bombeo, de suavización, generadores de agua caliente, de vapor, etc., necesarios para proporcionar agua fría, agua caliente, vapor en casos específicos, a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de una edificación.

3.2. Sistemas de abastecimiento de agua fría.

Los sistemas de abastecimiento de agua fría de acuerdo al reglamento y disposiciones sanitarias en vigor, son las siguientes:

- Sistema de abastecimiento directo
- Sistema de abastecimiento por gravedad
- Sistema de abastecimiento combinado
- Sistema de abastecimiento por presión

3.3. Sistema de abastecimiento directo.

Se dice contar con un sistema de abastecimiento directo, cuando la alimentación de agua fría a los muebles sanitarios de las edificaciones se hace en forma directa de la red municipal sin estar de por medio tinacos de almacenamiento o tanques elevados, etc.

Para efectuar el abastecimiento de agua fría en forma directa a todos y cada uno de los muebles de las edificaciones particulares, es necesario que estas sean en promedio de poca altura y que en la red municipal se disponga de una presión tal que el agua llegue a los muebles de los niveles más elevados con la presión necesaria para un óptimo servicio,

aun considerando las pérdidas por fricción, obstrucción, cambios de dirección, ensanchamiento o reducción brusca de diámetros, etc.

Para estar seguros de que el agua va a llegar a los muebles más elevados con la presión necesaria para que trabajen eficientemente (mínimo 0.20 kg/cm^2), basta medir la presión manométrica en el punto más alto de la instalación (brazo de la regadera del último mueble o abrir la válvula del agua fría de este mueble y que la columna de agua alcance a partir del brazo o en una tubería paralela libremente a una altura de 2.00 m.

3.4. Sistema de abastecimiento por gravedad.

En este sistema, la distribución del agua fría se realiza generalmente a partir de tinacos o tanques elevados, localizados en las azoteas en forma particular por edificación o por medio de tinacos o tanques regularizadores construidos en terrenos elevados en forma general por la población.

A partir de tinacos de almacenamiento o de tanques elevado, cuando la presión del agua en la red municipal es la suficiente para llegar hasta ellos y la continuidad del abastecimiento es efectiva durante un mínimo de 10 horas por día. A partir de tinacos o tanques regularizadores, cuando de la captación no se tiene el suficiente volumen de agua ni continuidad en el mismo para poder abastecer directamente a la red de distribución y de esta a todas y cada una de las edificaciones, pero si se tiene por diferencia de altura de los tinacos o tanques regularizadores con respecto a las edificaciones, la suficiente presión para que el agua llegue a una altura superior a la de las instalaciones por abastecer.

A dichos tinacos o tanques regularizadores se le permite llegar al agua por distribuir durante las 24 horas, para que en las horas en que no se tenga demanda del fluido, esta se acumule para suministrarse en las horas pico. A dichos tinacos o tanques regularizadores se conecta a la red general, con el fin de que la distribución del agua a partir de estos se realice 100% por gravedad.

3.5. Sistema de abastecimiento combinado

Se adopta un sistema combinado (por presión y por gravedad), cuando la presión que se tiene en la red general para el abastecimiento de agua fría no es el suficiente para que llegue a los tinacos o tanques elevados, como consecuencia principalmente de las alturas de algunos inmuebles, por lo tanto, no hay necesidad de construir en forma particular cisternas o instalar tanques de almacenamiento en la parte baja de las construcciones.

A partir de las cisternas o tanque de almacenamiento ubicadas en la parte baja de las construcciones, por medio de un sistema auxiliar (una o más bombas) se eleva el agua hasta los tinacos o tanques elevados, para que a partir de estos se realice la distribución del agua por gravedad a los diferentes niveles y muebles en forma particular o general según el tipo de instalación y servicio lo requiera.

Cuando la distribución del agua fría ya es por gravedad y para el correcto funcionamiento de los muebles. Es necesario el fondo del tinaco o tanque elevado este como mínimo a 2.00 m sobre la salida más alta (brazo de la regadera del máximo nivel); ya que esta diferencia de altura proporciona una presión = 0.20 kg/cm^2 que es la mínima requerida para un eficiente funcionamiento de los muebles de uso doméstico.

3.6. Sistema de abastecimiento por presión.

El sistema de abastecimiento por presión es más complejo y dependiendo de las características de las edificaciones, tipo de servicio, volumen de agua requerido, presiones, simultaneidad de servicios, número de niveles, número de muebles, características de estos últimos, etc., puede ser resuelto mediante:

- Un equipo hidroneumático
- Un equipo de bombeo programado
- Un equipo de hidrocel

Cabe hacer notar que cuando las condiciones de los servicios, características de estos, número y tipo de muebles instalados o por instalar y altura de las construcciones así lo requieran, se prefiere el sistema de abastecimiento por gravedad sobre los restantes por las consiguientes ventajas.

- Continuidad del servicio
- Seguridad de funcionamiento
- Bajo costo
- Mínimo mantenimiento

Una desventaja que tiene el sistema de abastecimiento por gravedad y muy notable por cierto, es que en los últimos niveles la presión del agua es muy reducida y muy elevada en los niveles más bajos, principalmente en edificaciones de considerable altura.

Puede incrementarse la presión en los últimos niveles, si se aumenta la altura de los tinacos o tanques elevados con respecto al nivel terminado de azotea, sin embargo, dicha solución implica la necesidad de construir estructuras que en ocasiones no son recomendables por ningún concepto.

Una vez conocido, aunque someramente los sistemas de abastecimiento de agua fría, el seleccionar uno de ellos es particular, está supeditado a condiciones tanto de tipo de servicio como a las características de los muebles sanitarios por alimentar. Por ejemplo:

- Para alimentar muebles sanitarios de uso común en casas habitación, comercios, oficinas, industrias, unidades deportivas y de espectáculos que trabajan a baja presión como lavabos, fregaderos, regaderas, lavaderos, W.C. de tanque bajo, etc. Como todos los antes citados, trabajan a una presión mínima de 0.20kg/cm^2 equivale a una columna de agua de 2.0 m de altura, basta disponer de un sistema directo, de un sistema por gravedad o en todo caso de un sistema mixto cuando la presión del agua fría en la red municipal sea mínima y se tenga la imperiosa necesidad de disponer de una cisterna.
- En edificaciones en las que se instalen muebles de fluxómetro como en comercios, oficinas, restaurantes, hoteles, etc.; sumando a lo anterior la necesidad de contar en las cocinas de restaurantes y de hospitales con llaves para manguera para aseo con agua a presión; se puede pensar de inmediato en la necesidad de contar con sistema de presión. Casos más complejos pueden ser los mismo que se han considerado en el párrafo anterior, pero en los que, de los muebles con fluxómetro y mangueras con agua presurizada, hay que considerar los sistemas de riego por aspersión y los sistemas contra incendios, que son complemento de un sistema de presión para formar cuartos de máquinas con todos los servicios integrados.

3.7. Consumo diario por persona o dotación.

En instalaciones hidráulicas, Dotación significa la cantidad de agua que consume en promedio una persona durante un día. El valor de la dotación (cantidad en litros), incluye la cantidad necesaria para su aseo personal, alimentos y demás necesidades.

Por lo anterior, para proyectar en una instalación hidráulica, es imprescindible determinar la cantidad de agua que ha de consumirse, de acuerdo al tipo de construcción, servicio que debe prestar y considerando el número de muebles que puedan o deban trabajar simultáneamente.

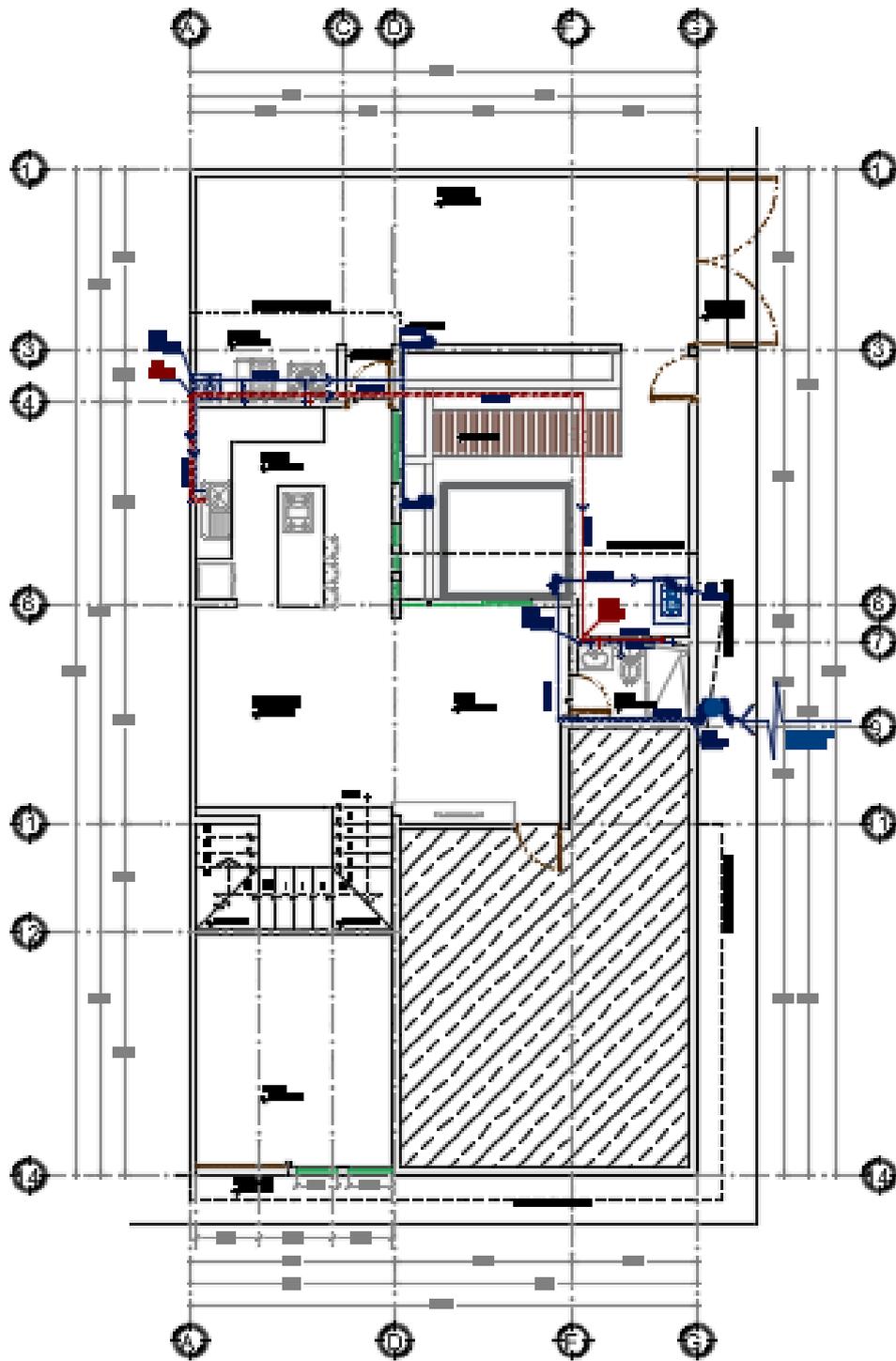
Las dotaciones que se asignan según se indica en la siguiente tabla, no son resultado de una ciencia ni calculo específico sino son determinadas empíricamente, por lo tanto, en algunos casos los valores de las dotaciones difieren mucho aun para un mismo tipo de local, pero debe comprenderse que el criterio interviene directamente y este no es universal.

DOTACIONES RECOMENDADAS

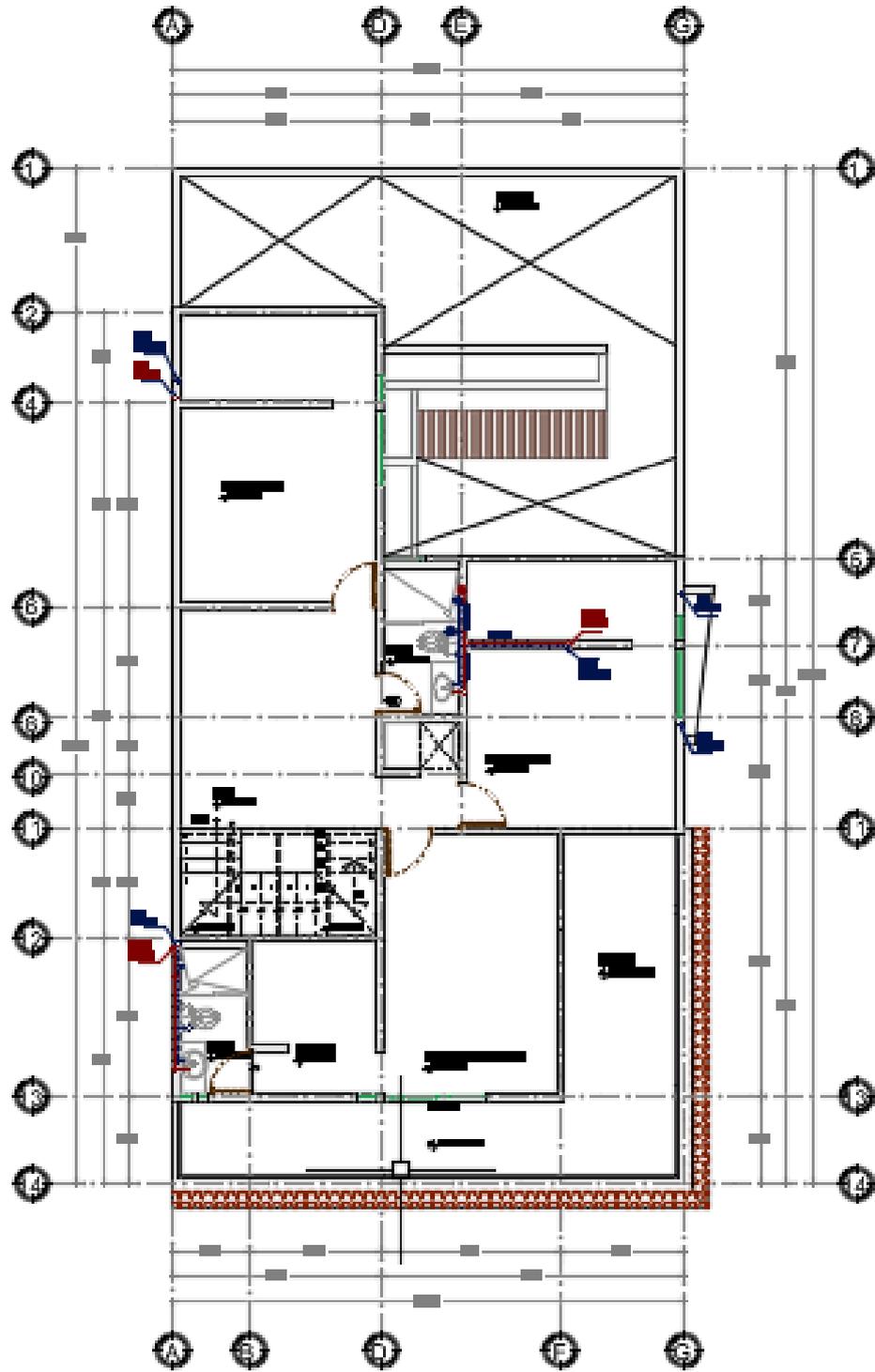
85 Lt./persona-día	————	Habitación en - zonas Rurales.
150 "	————	Habitación tipo popular (D.F.)
200 "	————	Habitación de - interés (D.F.)
250 "	————	Departamento de lujo (D.F.)
500 "	————	Residencias con alberca (D.F.)
70 Lt./empleado-día	————	Edificios de o- ficinas.
200 Lt./huesped-día	————	Hoteles (con to- dos los servi- cios).
2 Lt./espectador- función	————	Cines.
60 Lt./obrero-día	————	Fábricas sin -- consumo induc- trial.
200 Lt./bañista-día	————	Baños públicos
50 Lt./alumno-día	————	Escuelas prima- rias.

