

SISTEMAS Y FUNDAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

NOTAS Y APUNTES DE CLASE

EDWIN ANDRÉS VARGAS HERRERA NOTAS Y FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN

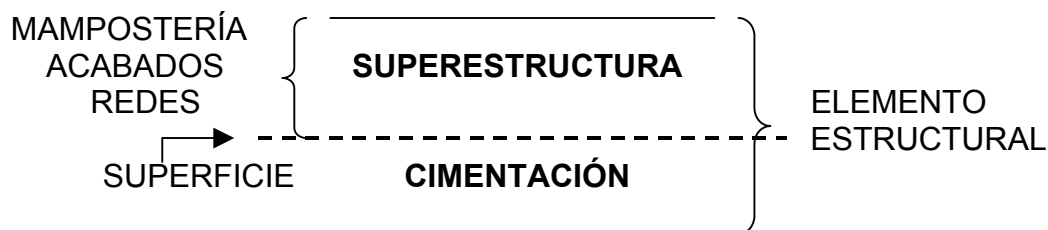
En la realización de cualquier obra de construcción se llevan a cabo tres etapas o fases fundamentales:

- 1) Gestión
- 2) Producción (Implica el proceso constructivo como tal)
- 3) Comercial

1) GESTIÓN: Es aquella fase del proceso constructivo en la que en primer lugar se efectúa la identificación del proyecto, realizando los respectivos análisis financieros (costos, presupuestos y plan de inversión), de mercadeo y diseño (proyectos arquitectónicos y de ingeniería, coordinación de planos etc...), así como la programación del proyecto, determinando el tiempo presupuestado para su ejecución total y los tramites legales pertinentes (Licencia de construcción, escrituración de los terrenos etc...).

2) PRODUCCIÓN: Es la fase del proyecto en la que se realiza el proceso constructivo como tal, así como los respectivos controles financieros de Rentabilidad, Presupuesto, Contabilidad, Suministros y control de calidad de la Obra.

La composición de una edificación se muestra a continuación:



2.1) CIMENTACIÓN: Es aquella parte de la edificación que se encuentra por debajo de la superficie del suelo y cuya función es transmitir todo el peso de la construcción en una forma homogénea al suelo. Dicho peso o carga se divide en dos clases:

CARGAS MUERTAS: Hace referencia al propio peso de la edificación (Cubiertas, Entrepisos, Mampostería etc...).

CARGAS VIVAS: Hace referencia al peso de cualquier cuerpo que puede ser trasladado de lugar (Bienes muebles, maquinaria, personas etc...).

Existen 3 tipos de Cimentación fundamentales:

- SUPERFICIAL (1 A 3 Pisos)
- PROFUNDA 3 pisos o mas.
- COMBINADA

2.1.1) CIMENTACIÓN SUPERFICIAL:

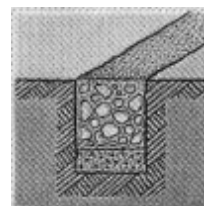
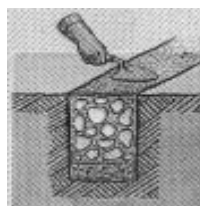
EXISTEN 3 TIPOS
FUNDAMENTALES

- CONCRETO CICLOPEO
- ZAPATAS
- PLACAS FLOTANTES

2.1.1.1) CONCRETO CICLÓPEO:

Es un tipo de cimentación monolítica (Cimentación unida en su totalidad Sismo-resistente) conformada por un conjunto de vigas empotradas en el suelo en canales de 0.8 a 1 metro de profundidad. Las vigas según la profundidad y la altura de la edificación pueden ser hechas en ferro-concreto o en rocas sajón. Es uno de los tipos de cimentación comúnmente usado en edificaciones de baja altura (1 a 2 pisos).

