

Construcción



- 1 GENERALIDADES
- 1.1 MATERIALES
- 1.1.1. Terrenos
1. Arenosos
 2. Arcillosos
 3. Rocas
- 1.1.2. Materiales Simples
1. Cemento
 2. Acero
 - 2.1. En perfiles
 - 2.2. Armaduras
 3. Yeso
 4. Madera
- 1.1.3. Materiales Compuestos (Mezclas)
1. Morteros
 2. Hormigones
 - 2.1. En masa
 - 2.2. Armados
- 1.1.4. Cerámicos
1. Ladrillos
 - 1.1. Rasilla
 - 1.2. Rasillón
 - 1.3. Hueco sencillo
 - 1.4. Hueco doble
 - 1.5. Perforado
 - 1.6. Macizo
- 1.1.5. Mampostería
1. Sillar
 2. Sillarejo
- 1.1.6. Bloques
1. De hormigón
 2. Termoarcilla
- 1.1.7. Metálicos (no estructurales)
1. Hierro
 2. Acero
 3. Aluminio
 4. Cobre
 5. Plomo
- 1.2 HERRAMIENTAS
- 1.2.1. Manuales
1. Pico
 2. Pala
 3. Paleta
 4. Llana
 5. Nivel
 6. Escuadra
 7. Plomada
- 1.2.2. Mecánicas
1. Maquinaria
 - 1.1. Retroexcavadora
 - 1.2. Pala cargadora
 - 1.3. Cinta transportadora
- 1.2.3. Auxiliares

- 1.1. Replanteos
 - 1.2. Encofrados
 - 1.3. Andamios
 - 1.4. Puntales
- 2 CAPÍTULOS (Orden Cronológico de Ejecución)
- 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 2.1.1. Desbroce
 - 2.1.2. Vaciado
 - 2.1.3. Desmonte
 - 2.1.4. Terraplen
 - 2.1.5. Pozos
 - 2.1.6. Zanjas
 - 2.1.7. Galería/Mina
 - 2.1.8. Herramientas
 1. Manuales
 2. Mecánicas
 3. Auxiliares
 - 2.2 CIMENTACIONES
 - 2.2.1. Superficiales
 1. Zapatas aisladas
 - 1.1. Rígidas
 - 1.2. Flexibles
 2. Zanjas Corridas
 3. Losas
 - 2.2.2. Profundas
 1. Pozos
 2. Pilotes
 3. Muros Pantalla
 - 2.3 ESTRUCTURAS
 - 2.3.1. Murarias
 1. Mampostería
 2. Ladrillo
 3. Bloques
 - 3.1. Hormigón
 - 3.2. Termoarcilla
 - 2.3.2. Edificios Históricos
 - 2.3.3. Entramadas
 1. De madera
 - 1.1. Pies Derechos
 - 1.2. Vigas Maestras
 - 1.3. Viguetas
 - 1.4. Entramados
 2. De Acero
 - 2.1. En Perfiles
 - 2.2. Soportes
 - 2.3. Vigas/Jácnas
 - 2.4. Viguetas
 - 2.5. Forjados
 - 2.5.1. Bovedillas (tipos)
 - 2.5.2. Capa de Compresión
 - 2.5.3. Mallazo de Reparto
 3. De Hormigón
 - 3.1. Pilares
 - 3.2. Vigas

- 3.3. Forjados
 - 3.3.1. Autorresistentes
 - 3.3.2. Semirresistentes
- 2.4 ALBAÑILERÍA
 - 2.4.1. Obra Gruesa
 - 1. Cerramientos de Fachada
 - 1.1. Cara Vista
 - 1.2. Para Revestir
 - 2. Tabiquerías
 - 2.1. Ladrillo Hueco Sencillo
 - 2.2. Ladrillo Hueco Doble (tabicón)
 - 2.3. Rasillón
 - 2.4. Tabiques de cartón-yeso
 - 2.5. Tabiques de escayola
 - 3. Revestimientos
 - 3.1. Enfoscados
 - 3.2. Guarnecidos
 - 3.3. Enlucidos
- 2.5 CUBIERTAS
 - 2.5.1. Planas (Azoteas)
 - 1. Tradicional
 - 2. Invertida
 - 3. Hormigón de Pendientes
 - 4. A la Catalana
 - 5. Aislamientos
 - 5.1. Fibra de Vidrio
 - 5.2. Poliestireno Expandido
 - 5.3. Poliestireno Extrusionado
 - 5.4. Geotextil
 - 6. Impermeabilizaciones
 - 6.1. Asfálticas
 - 6.2. De PVC
 - 6.3. De Clorocaucho
 - 7. Acabados
 - 7.1. Transitables
 - 7.2. No Transitables
 - 2.5.2. Inclinadas (Tejados)
 - 1.1. Tabiques Palomeros
 - 1.2. Forjados
 - 1.3. Industriales
 - 1.3.1. Fibrocemento
 - 1.3.2. Metálicas
 - 1.4. Cubriclón
 - 1.4.1. Teja Cerámica
 - 1.4.1.1. Plana
 - 1.4.1.2. Curva
 - 1.4.2. Pizarra
 - 1.4.3. Fijación
 - 1.4.3.1. Rastreles
 - 1.4.3.2. Con yeso
 - 1.4.3.3. Clavos
- 2.6 ACABADOS
 - 2.6.1. Pinturas
 - 1. Temple
 - 1.1. Liso