50 Lt./alumno-día	Esc. Secundaria y Superior.
300 Lt./bañista-día	Clubes con ser- vicio de baño.
15 Lt./comensal	Restaurantes.
30 Lt./comensal	Restaurantes de lujo
20 Lt./kg. de ropa seca	Lavanderías
200 Lt./cama-día	Hospitales Regionales
300 Lt./cama-día	Hospitales de zona
1000 Lt./cama-día	Hospitales con todos los servi- cios
10 Lt./m ² de área rentable	En edificios de oficinas
5 Lt./m ² de superfi- cie sembrada de - cesped	En jardines
2 Lt./m de superfi- cie	Riego de patios

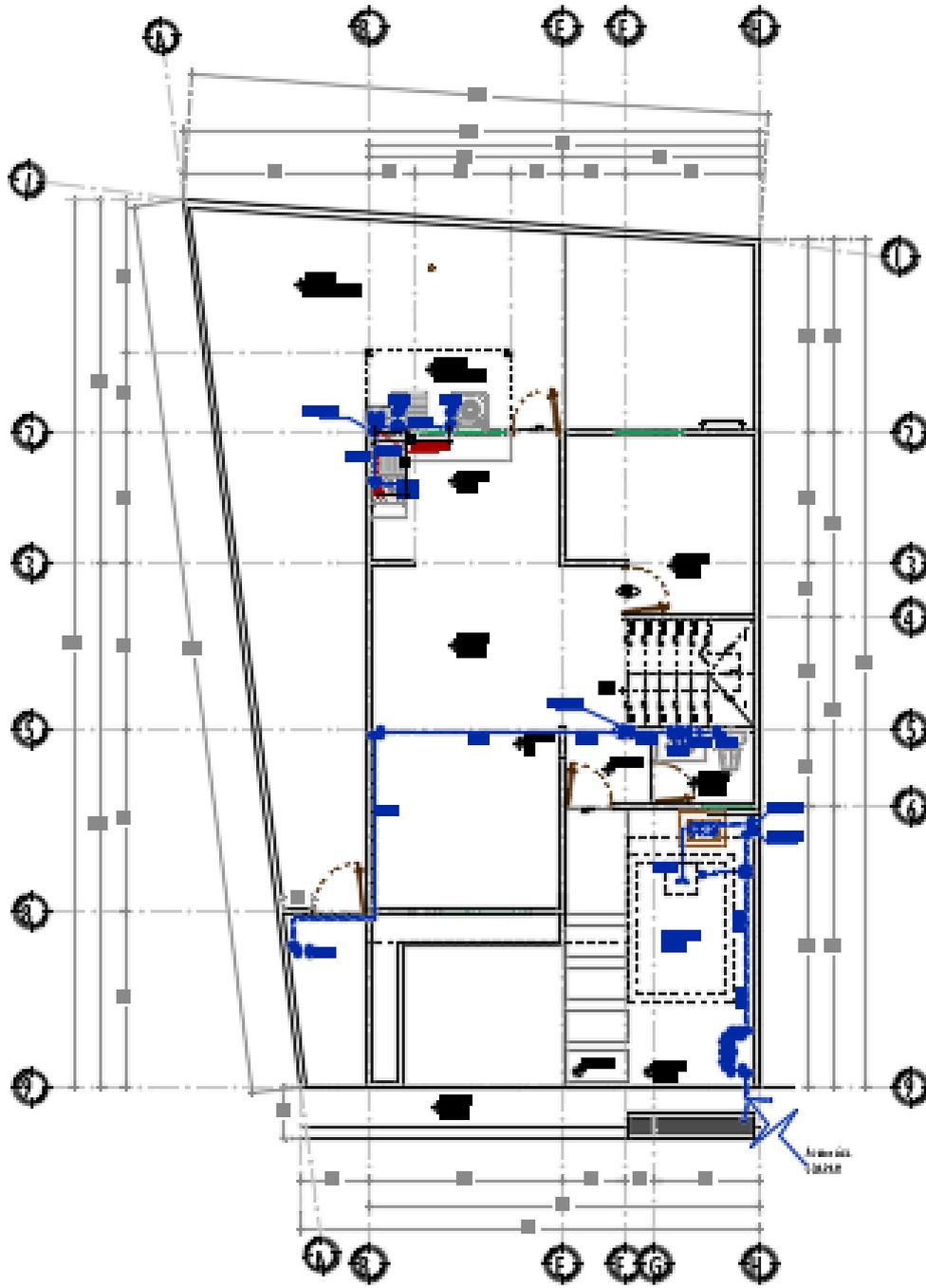
3.8 Plano de instalación hidráulica, planta baja.



Planta arquitectónica
Esc: 1:75

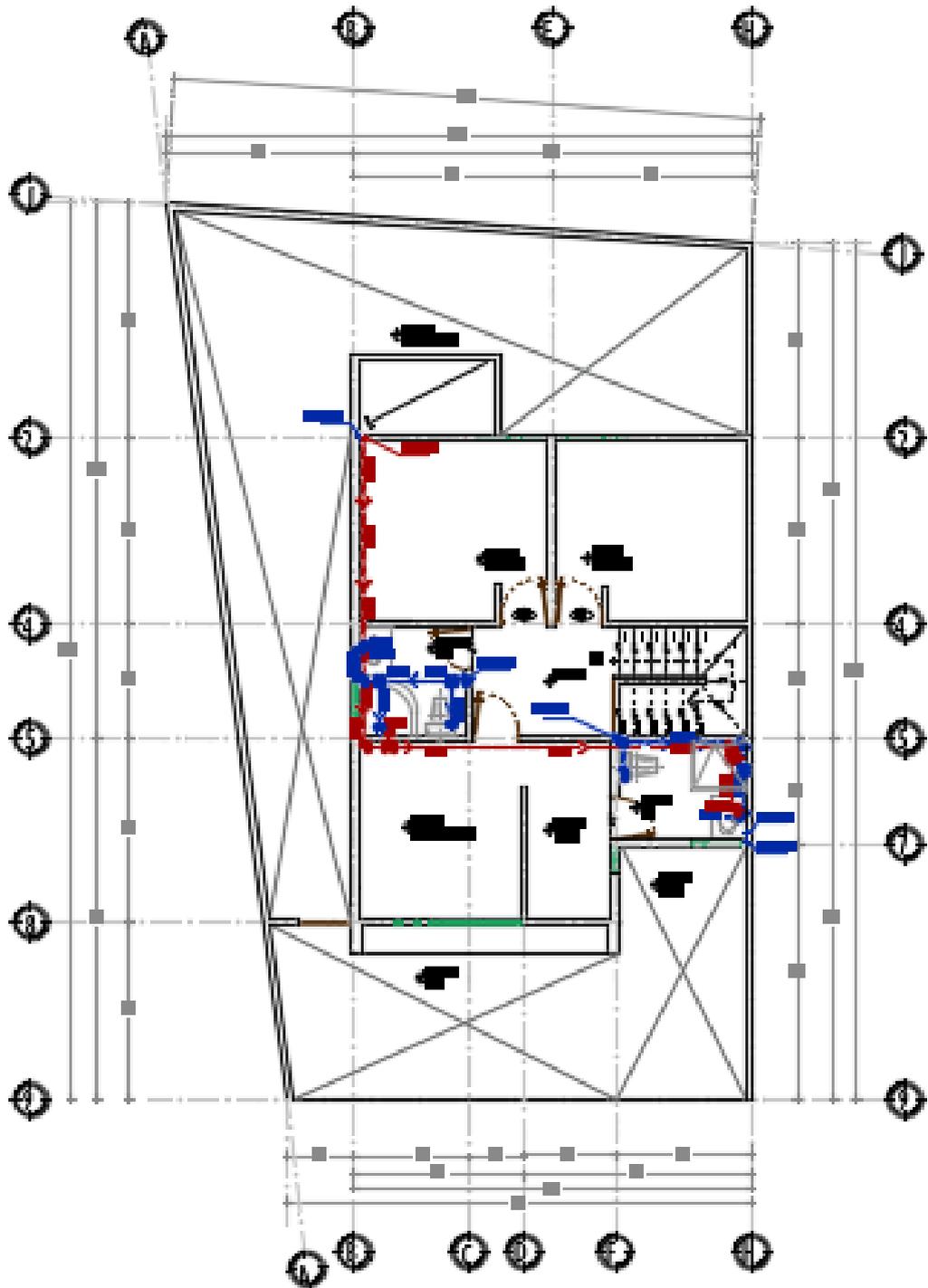


Planta Alta
Esc: 1:75



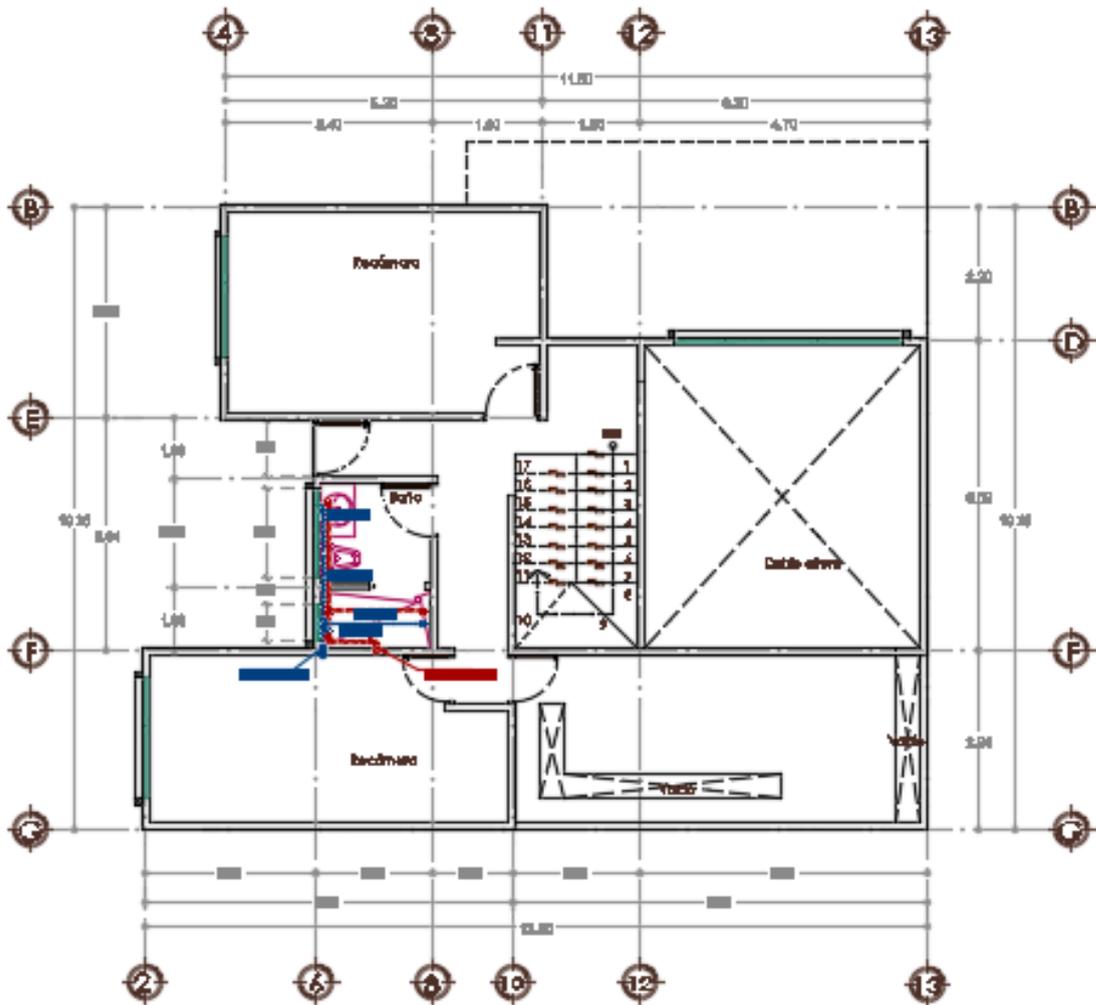
Planta arquitectónica

Esc:1:35



Planta alta

Esc:1:75



Planta Alta

Esc: 1:50

3.9. Simbología.

S I M B O L O G I A

1.- TUBERIAS

-----	ALIMENTACION GENERAL DE AGUA - FRIA (DE LA TOMA A TINACOS O - A CISTERNAS)
- - - - -	TUBERIA DE AGUA FRIA
- . - . -	TUBERIA DE AGUA CALIENTE
— R — R —	TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CA- LIENTE
— V — V —	TUBERIA DE VAPOR
— C — C —	TUBERIA DE CONDENSADO
— AD — AD —	TUBERIA DE AGUA DESTILADA
— I — I —	TUBERIA DE SISTEMA CONTRA INCEN- DIO
— G — G —	TUBERIA QUE CONDUCE GAS
— D — D —	TUBERIA QUE CONDUCE DIESEL
— — —	PUNTAS DE TUBERIAS UNIDAS CON - BRIDAS

	PUNTAS DE TUBERIAS UNIDAS CON SOLDADURA
	PUNTA DE TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO Y EXTREMIDAD DE Fo. Fo., UNIDAS CON "JUNTA GIBAULT"
	PUNTAS DE TUBERIAS DE ASBESTO-CEMENTO UNIDAS CON UNA "JUNTA-GIBAULT" (SE HACE EN REPARACION DE TUBERIAS FRACTURADAS)
	PUNTA DE TUBERIA CON TAPON CA-PA, TAMBIEN CONOCIDO COMO TAPON HEMBRA
	PUNTA DE TUBERIA CON TAPON -- MACHO
	EXTREMO DE TUBO DE Fo. Fo. --- (CAMPANA), CON TAPON REGISTRO
	DESAGÜES INDIVIDUALES
	EXTREMIDAD DE Fo. Fo.
	DESAGÜES O TUBERIAS EN GENERAL DE Fo. Fo.
	TUBO DE Fo. Fo. DE UNA CAMPANA
	TUBO DE Fo. Fo. DE DOS CAMPANAS

----- TUBERIA DE ALBAÑAL DE CEMENTO

----- TUBERIA DE ALBAÑAL DE BARRO VITRIFICADO

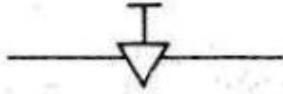
2.- VALVULAS

 VALVULA DE GLOBO (ROSCADA O SOLDABLE)

 VALVULA DE COMPUERTA (ROSCADA O SOLDABLE)

 VALVULA DE COMPUERTA (BRIDADA)

 VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE Y APERTURA RAPIDOS

 VALVULA DE COMPUERTA (SIMBOLO - UTILIZADO PARA PROYECTOS EN PLANTA, EN LOS CASOS EN QUE DICHA VALVULA DEBA MARCARSE EN TUBERIAS VERTICALES)

 VALVULA CHECK EN POSICION HORIZONTAL

 VALVULA CHECK EN POSICION VERTICAL

4.- CONEXIONES VISTAS EN PLANTA.