El cimiento ciclópeo es una mezcla de piedra dura con arista y un concreto simple que queda entre la tierra y sustenta la viga de fundación. Del volumen total del ciclópeo, el 60% de éste corresponde al concreto y el 40% restante, a la piedra (roca sajón). Sobre el cimiento ciclópeo construimos una viga de fundación o de amarre, que une toda la base, dando estabilidad a los muros de la edificación. Para evitar los distintos asentamientos diferenciales que causan daños en la edificación, el cimiento ciclópeo se debe construir con una rigidez apropiada. En terrenos de alto riesgo sísmico o de poca resistencia, debo hacer un cimiento con una resistencia de 3.000 PSI y/o 21 MPA (Mega Pascal).



- **CONCRETO:** Es una mezcla de **CEMENTO** (Aglutinante): **AGREGADO FINO** (Arena): **AGREGADO GRUESO** (Piedra o gravilla) y Agua. Se le conoce también como hormigón y es de dos tipos: Simple y armado o Ferroconcreto (con acero estructural). El concreto puede ser mezclado por procedimientos manuales o mecánicos. Para obtener unas características uniformes constantes se debe hacer por procedimientos mecánicos, dosificando por peso sus componentes, y estableciendo controles rigurosos de calidad de los materiales, de las mezclas y de la resistencia como está claramente previsto en el código de Sismo Resistencia (Ley 400/97 y Decreto 33/98).

La resistencia del concreto es la capacidad de resistir fuerzas de Compresión, Tensión y Torsión por cm² y se le asigna la unidad de PSI o Mega Pascales. Cuando el PSI es mayor, la resistencia también lo es. Un concreto pobre de 1.500 o 2.000 PSI es de menor resistencia que uno de 3.000 PSI. (libras por pulgada cuadrada) ó 220 Kg/cm² - 20.5 MPa. La proporción volumétrica del concreto se da a conocer mediante una nomenclatura que indica la cantidad de cada componente separada por dos puntos, 1 : 2 : 3.

- **MORTERO**: Es una mezcla de **CEMENTO : AGREGADO FINO** y AGUA utilizado como pega en la mampostería, Pañetes, Baldosas y Cielorrasos.

2.1.1.2) ZAPATAS

Las zapatas pueden ser de hormigón (Concreto) en masa o armado con planta cuadrada o rectangular como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de la edificación , sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal .

Las zapatas aisladas para la cimentación de cada soporte en general serán centradas con el mismo, salvo las situadas en linderos y medianerías, serán de hormigón armado para firmes superficiales o en masa para firmes algo mas profundos .

Como nota importante hay que decir que se independizaran las cimentaciones y las estructuras que estén situadas en terrenos que presenten discontinuidades o cambios sustanciales de su naturaleza, de forma que las distintas partes del edificio queden cimentadas en terrenos homogéneos, por lo que el plano de apoyo de la cimentación será horizontal o ligeramente escalonado suavizando los desniveles bruscos de la edificación .

La profundidad del plano de apoyo o elección de la firmeza de las zapatas, se fijara en función de las determinaciones del informe geotécnico, teniendo en cuenta que el terreno que queda por debajo de la cimentación no quede alterado.

Las zapatas son utilizadas con frecuencia en la construcción de bodegas y demás construcciones que requieran un amplio espaciamiento entre los elementos estructurales.

2.1.1.3) PLACAS FLOTANTES

Elemento estructural de hormigón armado (Malla de acero electrosoldado en el interior) cuyas dimensiones en planta son muy elevadas respecto a su canto .

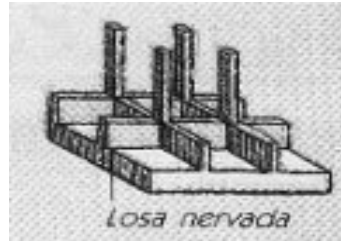
Define un plano normal a la dirección de los soportes o columnas .

Para la estabilidad de una cimentación por placa o losa es condición indispensable que la resultante de cargas y la reacción del terreno sean colineales y pasen por el centro de gravedad de la placa . Es necesario colocar la placa encima de un tendido de recebo no mayor a los 70 cm de espesor, sirviendo como colchón protector para que el cimientto no entre en contacto directo con la tierra, aislándolo de la humedad y la materia orgánica.

Esta base es de recebo arenoso, arena de peña o una mezcla humeda de arena-cemento; puede ser un mortero pobre (solado), caliza o mixto.