	CODO DE 90° HACIA ARRIBA
	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	CODO DE 90° HACIA ARRIBA
	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	CODO DE 90° HACIA ARRIBA
	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	CODO DE 90° HACIA ARRIBA

	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA
	TEE CON SALIDA HACIA ABAJO
	TEE CON SALIDA HACIA ARRIBA
	TEE CON SALIDA HACIA ABAJO

3.10. Instalación Sanitaria.

3.11. Definición

Es el conjunto de tuberías de conducción, conexiones, obturadores hidráulicos en general como son las trampas de tipo P, tipo S, sifones, céspedes, coladeras etc., necesarios para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales de una edificación.

Las instalaciones sanitarias, tiene por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se unas los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Las instalaciones sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en forma lo más practica posible, de modo que se eviten reparaciones contantes e injustificadas, previniendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Lo anterior quiere decir, que independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma práctica y en ocasiones has cierto pinto económica, no debe olvidarse de cumplir con las necesidades higiénicas y que además, la eficiencia y funcionalidad sean las requeridas en las construcciones actuales, planeadas y ejecutadas con estricto apego a lo establecido en los códigos y reglamentos sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse, para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones particulares, que difunda en un óptimo servicio e las redes de drenaje general.

A pesar de que en forma universal a las aguas evacuadas se les conoce como AGUAS NEGRAS, suele denominárseles como AGUAS RESIDUALES, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o también se les puede llamar y con toda propiedad como AGUAS SERVIDAS, porque se desechan después de aprovecharseles en un determinado servicio.

Tubería de aguas negras.

- Verticales conocidas como bajadas
- Horizontales conocidas como ramales.

Aguas residuales o servidas

A las aguas residuales o aguas servidas, suele dividírseles por necesidad de su coloración como:

- Aguas negras
- Aguas grises
- Aguas jabonosas

Aguas negras: a las provenientes de mingitorios y W.C.

Aguas grises: a las evacuadas en vertederos y fregaderos.

Aguas jabonosas: a las utilizadas en lavabos, regaderas, lavadoras, etc.

3.12. Localización de ductos.

La ubicación de los ductos es muy importante, obedece tanto al tipo de construcción como de espacios disponibles para tal fin.

1. En casas habitación y en edificios de departamentos, se deben localizar lejos de recamaras, salas, comedores, etc., en fin, lejos de lugares en donde el ruido de las descargas continuas de los muebles sanitarios conectados en niveles superiores, no provoque malestar.
2. En lugares públicos y de espectáculos, en donde las concentraciones de personas son de consideración, debe tenerse presente lo anterior, a menos de que otras condiciones podrían salir a colación en cada caso particular.

3.13. Previsión en los proyectos.

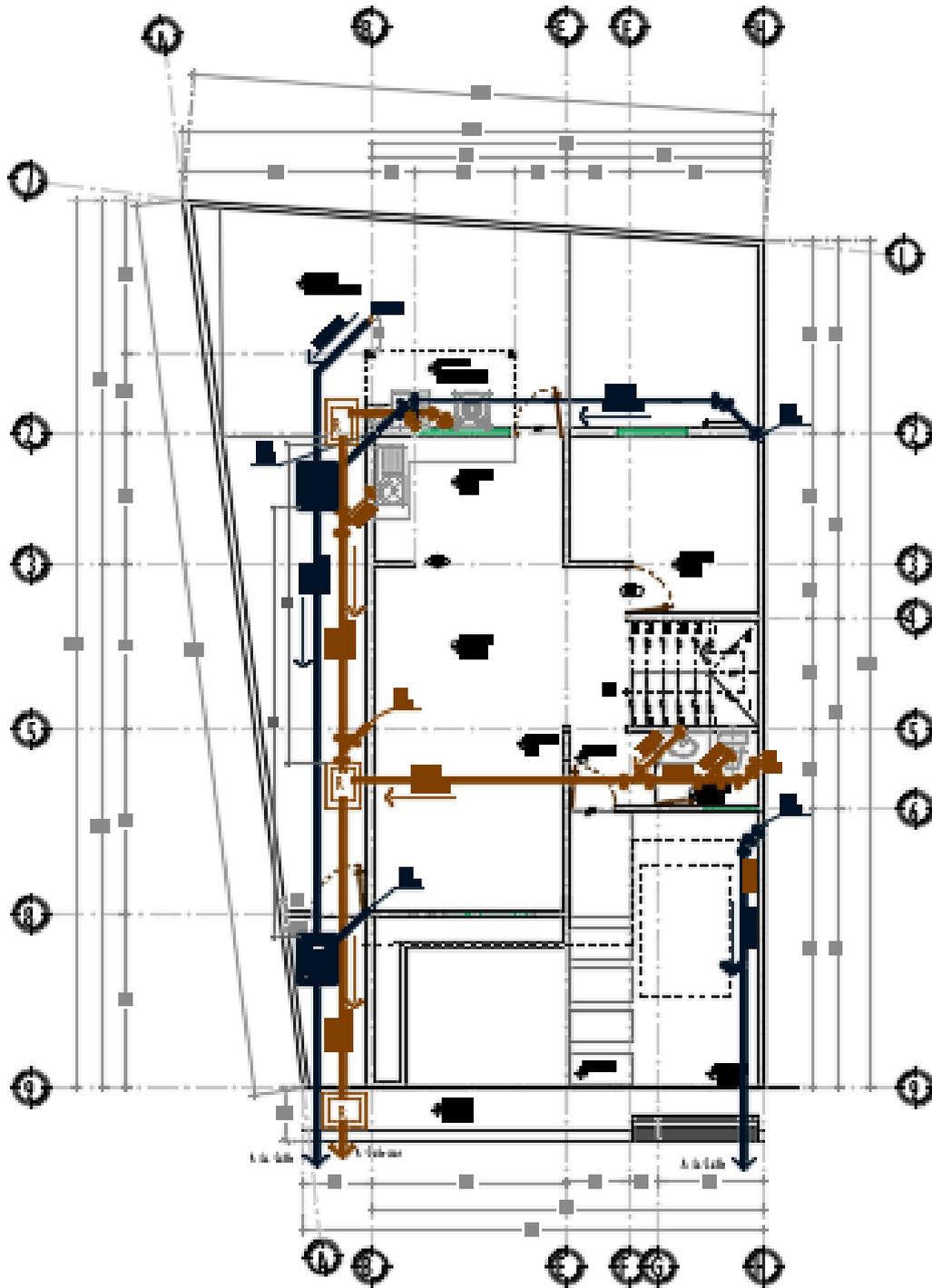
Es patente que deben tomarse en cuenta al hacer la distribución de locales, los espacios ocupadas por los ductos y las tuberías pues es de hacer notar que:

Existen construcciones que deben proyectarse y construirse de acuerdo a las instalaciones

Existen también instalaciones que deben hacerse de acuerdo al tipo de construcción.

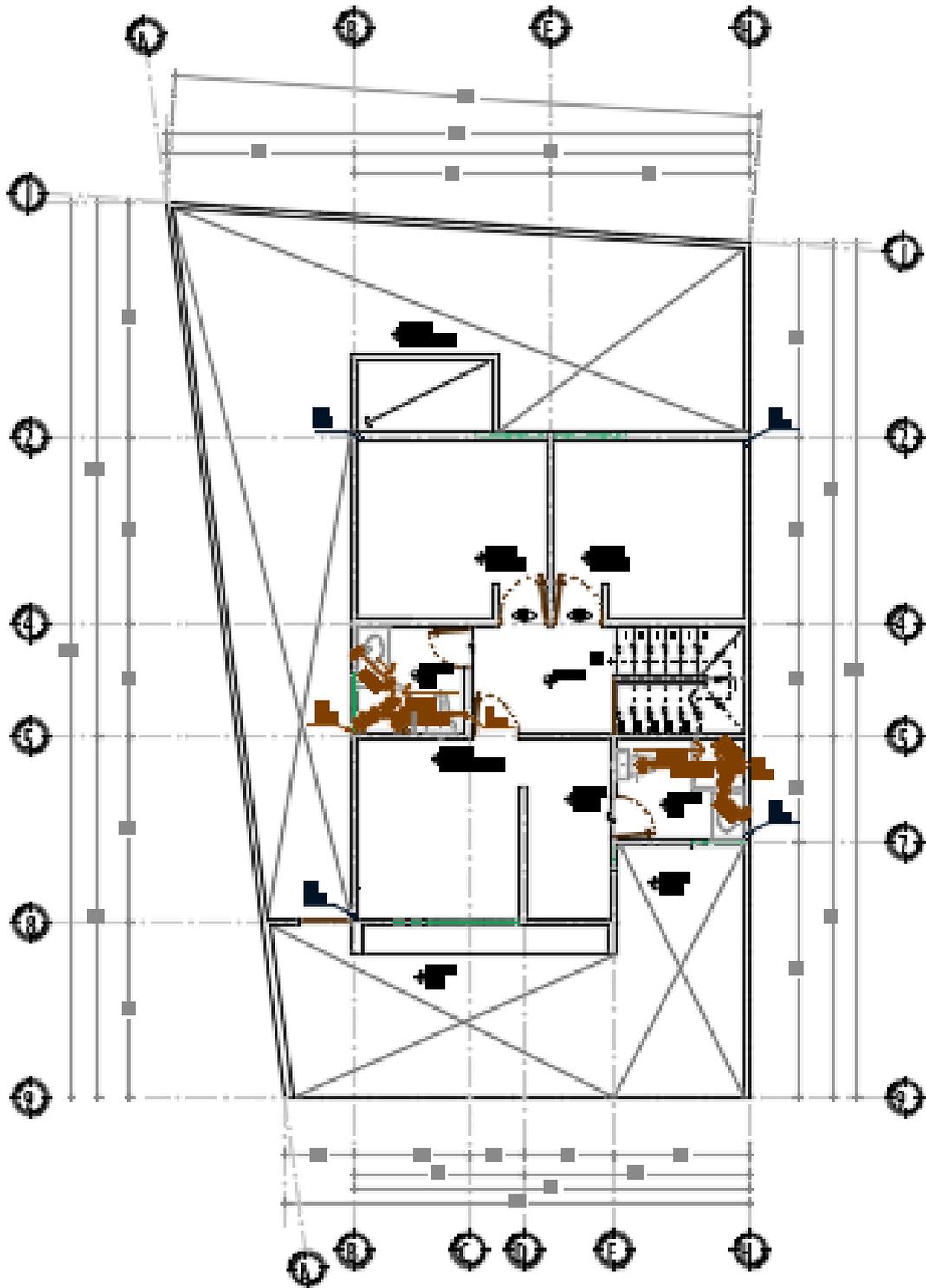
Las dimensiones de los ductos, deben estar de acuerdo, tanto al número como al diámetro y material de las tuberías instaladas. No es lo mismo trabajar tuberías soldables que roscadas, ni representa la misma dificultad dar mantenimiento a haber cambios en instalaciones construidas con tuberías de diámetro reducidos, que en instalaciones realizadas con tuberías de grandes diámetros.

3.14. Planos de instalación sanitaria.



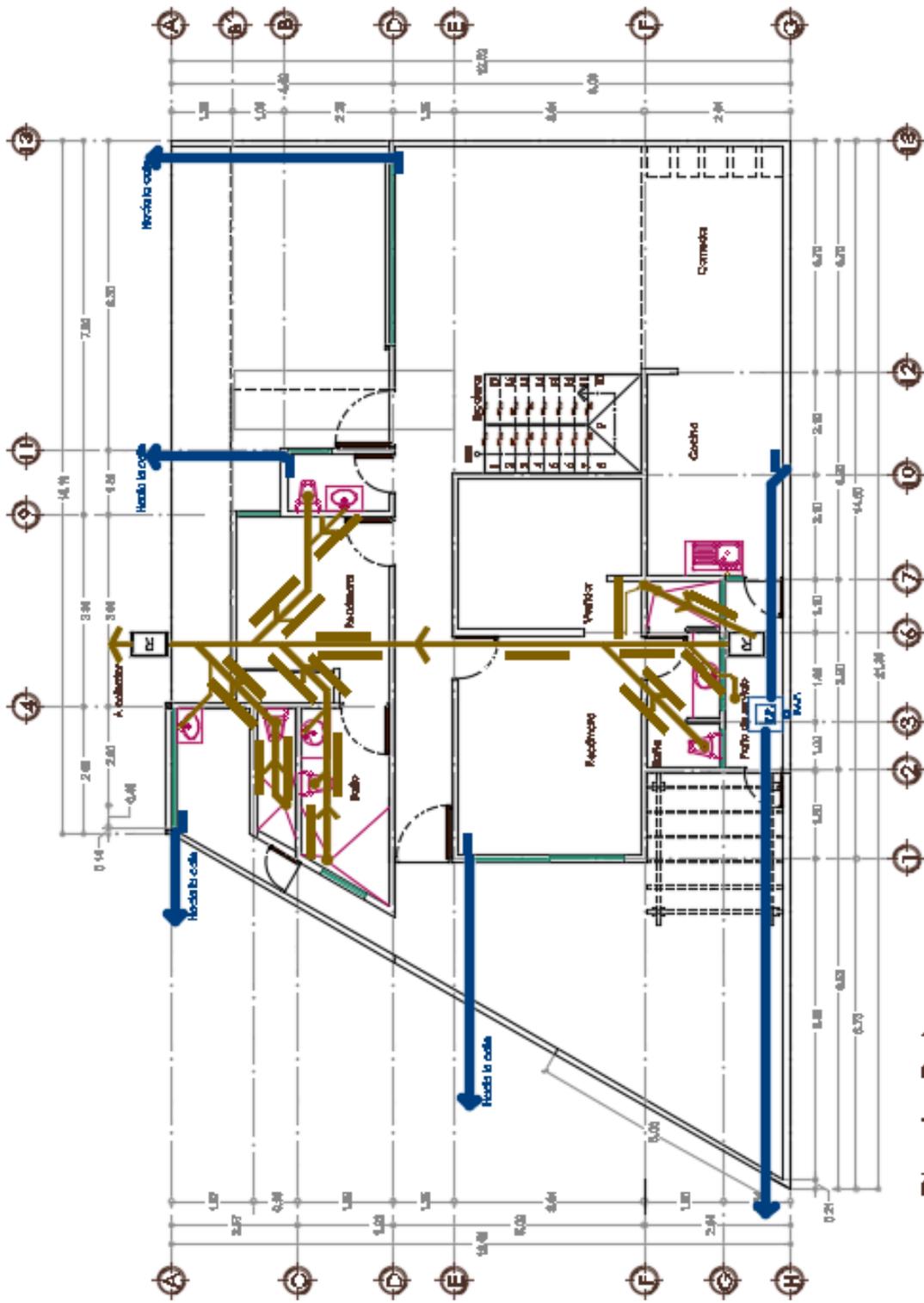
Planta arquitectónica

Etc 175

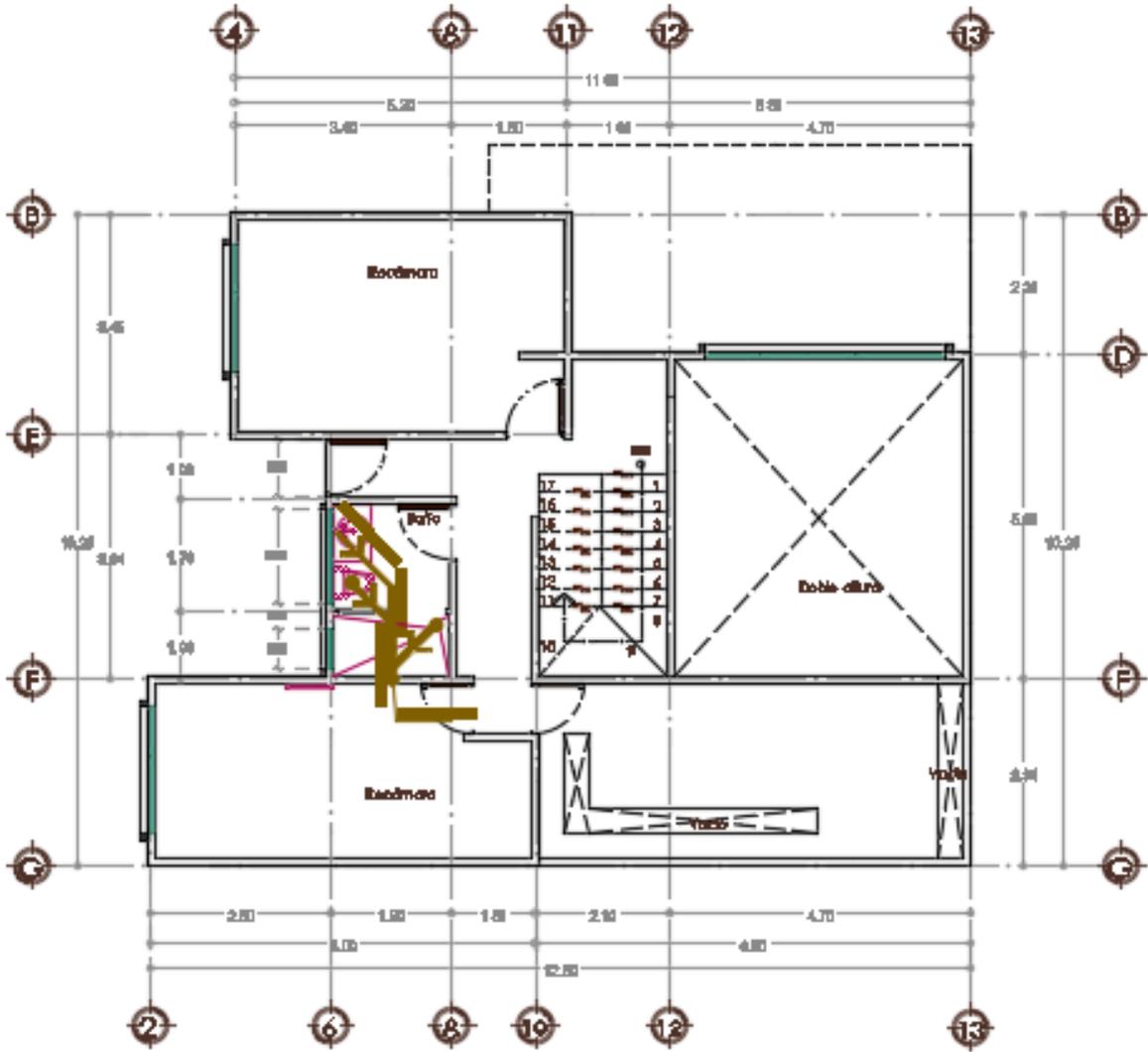


Planta alta

Esc:1:75



Planta Baja
Esc: 1:50

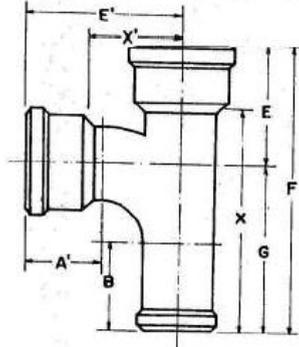


Planta Alta

Esc: 1:50

3.15. Piezas sanitarias

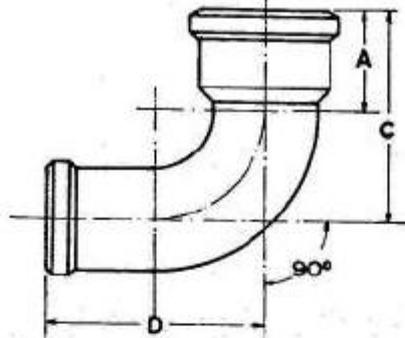
"T" SANITARIA



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A'		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	K G S.								
8	3/4	70	2 3/4	95	3 3/4	108	4 1/4	133	5 1/4	267	10 1/2	159	6 1/4	203	8	70	2 3/4	3.500
10	4	89	3 1/2	102	4	152	6	190	7 1/2	356	14	203	8	279	11	114	4 1/2	8.000
15	6	89	3 1/2	102	4	178	7	216	8 1/2	408	16	229	9	330	13	140	5 1/2	13.000
20	8	114	4 1/2	127	5	178	7	305	12	178	7	229	9	114	4 1/2			5.300

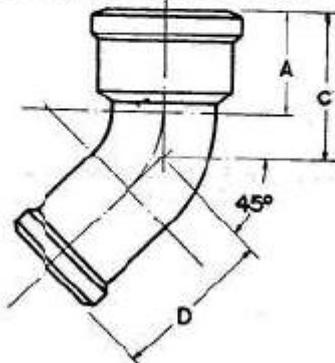
CODO DE 90°



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		C		D		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	70	2 3/4	146	5 3/4	152	6	2.200
10	4	89	3 1/2	190	7 1/2	203	8	5.200
15	6	89	3 1/2	216	8 1/2	229	9	9.000

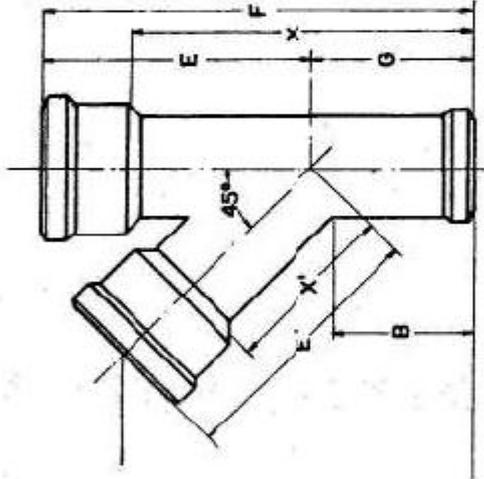
CODO DE 45°



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		A		C		D		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	70	2 3/4	102	4	108	4 1/4	1.700
10	4	89	3 1/2	132	5 3/16	141	5 11/16	4.000
15	6	89	3 1/2	141	5 9/16	154	6 1/16	6.500

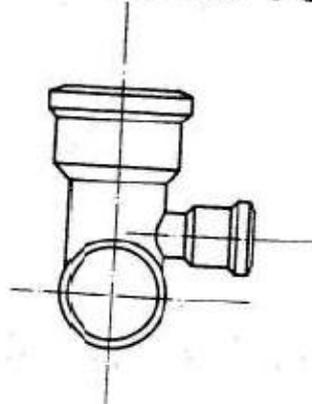
"Y" SENCILLA



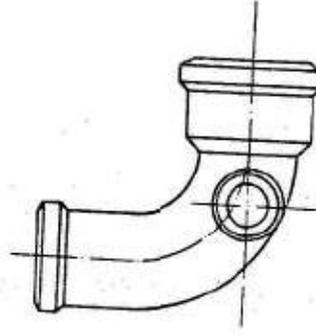
D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		B		E		E'		F		G		X		X'		PESO APROX. K.G.S
C.M	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.		
5	2	89	3 1/2	165	6 1/2	165	6 1/2	267	10 1/2	102	4	203	8	102	4	3.200
10	4	102	4	248	9 3/4	248	9 3/4	361	15	133	5 1/4	305	12	171	6 3/4	8.500
15	6	102	4	311	12 1/4	311	12 1/4	457	18	146	5 3/4	381	15	235	9 1/4	14.000
10x5	4 x 2	102	4	213	8 3/8	210	8 1/4	305	12	92	3 5/8	229	9	146	5 3/4	6.000

CODO Fo.Fo CON VENTILA DERECHA



VISTA FRONTAL

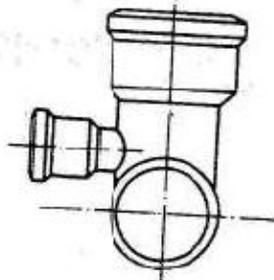


VISTA LATERAL

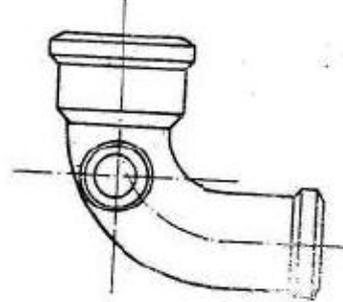
DIMENSIONES

UNICA		PESO APROX.
Cms.	Pulg.	Kgs.
10 x 5	4 x 2	6.000

CODO Fo.Fo. CON VENTILA IZQUIERDA

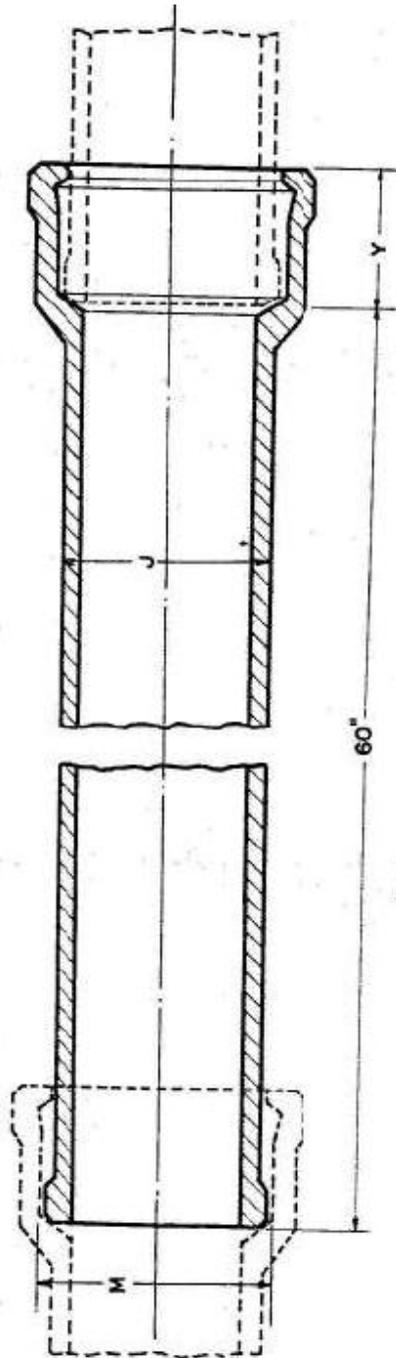


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

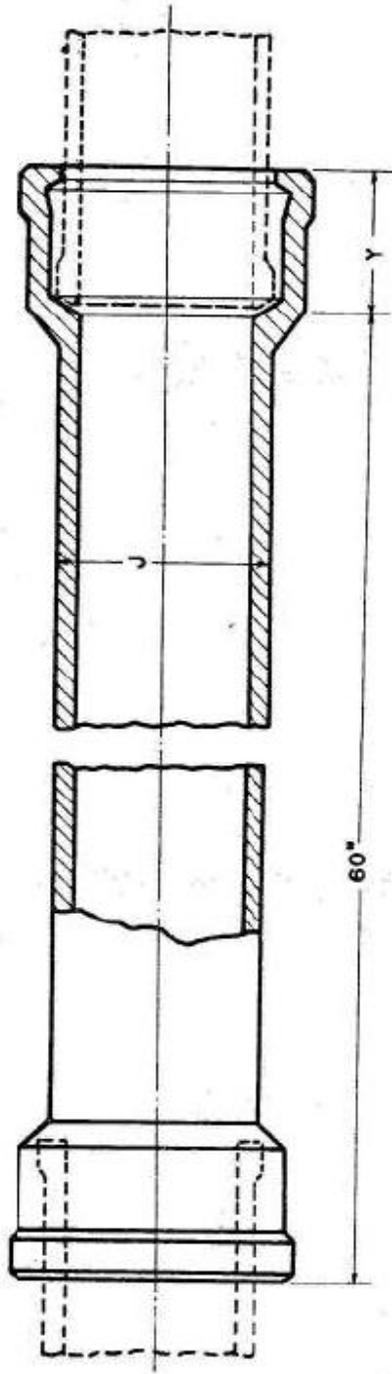
TUBO DE Fo.Fo. DE UNA CAMPANA



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		M		J		Y		PESO APROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	67	2 5/8	57	2 1/4	62	2 7/16	9.200
10	4	117	4 5/8	108	4 1/4	75	2 15/16	16.000
15	6	168	6 5/8	159	6 1/4	75	2 15/16	32.000
20	8	222	8 3/4	213	8 3/8	89	3 1/2	49.200

TUBO DE Fo. Fo. DE DOS CAMPANAS



D I M E N S I O N E S

DIAMETRO NOMINAL		J		Y		PESO A PROX.
Cm.	PULG.	Mm.	PULG.	Mm.	PULG.	KGS.
5	2	57	2 1/4	62	2 7/16	10.200
10	4	108	4 1/4	75	2 15/16	16.700
15	6	159	6 1/4	75	2 15/16	32.500
20	8	213	8 3/8	89	3 1/2	50.000

Unidad IV

Instalación eléctrica.

4.1. Definición

Se entiende por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías conduit o tuberías y canalizaciones de otro tipo y forma, cajas de conexión, registros, elementos de unión entre tuberías, y ente las tuberías y las cajas de conexión o los registros, conductores eléctricos, accesorios de control, accesorios de control y protección, etc., necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores.

Los receptores de la energía eléctrica son de tan diversa índole, que tratando de englobarlos en forma rápida y sencilla, se puede decir que son los siguientes:

Todo tipo de lámparas, radios, televisores, refrigeradores, licuadoras, extractores, tostadores, aspiradoras, planchas, etc., es decir, todos los aparatos y equipos electrodomésticos, de oficinas, de comercios, aparatos y equipo de calefacción, de intercomunicación, señales luminosas, señales audibles, elevadores. Montacargas, motores y equipos eléctricos en general.