Las placas flotantes son utilizadas en suelos muy inestables o con un nivel freático muy alto. En general , cuando la superficie de cimentación mediante zapatas aisladas o corridas es superior al 50 % de la superficie total del terreno, es conveniente el estudio de cimentación por placas o losas .

Los principales tipos de placas flotantes son:



- A) De espesor constante
- B) Con refuerzos o Capiteles
- C) Nervada
- D) Aligerada
- E) Especiales con alvéolos

2.2) CIMENTACIONES PROFUNDAS

En ocasiones , cuando se comienza a realizar la excavación para la ejecución de una obra, se pueden presentar diversas dificultades para encontrar el estrato resistente o firme donde queremos cimentar . O simplemente se presenta la necesidad de apoyar una carga aislada sobre un terreno sin firme, o difícilmente accesible por métodos habituales .

En estos casos se recurre a la solución de cimentación profunda , que se constituye por medio de muros verticales profundos, los muros pantalla o bien a base de pilares hincados o perforados en el terreno, denominados pilotes .

En cualquier caso el objetivo es adoptar una solución constructiva que reúna las siguientes condiciones :

- ✓ Facilidad en la ejecución
- ✓ Garantía en el comportamiento resistente

Cuando la relación que existe entre la profundidad y el ancho de la base de un cimiento es mayor que 5, calificamos a la cimentación como profunda. Los principales tipos de cimentaciones profundas son:

- PILOTES

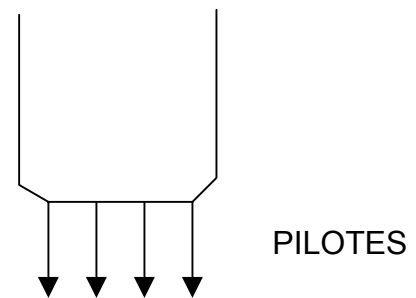
{	Madera Hierro Concreto reforzado	}	INCADOS
			INYECTADOS
- COLUMNAR
- CLAISSON

- PILOTES: Denominamos pilote a un soporte , normalmente de concreto reforzado, de una gran longitud en relación a su sección transversal, que puede hincarse mediante un martillo neumático o inyectarse mediante presión hidráulica en una cavidad abierta en el terreno. Constituye un sistema constructivo de cimentación profunda al que denominaremos : cimentación por pilotaje .

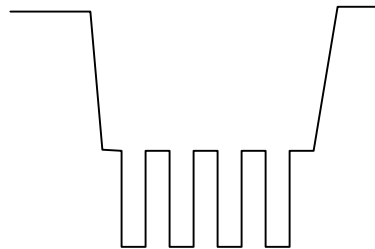
Los pilotes pueden alcanzar profundidades superiores a los 40 mts teniendo una sección transversal de 2-4 m, pudiendo gravitar sobre ellos una carga de 2000 toneladas .

La eficacia de un pilote depende de :

- a) El rozamiento y la adherencia entre el suelo y el fuste¹ del pilote
- b) La resistencia por punta, en el caso de transmitir compresiones. Ante posibles esfuerzos de tracción , se puede ensanchar la parte inferior del pilote , de forma que trabaje el suelo superior .

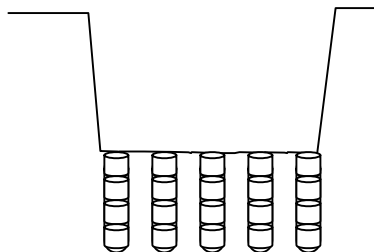


- **COLUMNAR:** Su función es similar a los pilotes, sin embargo, está conformado por columnas con una sección transversal mayor y en lugar de ser hincadas o inyectadas son fundidas en el sitio con concreto reforzado (Hormigón Armado).



La cimentación columnar es frecuentemente usada en edificaciones en altura que presentan sótanos.