4.2. Objetivos de una instalación.

Los objetivos a considerar en una instalación eléctricas, están de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en el proyecto, calculo y ejecución de la obra, y de acuerdo además con las necesidades de cubrir, sin embargo, con el fin de dar margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular, se enumeran solo algunos tales como:

1. Seguridad (contra accidentes e incendios)
2. Eficiencia
3. Economía
4. Mantenimiento
5. Distribución de elementos, aparatos, equipos, etc.
6. Accesibilidad

Seguridad. La seguridad debe ser prevista desde todos los puntos de vista posibles, para operarios en industria y para los usuarios en casa habitación, oficinas, escuelas, etc., es decir, una instalación eléctrica bien planeada y mejor construida, con sus partes peligrosas protegidas aparte de colocadas en lugares adecuados, evita al máximo accidentes e incendios.

Eficiencia. La eficiencia de una instalación eléctrica, está en relación directa a su construcción y acabados. La eficiencia de las lámparas, aparatos, motores, en fin, de todos los receptores de energía eléctrica es máxima, si a los mismos se les respetan sus datos de placa tales como tensión frecuencia, aparte de ser correctamente conectados.

Economía. El ingeniero debe resolver este problema no solo tomando en cuenta la inversión inicial en materiales y equipos, sino haciendo el estudio Técnico - Económico de la inversión inicial, pagos por consumo de energía eléctrica, gastos de operación y mantenimiento, así como la amortización de material y equipos.

Lo anterior implica en forma general, que lo conveniente es contar con materiales equipos y mano de obra de buena calidad, salvo naturalmente los casos especiales de instalaciones eléctricas provisionales o de instalaciones eléctricas temporales.

Mantenimiento. El mantenimiento de una instalación eléctrica, debe efectuarse periódicamente y sistemáticamente, en forma principal realizar la limpieza y reposición de partes renovación y cambio de equipos.

Distribución. Tratándose de equipo de iluminación, una buena distribución de ellos. Redunda tanto en buen aspecto, como en un nivel lumínico uniforme, a no ser que se trate de iluminación localizada, tratándose de motores y demás equipos, la distribución del mismo deberá dejar espacio libre para operarios y circulación libre para el demás personal.

Accesibilidad. Aunque el control de equipos de iluminación y motores está sujeto a las condiciones de los colores, siempre deben escogerse lugares de fácil acceso, procurando colocarlos en forma tal, que al paso de personas no idóneas sean operados involuntariamente.

4.3. Tipos de instalaciones eléctricas.

Por razones que obedecen principalmente al tipo de construcciones que se realizan, material utilizado en ellas, condiciones ambientales, trabajo a desarrollar en los locales de que se trate y acabado de las mismas; se tiene diferentes tipos e instalaciones eléctricas, a saber:

1. Totalmente visibles
2. Visibles entubadas
3. Temporales
4. Provisionales
5. Parcialmente ocultas
6. Ocultas
7. A prueba de explosión

Totalmente visibles. Como su nombre lo indica, todas sus partes componentes se encuentran a la vista y sin protección en contra de esfuerzos mecánicos ni en contra del medio ambiente (seco, húmedo, corrosivo, etc.).

Visibles entubadas. Son instalaciones eléctricas realizadas así, debido a que por las estructuras de las construcciones y el material de los muros, es imposible ahogaras, no así protegerlas contra esfuerzos mecánicos y contra el medio ambiente, con tuberías, cajas de conexión y dispositivos de unión, control y protección recomendables de acuerdo a cada caso particular.

Entubadas. Son instalaciones eléctricas que se construyen para el aprovechamiento de la energía eléctrica por temporadas o periodos cortos de tiempo, tales solo los casos de ferias, juegos mecánicos, exposiciones, servicios contratados para obras en proceso, etc.

Provisionales. Las instalaciones provisionales, en realidad incluidas en las temporales, salvo los casos en que se realizan en instalaciones o evitar fallas principalmente en aquellas, en las cuales no se puede prescindir del servicio aun en un solo equipo, motor o local. Ejemplo, fabricas con proceso continuo, hospitales, salas de espectáculos, hoteles. Etc.

Parcialmente ocultas. Se encuentran en fábricas, en las que parte del entubado esta por pisos y muros y la restante por armaduras; también es muy común observarlas en edificios comerciales y de oficinas que tienen plafón falso. La parte oculta está en muros y columnas generalmente, y la parte superpuesta pero entubada en su totalidad es la que va entre las losas y el plafón falso para de ahí mediante cajas de conexión localizadas de antemano, se hagan las tomas necesarias.

Totalmente ocultas. Son las que se consideran de mejor acabado pues en ellas se busca tanto la mejor solución técnica, así como el mejor aspecto estético posible, el que una vez determinada la instalación eléctrica, se complementa con la calidad de los dispositivos de control y protección que quedan solo con el frente al exterior de los muros.

A prueba de explosión. Se construyen principalmente en fábricas y laboratorios en donde se tienen ambientes corrosivos, polvos o gases explosivos, materias fácilmente inflamables, etc. En estas instalaciones, tanto las canalizaciones, como las partes de unión y las cajas de conexión quedan herméticamente cerradas para así, en caso de producirse en circuito-corto, la flama o chispa no salga al exterior, lo que viene a dar la seguridad de que jamás llegara a producirse una explosión por fallas en las instalaciones eléctricas.

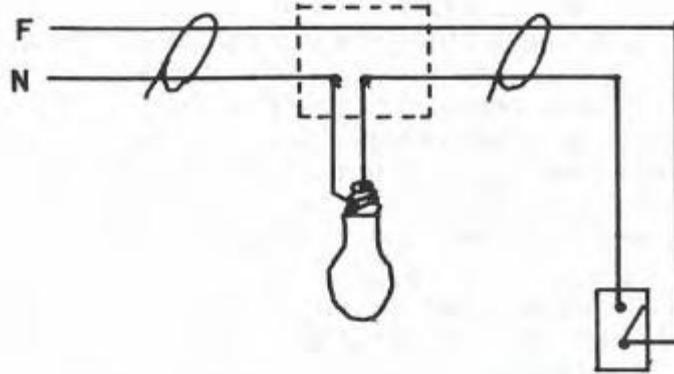
4.4. Diagramas de conexión de lámparas, apagadores y contactos

Para simplificar al máximo los diagramas de conexión de lámparas con apagadores y contactos, se indicarán algunas de las combinaciones mas comunes en 127.5 volts (conocida generalmente como una tensión de 110 volts), además, por comodidad al alambrado se cambiarán radicalmente los símbolos de apagadores y contactos sin olvidar que los usuales son los indicados anteriormente.

La fase siempre debe ir a la parte alta del casquillo (punto central) y el neutro al casquillo, con lo anterior se evita que al aflojar la lampara, la persona toque accidentalmente el hilo de corriente al hacer contacto con la parte roscada siendo ello peligroso, máxime si se esta sobre parte húmeda o buena conductora de la electricidad.

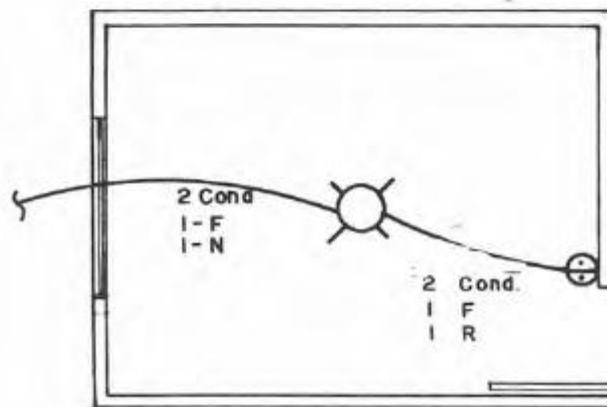
Para los siguientes diagramas, las lámparas incandescentes se dibujarán directamente debajo de las cajas de conexión (cuadrados o rectángulos punteados) de las que se supone están suspendidas, se encerraran en un pequeño circulo el número de conductores que deban ir por tubería.

Para mostrar en forma clara y objetiva la conexión de lámparas incandescentes (focos) controlados con apagadores sencillos o de dos vías, de escalera o de tres vías y de paso o de cuatro vías, así como la de contactos sencillos en muros, por cada uno de los primeros diagramas en elevación, se indica en planta y con la simbología reglamentada, una de varias posibles aplicaciones prácticas.

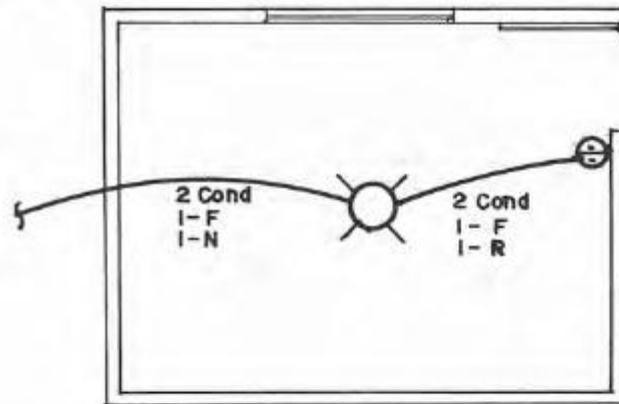


Conexión de una lámpara incandescente, controlada con un -
apagador sencillo, indicando la llegada de la línea por el lado-
izquierdo.

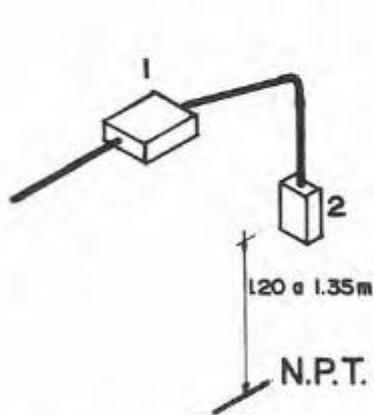
APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA No. 2



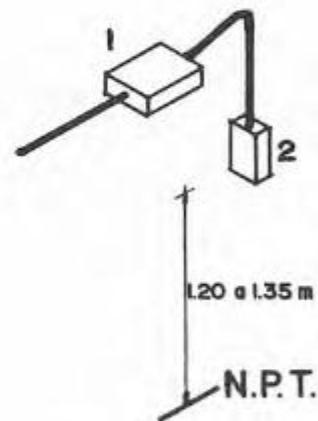
APLICACION PRACTICA No. 2 DEL DIAGRAMA No. 2



VISTA EN ISOMETRICO DE TUBERIAS Y CAJAS DE CONEXION

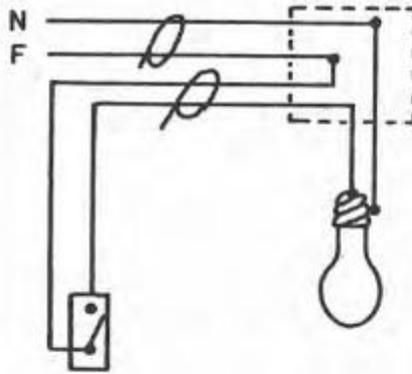


SOLUCION No. 1



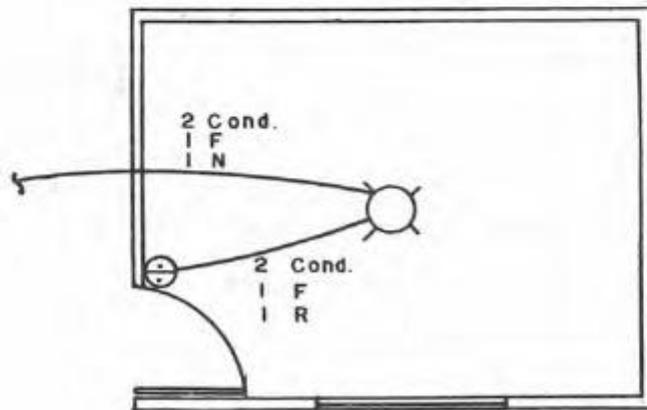
SOLUCION No. 2

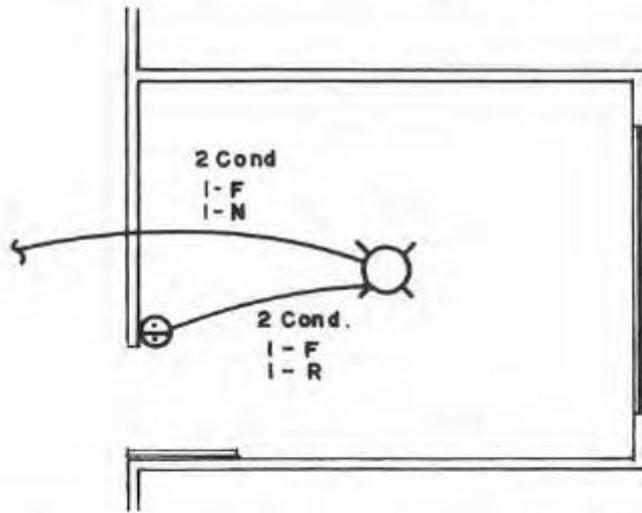
- 1 Cajas de conexión redondas de 13 mm. con tapa o cajas de conexión cuadradas de 13 mm. con tapa.
- 2 Cajas de conexión tipo CHALUPA.



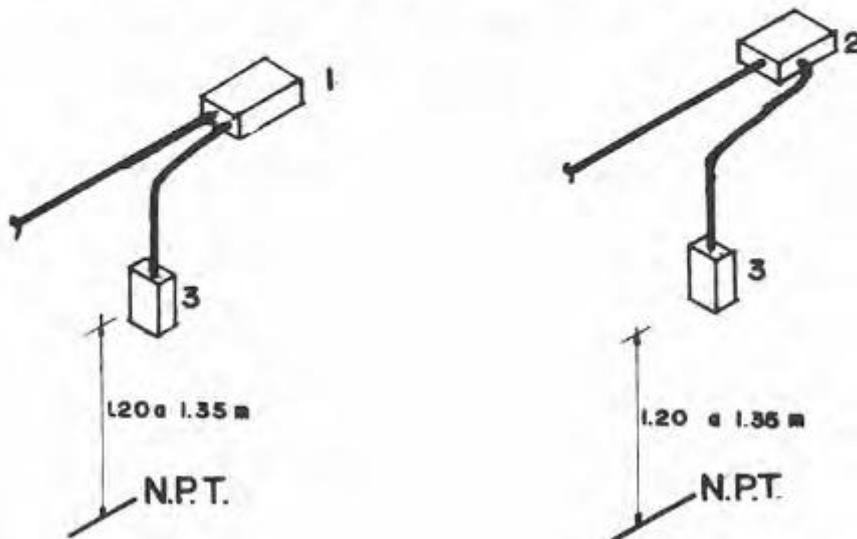
Conexión de una lámpara incandescente, controlada con un -
apagador sencillo, indicando llegada de la línea.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA





VISTA EN ISOMETRICO DE TUBERIAS Y CAJAS DE CONEXION

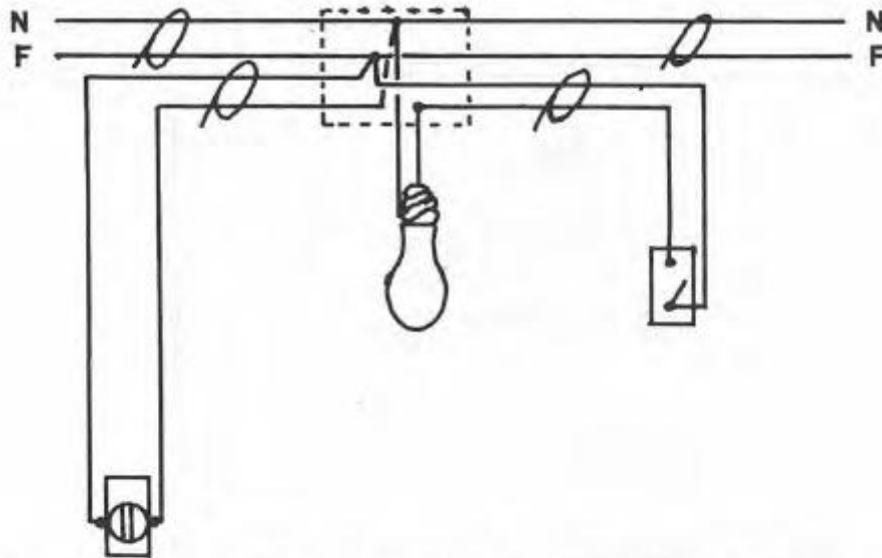


SOLUCION No. 1

SOLUCION No. 2

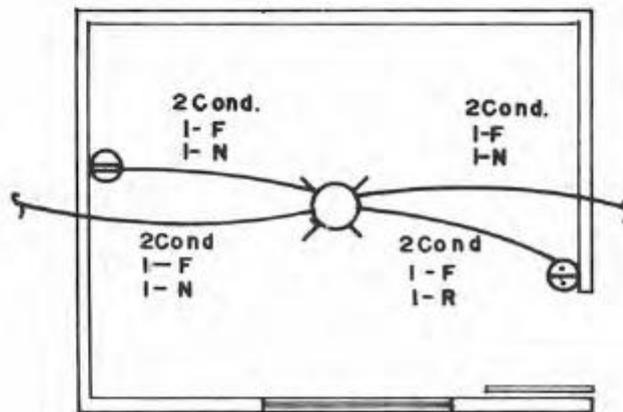
- 1 Caja de conexión cuadrada de 19 mm. con tapa.
- 2 Caja de conexión REDONDA DE 13 mm. con tapa o,
Caja de conexión CUADRADA DE 13 mm. con tapa
- 3 Cajas de conexión tipo "CHALUPA".

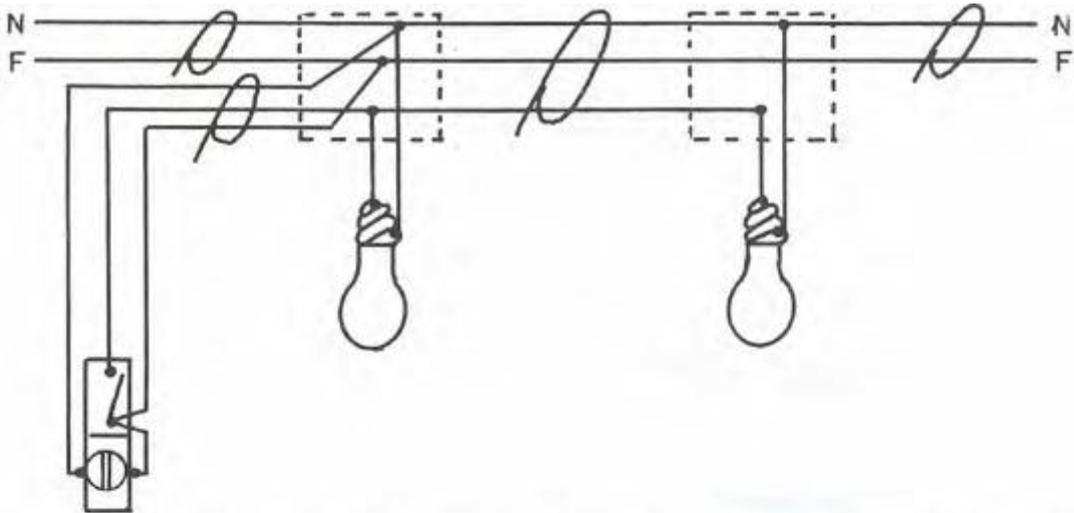
DIAGRAMA No. 4



Conexión de una lámpara incandescente, controlada con un apagador sencillo y un contacto sencillo al extremo contrario del apagador, indicando llegada y continuación de la línea.

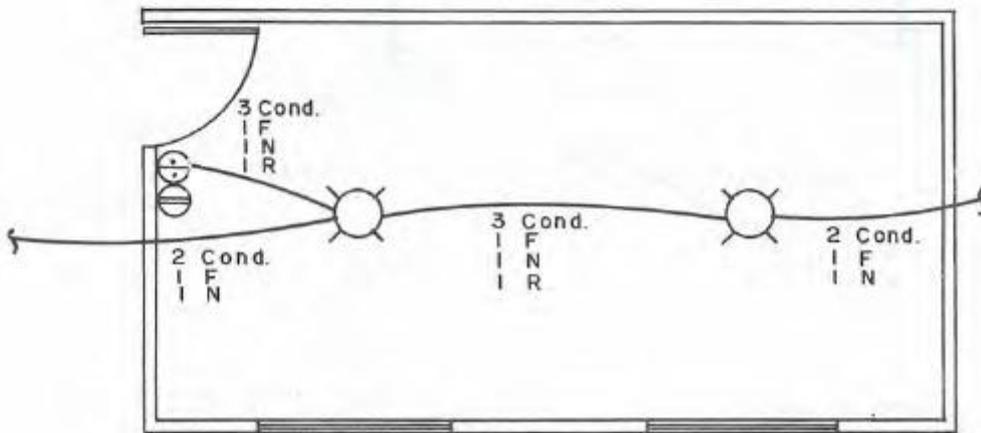
APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA No. 4





Conexión de dos lámparas incandescentes, controladas con un apagador sencillo localizado junto a un contacto también sencillo, indicando llegada y continuación de la línea.

APLICACION PRACTICA DEL DIAGRAMA



4.5 Simbología eléctrica

Para la fácil interpretación de diagramas así como de proyectos eléctricos, se emplean símbolos, de los cuales existe una gran diversidad, lo que en ocasiones hace necesario se indique delante de ellos en forma clara lo que significan; los más usuales son los siguientes:



Salida incandescente de centro (si no se especifica, Compañía de Luz y C.F.E. la consideran de 125 W).



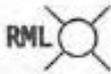
Salida incandescente de centro (especificar tipo y Watts).



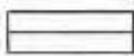
Salida a spot (75 W).



Salida incandescente de vigilancia (especificar tipo y Watts).



Salida incandescente de centro con pantalla tipo RLM (especificar Watts).



Lámpara fluorescente tipo SLIM LINE de 2 x 74 W (200 W).



Lámpara fluorescente de 2 x 40 W (100 W), 2 x 20 (50 W), etc., en todas se especifica tipo y medidas a escala.



Arbotante incandescente interior (especificar Watts).



Arbotante incandescente intemperie (especificar Watts).



Arbotante fluorescente interior (especificar tipo y Watts).



Arbotante fluorescente intemperie (especificar tipo y Watts).



Apagador polarizado sencillo.



Dos apagadores polarizados sencillos en una caja de conexión.



Apagador polarizado de 3 vías o de escalera.



Dos apagadores polarizados de 3 vías o de escalera en una caja de conexión.



Apagador polarizado de 4 vías o de paso.



Contacto polarizado sencillo en muro de áreas o locales con pisos y muros secos (para viviendas considerar 180 Watts/contacto; en oficinas, comercios, espectáculos, etc., 300 Watts/contacto y en instalaciones industriales 800 Watts/contacto). Para cuando el número de contactos es notable, es válido considerar 2 contactos por cada 4, en virtud de la simultaneidad de servicio.

- 2Ⓜ Dos contactos polarizados sencillos en muro de áreas o locales secos en una caja de conexión (hasta 3 en una caja de conexión, se consideran como mínimo la carga de uno o sean 180 Watts).
- Ⓜ Contacto polarizado sencillo en muro de locales o áreas con pisos y muros húmedos (cocinas, baños, cuartos de lavado y planchado, etc.), en donde es usual conectar aparatos de 3 Amperes o más, considerar un mínimo de 250 Watts.
- 2Ⓜ Dos contactos polarizados sencillos en muro en una caja de conexión, en locales o áreas con pisos y muros húmedos (se considera como mínimo la carga de uno o sean 250 Watts). Si el número de contactos dobles también es notable, se consideran 2 por cada 4.
- Ⓜ Contacto polarizado sencillo en muro (en viviendas para conectar lavadora sencilla, se considera una carga mínima de 500 Watts).
- Ⓜ Contacto polarizado sencillo en piso.
- Ⓜ Contacto polarizado trifásico en muro.
- Ⓜ Contacto polarizado trifásico en piso.
- Ⓞ Botón de timbre.

	Timbre o sumbador.
	Campana.
	Transformador de timbre.
	Cuadro indicador.
	Llamador de enfermos.
	Llamador de enfermos con piloto.
	Ventilador.
	Tablero de portero eléctrico.
	Teléfono de portero eléctrico.
	Salida especial para antena de televisión.

	Registro en muro o losa.
	Teléfono directo.
	Teléfono extensión.
	Teléfono de conmutador.
	Registro teléfonos.
	Alarma.
	Incendio.
	Batería.
	Generador de corriente alterna.
	Generador de corriente continua.

 Motor de corriente alterna.

 Motor de corriente continua.

 Ampérmetro.

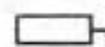
 Vóltmetro.

 Wáttmetro.

 Línea por muros y losas.

 Línea por piso.

 Tubería para teléfonos.

 Interruptor.

 Tablero general.



Tablero de distribución de fuerza.



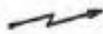
Tablero de distribución de alumbrado y contactos.



Acometida Cía. Suministradora de energía.



Medidor Cía. Suministradora de energía.



Sube tubería (se indica diámetro y No. de conductores así como los calibres).



Baja tubería IDEM.

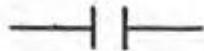


Bomba.



Conexión de puesta a tierra.

CONTACTOS



Contacto normalmente abierto.- Usado en - arrancadores para motores, relevadores y equipos de control.



Contacto normalmente cerrado.- Usado en - arrancadores para motores, relevadores y equipos de control.

ESTACIONES DE BOTONES



Botón de arranque de contacto momentáneo (al empujar el botón se cierra el circuito).

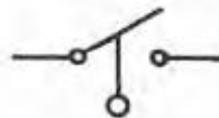


Botón de paro de contacto momentáneo (al empujarlo se abre el circuito).

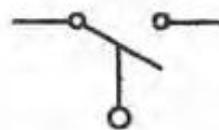
INTERRUPTORES



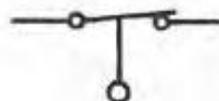
Interruptor termomagnético



Interruptor de presión para flotador, en posición de abierto hacia arriba (cuando el tinaco o tanque elevado está lleno).



Interruptor de presión para flotador, en posición de abierto hacia abajo (cuando el tanque bajo o cisterna no tiene agua).



Interruptor de presión para flotador, en posición de cerrado hacia abajo (cuando en el tinaco o tanque elevado no hay agua)

4.6 Protección contra sobrecorriente

A la circular corriente eléctrica por o a través de un conductor, un ejemplo, un motor, un equipo o todo un sistema eléctrico, se produce en todos y cada uno de ellos un calentamiento, al transformarse parte de la energía eléctrica en energía térmica; como esta última en los más de los casos no es deseable, se le conoce como pérdidas por efecto Joule (yul)

Si el calentamiento producido es excesivo y por lapsos de tiempo considerables, llegan hasta a quemarse los elementos, aparatos, motores, equipos, etc. Sin embargo, en todos los casos empiezan a dañarse los aislamientos y cuando ello ocurre, se producen invariablemente circuitos- cortos.

Para regular el paso de la corriente en forma general y para casos particulares, se dispone de listones fusibles, interruptores termomagnéticos y protección de otro tipo, que evitan el paso de corrientes mayores a las previstas; tanto los listones fusibles de los tapones como los listones dente de cartuchos renovables, así como los interruptores termomagnéticos, aprovechan el efecto producido por el calentamiento para impedir el paso de corrientes peligrosas al circuito al cual protegen.

4.6 Conductores para instalaciones eléctricas en baja tensión.

Los conductores eléctricos, son aquellos materiales que ofrecen poca oposición o resistencia al paso de la corriente eléctrica por o a través de ellos.

Todos los metales son buenos conductores de la electricidad, sin embargo, unos son mejores que otros, es por ello que aquí se indican solamente algunos, nombrándoles en orden decreciente en cuanto a calidad como conductor y haciendo la aclaración correspondiente en cuanto a su empleo.

PLATA.

Es el mejor conductor pero, su uso se ve reducido por su alto costo.

COBRE.

Después de la plata, el cobre electrolíticamente puro es el mejor conductor eléctrico, se le emplea en más del 90% en la fabricación de conductores eléctricos, por que reúne las condiciones deseadas para tal fin, tales como:

- a).- Alta conductividad
- b).- Resistencia mecánica
- c).- Flexibilidad
- d).- Bajo costo

Dentro de los mismos conductores DE COBRE, existen tres ti-

-pos, dependiendo su clasificación según su temple:

1.- Conductores de COBRE SUAVE O RECOCIDO

Por su misma suavidad, tienen baja resistencia mecánica, alta elongación (aumento accidental o terapéutico de la longitud), su conductividad eléctrica es del 100%.

USOS.- Con un aislamiento protector, se utilizan en instalaciones tipo interior, dentro de ductos, tubos conduit, engrapados sobre muros, etc.

2.- Conductores de COBRE SEMIDURO

Tienen mayor resistencia mecánica que los conductores de cobre suave o recocido, menor elongación y su conductividad eléctrica es de aproximadamente 96.66%.

USOS.- Sin aislamiento protector, para líneas de transmisión con distancias interpostales o claros cortos y para redes de distribución, en ambos casos sobre aisladores.

3.- Conductores de COBRE DURO

Tienen una alta resistencia mecánica, menor elongación que los de cobre semiduro, y una conductividad eléctrica no menor de 96.16%.

USOS.- Se utilizan normalmente en líneas aéreas.

ORO.

Después de la plata y del cobre, el oro es el mejor conductor de la electricidad. Su alto precio adquisitivo limita e inclusive impide su empleo.

ALUMINIO.

Es otro buen conductor eléctrico sólo que, por ser menos conductor que el cobre (61% respecto al cobre suave o recocido), para una misma cantidad de corriente se necesita una sección transversal mayor en comparación con conductores de cobre, además, tiene la desventaja de ser quebradizo, se usa con regularidad en líneas de transmisión reforzado en su parte central interior con una guía de acero.

A mayor sección transversal de los conductores eléctricos es mayor su capacidad de conducción de corriente.

En un principio, todos y cada uno de los fabricantes de conductores eléctricos clasificaban a los mismos con diferentes números, símbolos y nomenclaturas, provocando con ello confusión entre los trabajadores del ramo, al no saber a ciencia cierta si trabajaban con las mismas secciones transversales al diferir en simbología y número de un fabricante a otro.