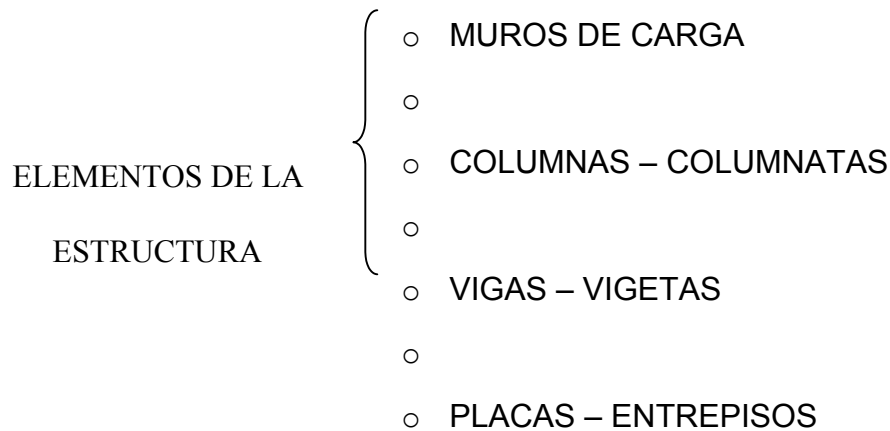
- **CLAISSON:** De igual forma que las anteriores, la cimentación Claisson es un tipo de cimentación profunda muy similar a la cimentación columnar pero en lugar de columnas la cimentación de la edificación está compuesta por Cilindros fundidos en el sitio cuyas paredes son reforzadas con concreto y acero por segmentos a medida que se gana en profundidad.



2.3) SUPERESTRUCTURA

(1)FUSTE: Cuerpo vertical longitudinal del pilote . Las cargas son transmitidas al terreno a través de las paredes del fuste por efecto de rozamiento con el terreno colindante .

La superestructura hace referencia al armazón o esqueleto de la edificación por encima de la superficie del suelo, la cual es responsable de mantener en pie la misma y transferir todo el peso por efecto de las cargas muertas y vivas a la cimentación que a su vez las transmite al suelo.



2.3.1) MUROS DE CARGA

Son Muros construidos para soportar toda la carga de la edificación, no poseen ningún tipo de elemento estructural, por ello son muros dobles, más anchos de lo normal para poder cumplir su función principalmente en edificaciones de baja altura.

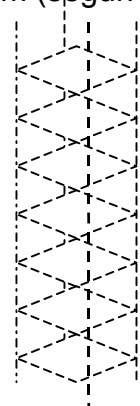
Están construidos principalmente en ladrillo tolete (Ladrillo de arcilla sometido a presión y horneado). Actualmente., no es una técnica muy empleada de acuerdo con el código de sismo resistencia.

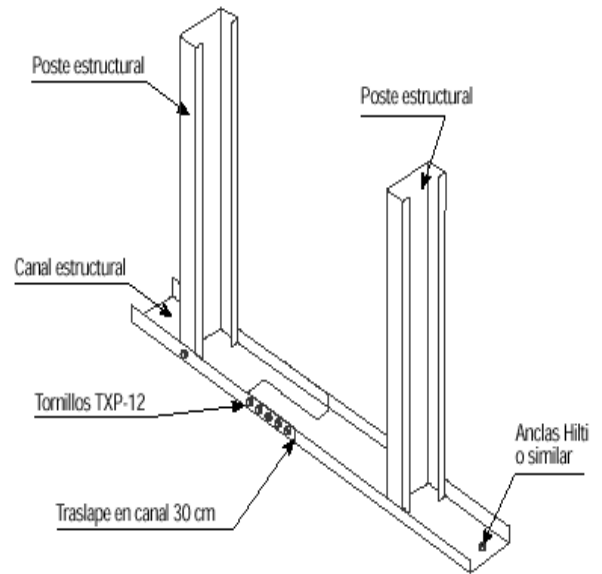
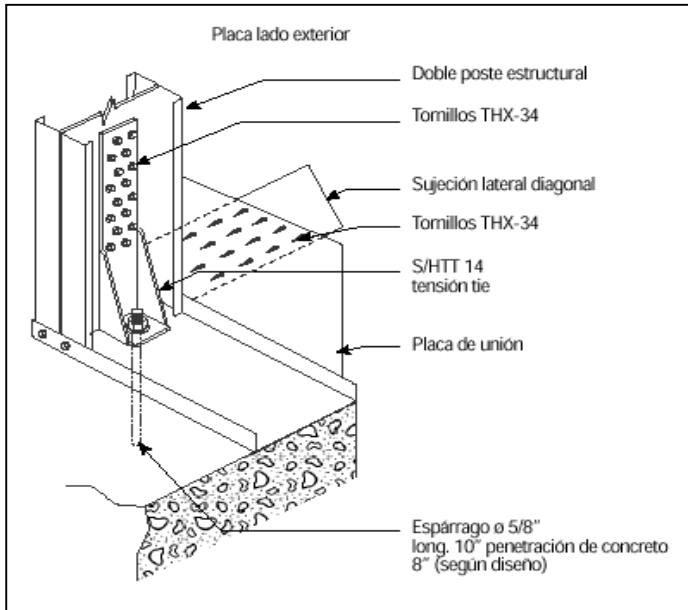
2.3.2) COLUMNAS