Después de un estudio exhaustivo de todos y cada uno de los métodos para diferenciar las áreas transversales (calibres) de los conductores eléctricos y observando la fácil interpretación de la nomenclatura presentada por la Compañía "AMERICAN WIRE GAUGE" (A.W.G.), ésta fue adoptada por lo que, para los calibres de los conductores eléctricos se les antecede con la leyenda. Calibre No. A.W.G. o M.C.M.

Las siglas M.C.M. nos están indicando el área transversal de los conductores eléctricos en "Mil Circular Mills".

4.7 Conductores para instalaciones eléctricas en baja tensión

Para el cálculo exacto del calibre de los conductores eléctricos, deben tomarse en consideración principalmente la corriente por transportar y la caída de tensión máxima permisible según el caso.

Por lo antes expuesto, es necesario tener conocimiento de las fórmulas correspondientes a los cuatro sistemas para el suministro de energía eléctrica; para la interpretación de dichas fórmulas, se dan a continuación las literales empleadas.

- W = Potencia, carga por alimentar o carga total instalada expresada en watts.
- En = Tensión o Voltaje entre fase y neutro ($127.5 \text{ volts} = \frac{220}{\sqrt{3}}$), valor comercialmente conocido como de 110 volts.
- Ef = Tensión o Voltaje entre fases (para los ejemplos aquí resueltos en baja tensión se considerarán 220 volts, aunque también es común tener un valor de 440 volts).
- I = Corriente en Amperes por conductor
- $\text{Cos } \phi$ = Factor de potencia (f.p.) o coseno del ángulo formado entre el vector tensión tomado como plano de referencia y el vector corriente, cuyo valor expresado en centésimas (0.85, 0.90, etc.), en realidad representa el tanto por ciento que se aprovecha de la energía proporcionada por la empresa suministradora del servicio.

$\text{Cos}\phi = 1.00$ o 100% cuando se tienen conectadas sólo cargas-resistivas (ver capítulo correspondiente a CORRECCION DEL FACTOR DE POTENCIA).

$\rho =$ Resistividad del cobre en Ohms/m./mm.²

$\rho = \frac{1}{58}$ a 20°C de temperatura ambiente.

$\rho = \frac{1}{50}$ a 60°C de temperatura ambiente

En la fórmula siguiente, se considera el valor de --

$\rho = \frac{1}{50}$ a 60°C de temperatura ambiente dando con ---ello un alto factor de seguridad.

$L =$ Distancia expresada en metros desde la toma de co---rriente (subestación eléctrica, Interruptor general, tablero de control, tablero de distribución, etc.),- hasta el centro de carga; conocida como distancia al centro de carga (ver CALCULO DEL CENTRO DE CARGA).

$S =$ Sección transversal o área de los conductores eléc---tricos expresada en mm². (área del cobre sin aisla---miento).

$e =$ Caída de tensión entre fase y neutro.

$e_f =$ Caída de tensión entre fases

$e\% = e \frac{100}{E_n}$ caída de tensión en tanto por ciento para sis---temas monofásicos.

$e\% = e_f \frac{100}{E_f}$ Caída de tensión en tanto por ciento para sis---temas trifásicos.

Es importante tener siempre presente de que salvo casos -- excepcionales como lo son circuitos derivados para un motor, -- hornos eléctricos o para cargas únicas específicas, no se dispo---ne en un momento determinado de toda la carga total instalada,- por lo tanto, para evitar el tener que conectar conductores --- eléctricos de gran sección transversal, es aconsejable corregir la intensidad de corriente después de calculada de acuerdo con-

las fórmulas No. 2 de los cuatro sistemas, multiplicándose por un FACTOR DE UTILIZACION o FACTOR DE DEMANDA que según el tipo de instalación y el uso que se haga de ella, varía normalmente de 0.6 a 0.9 (60 a 90%).

Por lo anterior, cuando no se trate de dar alimentación a una sola carga y principalmente cuando la carga total instalada sea la suma de varias cargas parciales que se supone no van a ser utilizadas en forma simultánea, hay necesidad de corregir la corriente para que de acuerdo al nuevo valor, se calculen los conductores eléctricos por corriente y por caída de tensión, en cuyas fórmulas No. 5 ya debe considerarse la CORRIENTE CORREGIDA = I_c

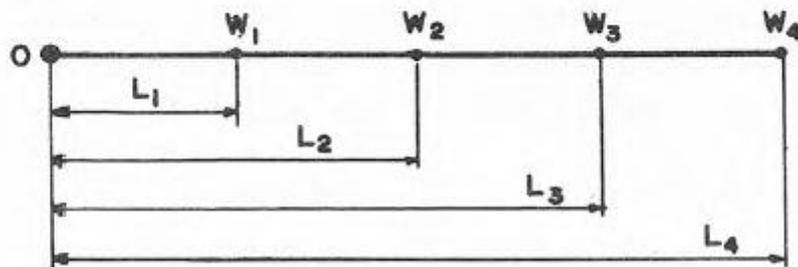
4.8 Calculo de centro de carga

Hasta ahora el calibre de los conductores eléctricos solo se ha calculado por corriente, sin embargo, se tienen las formulas para calcularlos por caída de tensión, se tienen las formulas para calcularlos por caída de tensión, las que no se han utilizado por desconocer la distancia al centro de carga en metros indicada por la letra L.

En una instalación eléctrica. Se le llama “centro de carga” al punto en el cual se considera que están concentradas todas las cargas parciales o dicho de otra forma; “centro de carga” es el punto en donde se considera una carga igual a la suma de todas las cargas parciales lo que en realidad representa el centro de gravedad si a las cargas eléctricas se les trata como masas.

El centro de carga puede calcularse fácilmente según el caso particular de que se trate:

- 1).- Cuando las cargas parciales están en un mismo lineamiento.



El punto 0 (cero) nos indica el punto de referencia o el lugar en donde se encuentra la toma de energía, tablero de distribución, interruptor general, etc., L_1 , L_2 , L_3 y L_4 ; son las distancias de las cargas parciales y W_1 , W_2 , W_3 y W_4 son las cargas parciales.

La distancia al centro de carga se calcula de la forma siguiente:

$$L = \frac{L_1 W_1 + L_2 W_2 + L_3 W_3 + L_4 W_4}{W_1 + W_2 + W_3 + W_4}$$

Si la distancia al centro de carga debe estar expresada en metros para poder ser utilizada en las fórmulas correspondientes, es pues necesario, tomar las distancias parciales en metros, además, si las cargas no están dadas en Watts sino en H.P., o según las intensidades de corriente las distancias al centro de carga se calculan en igual forma.

$$L = \frac{L_1 \text{ H.P.}_1 + L_2 \text{ H.P.}_2 + L_3 \text{ H.P.}_3 + L_4 \text{ H.P.}_4}{\text{H.P.}_1 + \text{H.P.}_2 + \text{H.P.}_3 + \text{H.P.}_4}$$

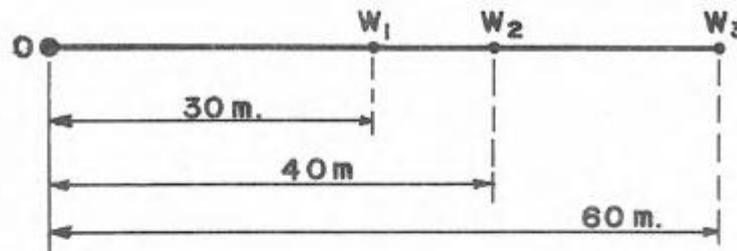
distancia
centro de
carga

$$L = \frac{L_1 I_1 + L_2 I_2 + L_3 I_3 + L_4 I_4}{I_1 + I_2 + I_3 + I_4}$$

EJEMPLO

Calcular la distancia al centro de carga para las siguientes cargas parciales conectadas en una misma dirección con respecto al punto de referencia o toma de energía eléctrica.

$$\begin{array}{ll} W_1 = 10,000 \text{ Watts} & L_1 = 30 \text{ metros.} \\ W_2 = 6,000 \text{ "} & L_2 = 40 \text{ "} \\ W_3 = 3,000 \text{ "} & L_3 = 60 \text{ "} \end{array}$$



$$L = \frac{L_1 W_1 + L_2 W_2 + L_3 W_3}{W_1 + W_2 + W_3}$$

$$L = \frac{30 \times 10000 + 40 \times 6000 + 60 \times 3000}{10000 + 6000 + 3000}$$

$$L = \frac{720000}{19000} = \frac{720}{19} = 38 \text{ metros.}$$

Lo anterior quiere decir que las cargas parciales se consideran concentradas a 38 m. de la toma de energía eléctrica, consecuentemente, hasta ahí se calculan los conductores eléctricos por caída de tensión, después de haberlos calculado por corriente, sin haber tomado en cuenta distancias.

Se instalan los conductores de mayor área transversal, es té dado dicho calibre por corriente o por caída de tensión.

1).- Cuando las cargas parciales de una instalación eléctrica no están sobre un mismo lineamiento, sino que se encuentran distribuidas sin seguir un cierto orden de dirección y -- distancia con respecto a la toma de energía, debe uno valerse de un sistema de coordenadas cartesianas para calcular el centro de carga:

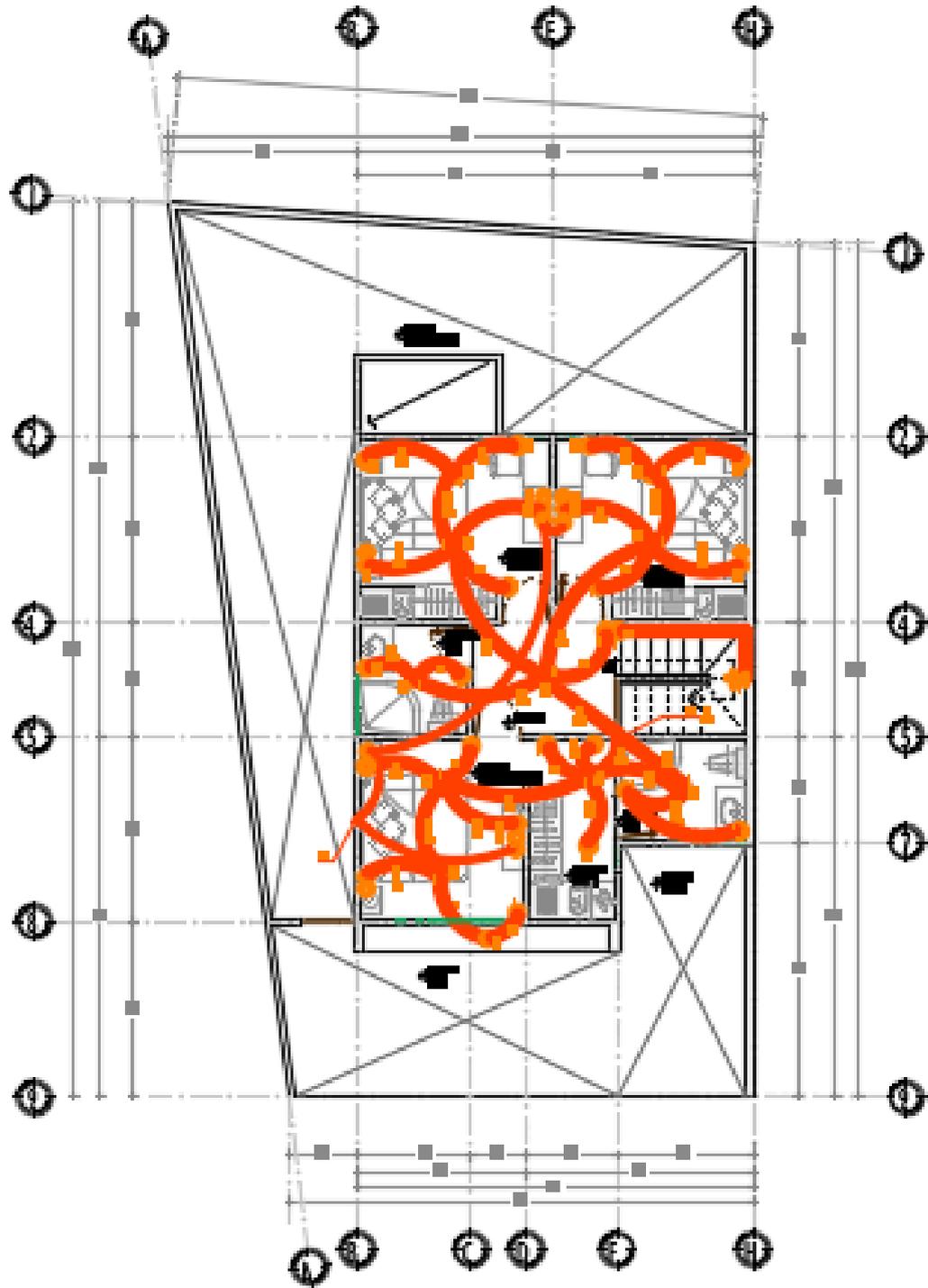
a).- Se calcula el centro de carga con respecto a los dos ejes coordenados,

b).- La intersección de estas dos distancias da exactamente el centro de carga.

c).- Se calcula la distancia del centro de carga a la toma de energía.

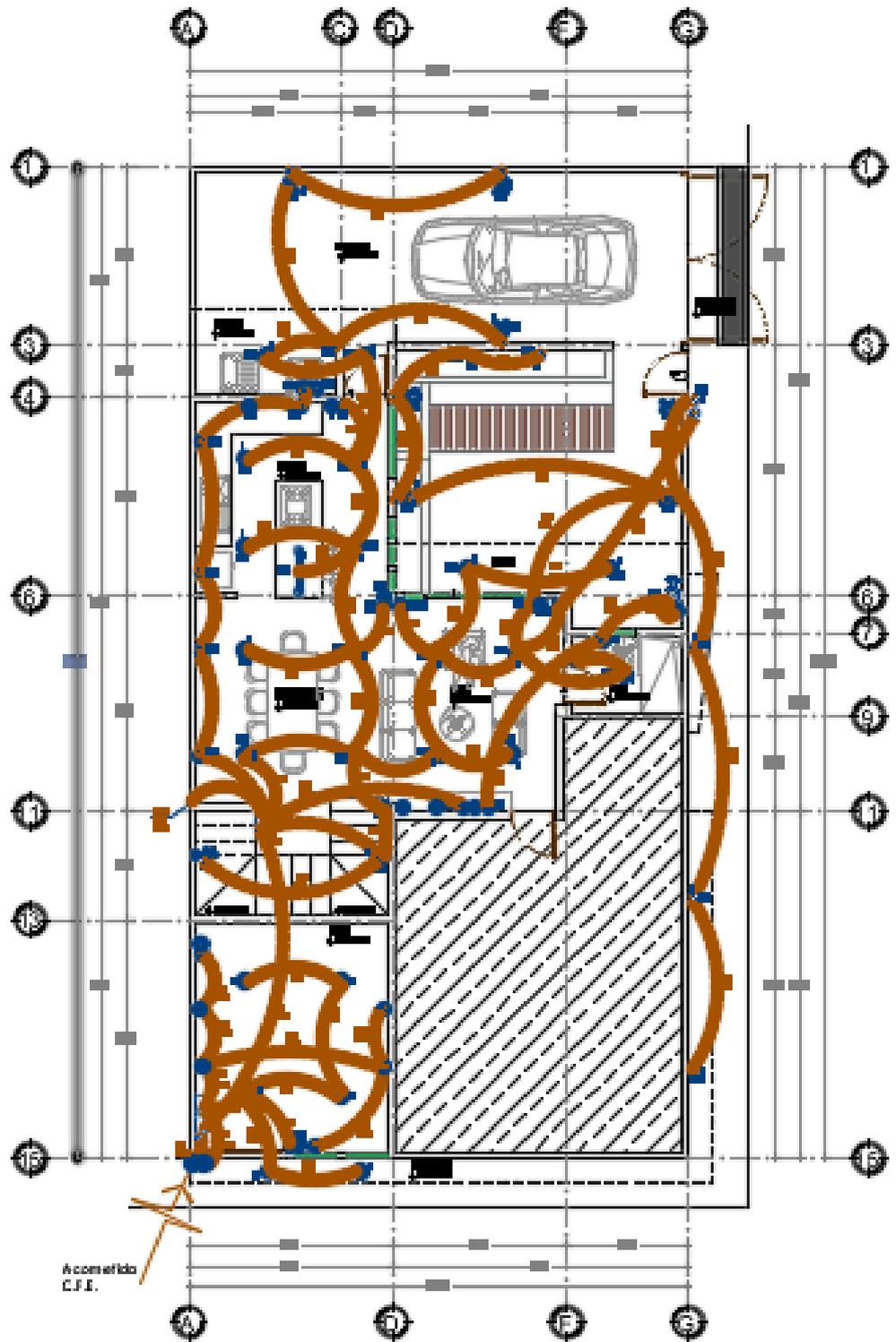
4.9 Planos de instalación eléctrica



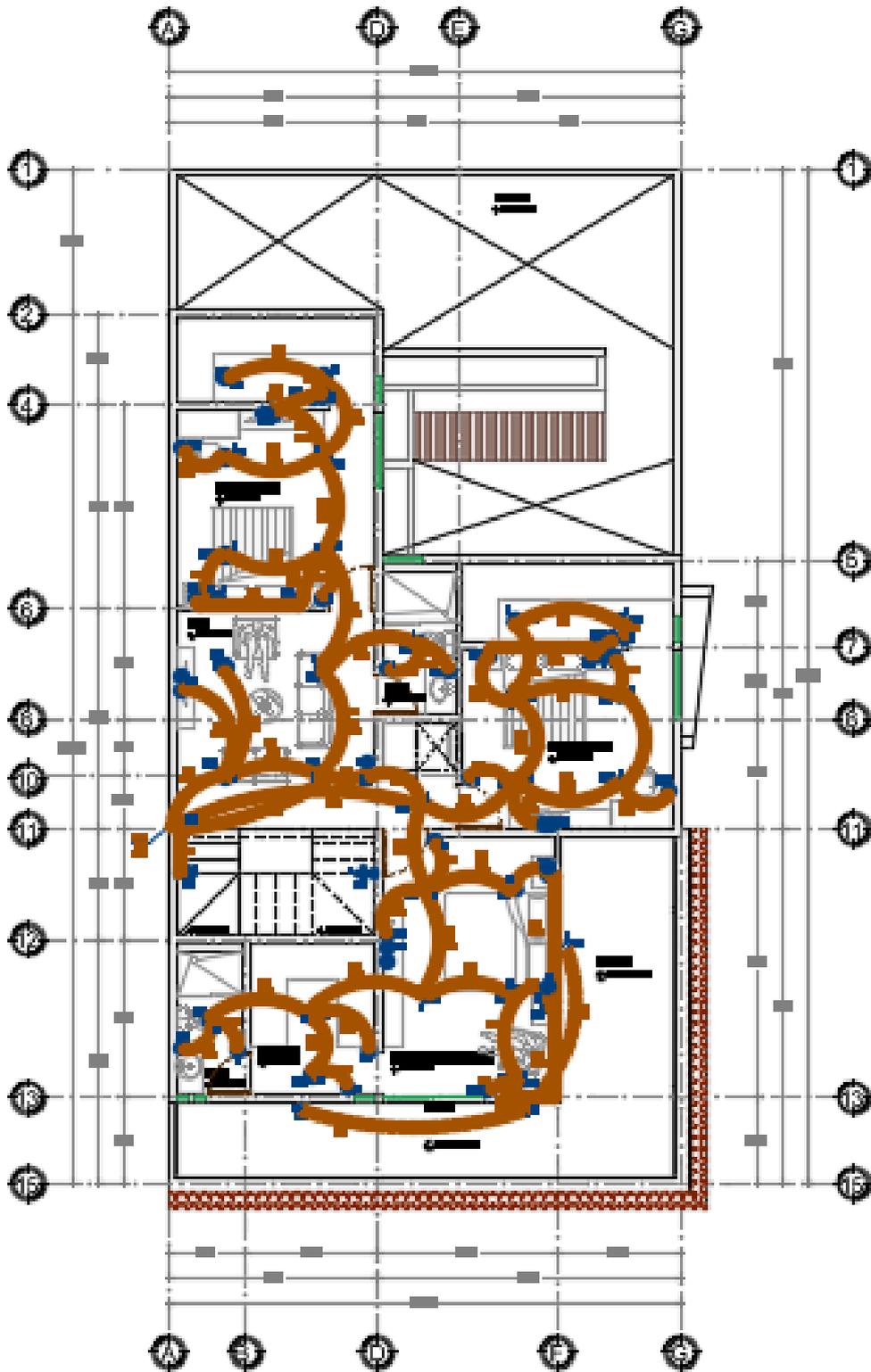


Planta alta

E/C:1:5



Planta arquitectónica
Esc: 1:75



Planta Alta
Esc: 1:75





Planta Alta
 Esc: 1:50

4.10 Cuadros de cargas

Cuadro de Cargas

NIVEL	CTO.							CARGA POR FASE		VOLTS	AMPERES	PROTECCIÓN TERMOMAGNÉTICA
		A	B									
Planta Baja	1	14 (420)	1 (30)	8 (240)		1 (125)	1 (250)		1,065	120	8.88	1 x 15
	2					3 (375)	5 (1,250)		1,625	120	13.54	1 x 15
	3							1 (373)	373	120	3.10	1 x 15
Planta Alta	4	3 (90)				2 (250)	3 (750)		1,090	120	9.08	1 x 15
	5	3 (90)				3 (375)	3 (750)		1,215	120	10.13	1 x 15
	6	4 (180)				1 (125)	5 (1,250)		1,555	120	10.87	1 x 15
TOTAL		780	30	240		1,500	3,750	373	3,370 3,303 6,673	240	27.92	2 x 30

Cuadro de Cargas

NIVEL	CTO.							CARGA POR FASE		VOLTS	AMPERES	PROTECCIÓN TERMOMAGNÉTICA	
		A	B										
Planta Baja	1	17 (510)	6 (180)	7 (210)	2 (60)	1 (90)			1 (25)	1,075	120	8.95	1 x 15
	2					2 (720)	4 (720)			1,440	120	12.00	1 x 15
	3					3 (1,080)	3 (540)			1,620	120	13.50	1 x 15
	4								1 (373)	373	120	3.10	1 x 10
Planta Alta	5	25 (750)	3 (90)			2 (720)	1 (180)			1,740	120	14.75	1 x 15
	6					4 (720)	2 (360)			1,080	120	9.00	1 x 15
	7					4 (720)	2 (360)			1,080	120	9.00	1 x 15
	8					4 (720)	3 (540)			1,260	120	10.50	1 x 15
TOTAL		43	9	7	2	1	19	15	1	5,035 4,633 9,668	240	40.28	2 x 50

CUADRO DE CARGAS

	(70W)	(70W)	(70W)	(70W)	(70W)	(70W)	(180W)	(360W)	(400W)	CARGA TOTAL	CARGA POR FASE		
											A	B	C
C-1	15	3	3			1				1540			1540
C-2	13	2		2	3	4				1680		1680	
C-3				22						1540	1540		
C-4							9			1620		1620	
C-5							8	2		1620			1620
C-6								4		1440		1440	
C-7								4		1440	1440		
C-8									1	400		400	
C-9	15	2		7						1680			1680
C-10							6			1080	1080		
C-11								4		1440	1440		
TOTAL	42	7	3	29	4	5	16	12	1	15480	5500	5140	4840

4.11 Diagramas unifilares

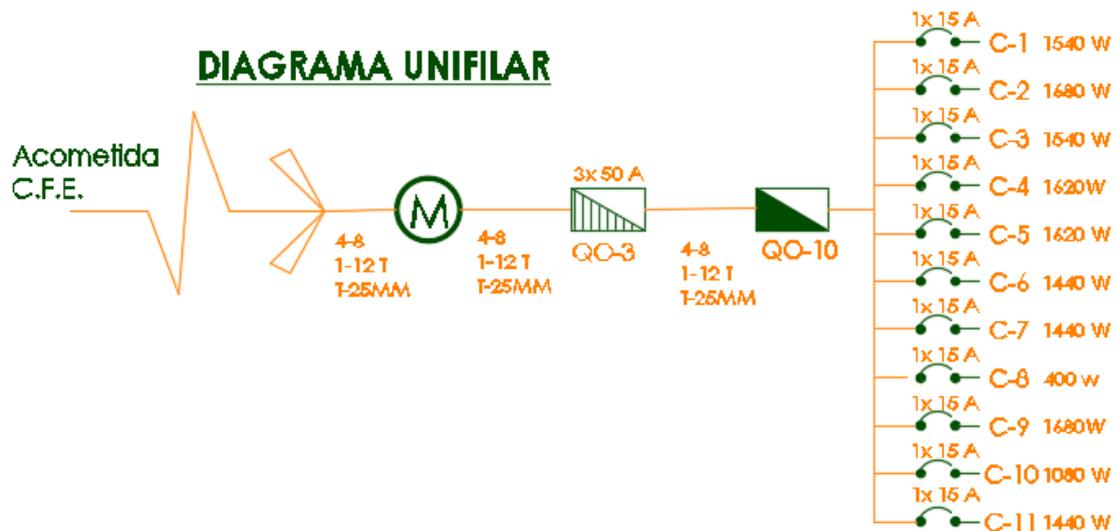


Diagrama Unifilar

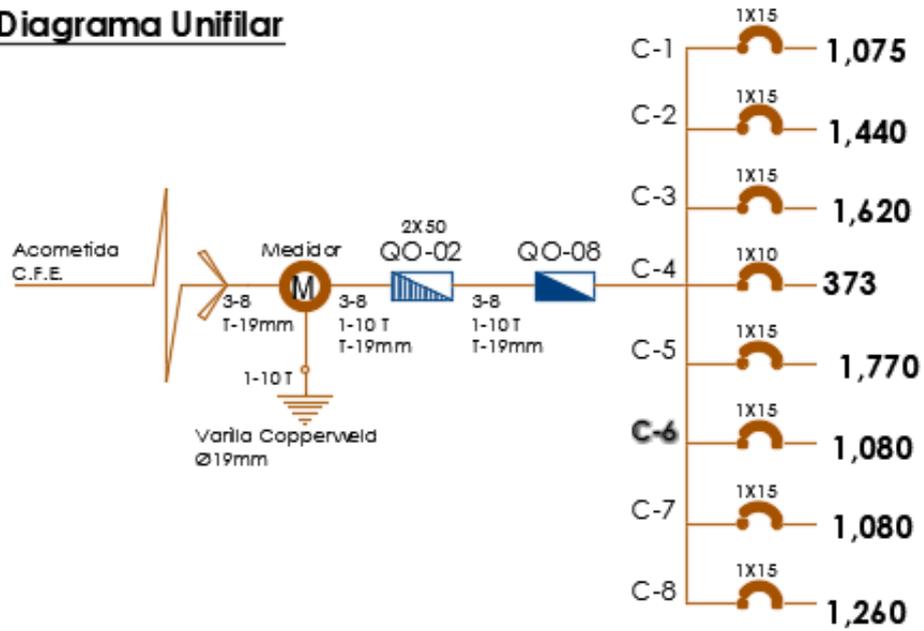
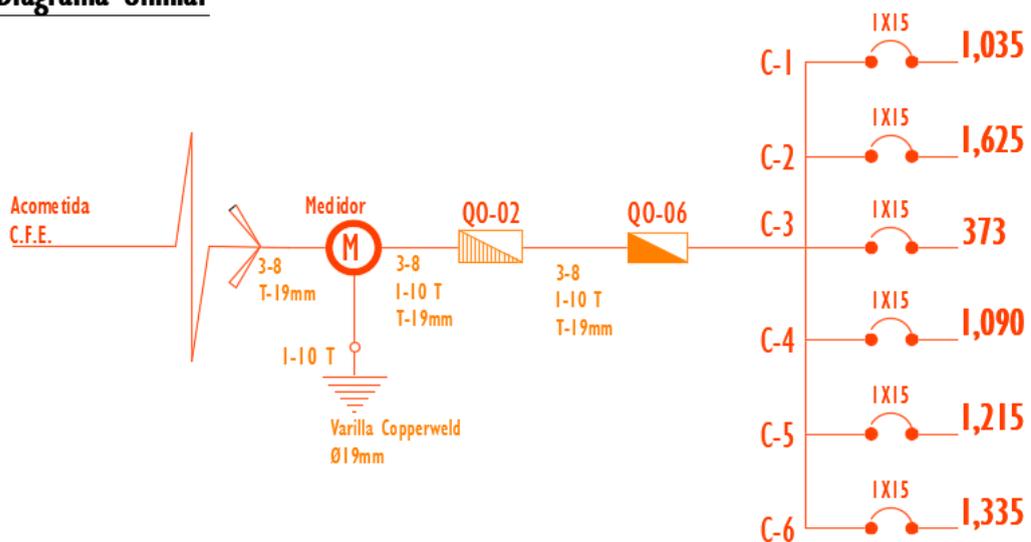


Diagrama Unifilar



Bibliografía básica y complementaria:

- White E.T. (1990). Manual de concepto de formas arquitectónicas, México: Trillas.
- Panero, J., Zelnik, M. (1979). Dimensiones humanas en espacios interiores. Mexico: Gustavo Gili.
- Neufert, E. (1995) El arte de proyectar. Barcelona: Gustavo Gili
- Broadbent, G. (1973). Métodos de diseño arquitectónico. Editorial: Gustavo Gili.
- Becerril L. Diego Onésimo, Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias, Ing. Diego O. Becerril L. (ME)
- Becerril L. Diego Onésimo, Instalaciones eléctrica prácticas, Ing. Diego O. Becerril L. (ME)
- Alama Pérez, Vicente, Materiales y procedimientos de construcción. Suelos y cimentaciones. Editorial Trillas

Videos Académicos

Cableado de una casa, <https://www.youtube.com/watch?v=exnZ9LDKcDM>

Instalaciones sanitaras de una casa, <https://www.youtube.com/watch?v=yRDox0ykkDI>

5 tipos de cimentaciones, <https://www.youtube.com/watch?v=pIdOWMIq-Ro>