Elemento estructural vertical de dimensiones promedio de 25 x 25 cm (según la altura de la edificación aumentan). Estos elementos son construidos en ferroconcreto debido a que en su interior llevan varillas matrices en hierro en diferentes diámetros, amarradas por flejes o estribos. Estas reciben las cargas de la edificación y la fuerza de reacción ejercida por el suelo ante dichas cargas, por ello la fuerza que mas afecta las columnas es la Compresión.

Actualmente en el mercado

se pueden conseguir columnas prefabricadas o columnas sismorresistentes en acero, las cuales pueden soportar mucho mas peso siendo por ello utilizadas en construcciones en altura



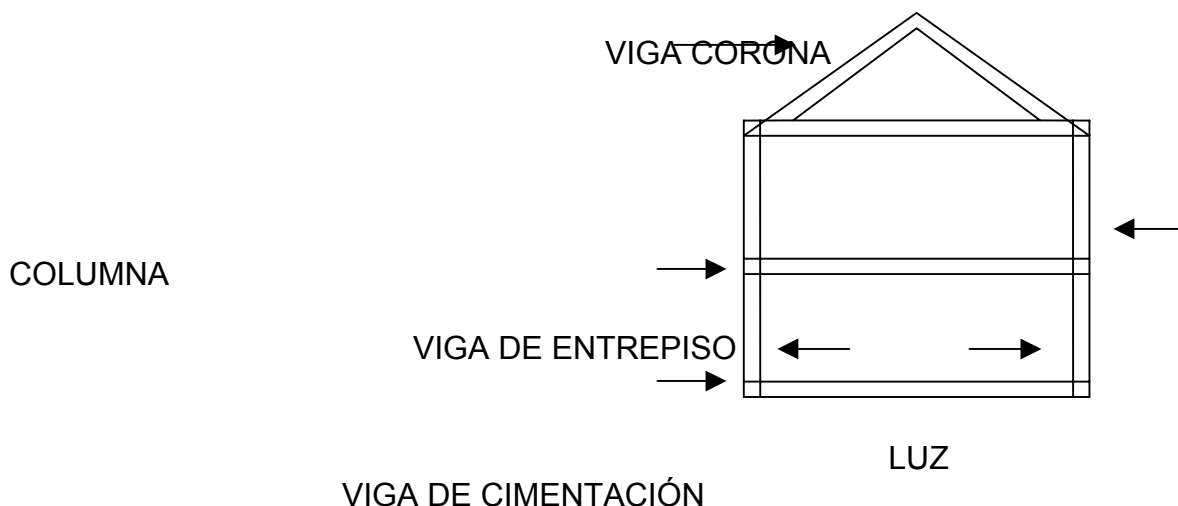


2.3.2.1) TIPOS DE COLUMNAS

- PRETENSADA : Antes de fundir la columna se coloca en el interior un tubo PVC y allí una guaya que es tensada y posteriormente es fundida la columna.
- COLUMNETA: Son columnas fundidas en un grosor igual al del muro.
- POSTENSADA: El procedimiento es colocar el tubo PVC, fundir la columna y después de ello si tensar la guaya de acero.

2.4) VIGAS

Elemento estructural horizontal encargado de amarrar los demás elementos estructurales como Columnas, Columnetas y Postes estructurales. Son construidas de igual forma que las Columnas, en ferroconcreto con varillas matrices y flejes, los cuales son amarrados con las matrices de las columnas antes de fundirlas. Al final se forma un conjunto estructural de Columnas amarradas con vigas llamado SISTEMA PÓRTICO.



En el sistema pórtico también pueden construirse Vigas de menor especificación en grosor

llamadas VIGUETAS, que sirven de apoyo a las Vigas dentro del sistema estructural.

Utilizando Columnas y vigas con Pretensado o Postensado en el Sistema Pórtico, aumenta la

especificación en distancia o LUZ entre columnas de 50m (máximo sistema tradicional) a

100 metros.

2.5) ENTREPISOS O PLACAS.

En el funcionamiento de los sistemas estructurales no debe perderse de vista la doble función

de las placas de entrepiso. Ellas son las responsables de soportar las cargas verticales y

distribuir las fuerzas horizontales. Cuando se señala la capacidad de las placas o entrepisos a

resistir las cargas verticales, se hace referencia a soportar su propio peso, acabados,

mampostería y la carga viva de acuerdo con el uso que tendrá la edificación.

En el análisis estructural sísmico se consideran las placas de entrepiso como diagramas rígidos que bajo los efectos de las cargas horizontales o sísmicas, se desplazan "Integralmente" o "rígidamente", es decir, todos los puntos de la placa se trasladan homogéneamente sin que exista ningún tipo de deformación entre ellos.

Los principales sistemas de placas de entrepiso son:

- PLACA MACIZA: Es el método mas convencional en la construcción de placas. Consiste En una placa de concreto con refuerzo interno, sin ningún tipo de aligeramiento, prefabricación o elemento externo.

- PLACA ALIGERADA: Son bloques macizos de poliestireno expandido (Icopor o fibra de vidrio), recubiertos con una capa de aislante de polietileno y un elemento inflable que permite su recuperación, encima de ellos se extiende una malla electro soldada y con previa colocación de la formaleta se realiza el vaciado del concreto en primer lugar en la parte superior para una posterior distribución uniforme en las vigas. Una vez el concreto halla alcanzado un 70% de su resistencia se procede a retirar los bloques de poliestireno; el aligeramiento de la placa también puede ser realizado mediante formaletas metálicas, de guadua o lona sintética.

- PLAQUETA PRETENSADA: El sistema está compuesto por placas prefabricadas de concreto preesforzado colocadas sobre los elementos portantes, como muros o vigas. La única operación que se realiza en obra es la colocación de un mortero o grout en la unión entre placas para que se comporten monolíticamente.

- PLACAS EN DOS ETAPAS: El sistema está formado por losas prefabricadas elaboradas con concreto pretensado o fibrocemento plástico de bajo peso específico, las cuales sirven de formaleta (molde) del concreto que hay que fundir sobre ellas y que se adhiere gracias a la rugosidad que presentan las losas en su cara superior. También existen sistemas de placas de entepiso en dos etapas mediante sistemas de bloques prefabricados y viguetas, y sistemas modulares metálicos prefabricados constituidos por láminas, cerchas y correas metálicas prefabricados constituidos por láminas, cerchas y reforzado. metálicas sobre las cuales se apoyan plaquetas prefabricadas de concreto que sirven de formaleta para fundir el concreto

2.6) MAMPOSTERÍA

Esta es una palabra de origen español que indica trabajo con ladrillos y piedras, por ello la

Mampostería hace referencia a todos los muros y divisiones de la edificación. El ladrillo es

un elemento con diversas aplicaciones tanto arquitectónicas como ingenieriles. Ofrece amplias posibilidades de uso, desde los pisos hasta los techos de las edificaciones, pasando por muros, Dinteles, Silares, vigas etc...

Los ladrillos se clasifican en:

- Tolete
- Perforación Horizontal (Estructural)
- Perforación Vertical
- Canaletas(Para construcción de Vigas).
- Enchapes
- Pisos
- Bloque

Y de acuerdo a su materia prima de fabricación en:

- Arcilla (cocido , cocido y prensado)
- Cemento
- Escoria
- silical

Las principales propiedades físicas del ladrillo son:

- ✓ Aislamientos térmicos de Interiores
- ✓ Acumulación de Calor
- ✓ Permite la difusión del vapor de agua contenido en el aire húmedo
- ✓ Muy bajos coeficientes de dilatación térmica siendo despreciables, prácticamente nulos los cambios de forma y volumen con los cambios ambientales de temperatura.
- ✓ Aislamiento Acústico, alta capacidad fono-aislante.
- ✓ Absorción de Humedad, varía de acuerdo a las especificaciones de fabricación.

Para la construcción de los muros y divisiones de la edificación, el pegado de los ladrillos o bloques se realiza con la preparación de un Mortero en una proporción volumétrica de 1:1 hasta 1:3 (Cemento : Agregado fino); la cantidad de mortero entre ladrillos y bloques debe ser como mínimo de 1 cm de espesor.

2.7) CUBIERTAS

Se da el nombre de cubierta o tejado, a la parte exterior de la techumbre de un edificio, sus superficies de pendiente variable, están garantizadas para preservar de la humedad y de las

inclemencias del ambiente exterior a los diferentes ambientes que componen el edificio.

- 2.7.1) TIPOS DE CUBIERTA
- PLANAS
 - A UNA VERTIENTE
 - A DOS VERTIENTES
 - SIERRA

Algunos tipos de elementos de cubierta son:

- Planas con Placa en concreto
- Teja de Asbesto-Cemento
- Teja ondulada de barro sobre estructura de madera
- Cubiertas en teja acrílica.

2.8) ACABADOS

Los acabados en la edificación se realizan en Muros, Pisos y Cielorrasos.

2.8.1) MUROS: Con el fin de lograr una superficie plana es necesario el proceso de

Pañetado (Revoque), estucado y pintado de los muros

2.8.2) PISOS: Los principales tipos de acabados para pisos son:

- GRES , TABLÓN O TABLETA EN MADERA.
- LADRILLO
- CEMENTO PULIDO Y COLORANTE
- ALFOMBRA
- CERÁMICA (En diferentes dimensiones y calidades)
- MADERA.

2.8.2) CIELORRASOS: Los cielorrasos son hechos en

- MARMOLINA
- FALSOS
- FIBRA DE VIDRIO
- MADERA (Machihembrado).

2.9) REDES

Las redes principales de una edificación son aquellos conductos, por medio de las cuales se le suministran los diferentes servicios públicos (Agua, Luz, Alcantarillado, Teléfono, Gas).

Las Redes Principales de una edificación son:

- Redes Eléctricas
- Hidráulicas (En Hierro Galvanizado o PVC)
- Desagües (Aguas Negras o Aguas Lluvias)
- Gas (Hierro Galvanizado o Cobre)
- Comunicación (Teléfono, Cable, Fibra Óptica)
- Automatización y Sistemas

Las redes principales de servicios públicos, requieren una acometida general que implica la instalación y canalización de las redes respectivas a cada predio, desde las redes principales de suministro.

2.10) CARPINTERÍA METÁLICA Y EN MADERA

Constituye todos los elementos metálicos y en madera dentro de la edificación

Carpintería en madera	{	- Puertas
		- Ventanería
		- Closets
		- Módulos de Cocina
		- Escaleras

Carpintería Metálica	{	- Puertas
		- Ventanería
		- Rejas
		- Escaleras
		- Etc..

3) **COMERCIALIZACIÓN**

Comprende la parte de manejo de Cartera Publicidad, Determinación de precios,
Tramites de
Escrituración y Ventas de los diferentes inmuebles constituyentes de la edificación.

SISTEMAS Y FUNDAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

NOTAS Y APUNTES DE CLASE

**AVALUOS PUNTUALES
GRUPO 01**

**EDWIN ANDRÉS VARGAS HERRERA
Código:9812620**

RODRIGO CASTELLANOS L.
Profesor

UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"
INGENIERIA CATASTRAL Y GEODESIA
DICIEMBRE 11 DE 2001
Bogotá D.C.