- 1.2. Gotelé
2. Plásticas
3. Exteriores
4. Al Esmalte
 - 4.1. Metálico
 - 4.2. De Madera
5. Especiales
- 2.6.2. Solados
 1. Cerámicos
 2. De Madera
 3. Industriales
 4. Exteriores
- 2.6.3. Alicatados
 1. Cerámicos
 2. Sintéticos (Químicos)
- 2.7. **INSTALACIONES GENERALES DE EDIFICACIÓN**
 - 2.7.1. **SANEAMIENTO.**
 1. Red de saneamiento
 2. Sistema de saneamiento unitario
 - 2.7.2. **ALCANTARILLADO.**
 1. Situación teórica del trazado de colectores.
 2. Pozos de registro.
 3. Pozos de resalto
 4. Aliviaderos.
 5. Fosa séptica y pozos filtrantes
 - 2.7.3. **ABASTECIMIENTO DE AGUA.**
 1. Partes de la “red de abastecimiento de agua”.
 2. La red de abastecimiento puede ser ramificada o mallada.
 3. Condiciones de presión.
 4. Materiales empleados en las tuberías de la red de abastecimiento.
 5. llaves de paso
 6. Válvulas reductoras.
 7. Llaves de acometida
 - 2.7.4. **FONTANERÍA.**
 1. Partes de una instalación de fontanería.
 2. Tipos de tuberías de una instalación de fontanería.
 3. Clasificación de las instalaciones de fontanería según la ubicación de sus contadores individuales
 4. Algunas generalidades que encontramos en las instalaciones de fontanería
 - 2.7.5. **ELECTRICIDAD.**
 1. Red de distribución.
 - Línea de transporte de alta tensión.
 - Subestación
 - Líneas de distribución en alta tensión
 - Centro de transformación.
 - Instalaciones interiores de baja tensión.
 - Caja General de Protección.
 - Línea Repartidora.
 - Centralización de Contadores.
 - Derivaciones Individuales.
 - ICP (Interruptor de Control de Potencia).
 - Cuadro General de Distribución.
 - Instalación Interior.
 - Línea principal de tierra

- 2.7.6. CALEFACCIÓN/REFRIGERACION.
 - 1. Instalación de calefacción por agua caliente.
 - 1.1. Radiadores eléctricos.
 - 1.2. Placas solares.
 - 1.3. Aire acondicionado.
- 2.7.7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
 - 1. Instalaciones contra incendios.
 - 1.1. Extintores.
 - 1.2. Columna seca
 - 2. Hidrante
 - 3. Rociadores.
 - 3.1. Detectores.

2.8 EXTINCIÓN AUTOMÁTICA

2.8.1 Rociadores (Sprinklers)

2.8.2 Disparo

- 2.1 CO₂
- 2.2 Halones
- 2.3 Otros

2.9 APEOS Y APUNTALAMIENTOS

2.9.1. Definiciones

- 1. Apeos
- 2. Apuntalamientos
- 3. Cimbras

2.9.2. Materiales empleados en apeos

- 1. Maderas
- 2. Hierro
- 3. Cerámicas

2.9.3. Elementos de un apeo

- 1. Elementos verticales
 - 1.1. Postes
 - 1.2. Rollizos
 - 1.3. Vivotillas
 - 1.4. Pies derechos
 - 1.5. Zapatas murales
- 2. Elementos horizontals
 - 2.1. Durmientes
 - 2.2. Sopandas
 - 2.3. Codales
- 3. Elementos inclinados
 - 3.1. Tornapuntas
 - 3.2. Jabalcones
 - 3.3. Riostras
- 4. Elementos auxiliares
 - 4.1. Cuñas
 - 4.2. Bridas
 - 4.3. Egiones

1.GENERALIDADES

1.1 MATERIALES

1.1 1. TERRENOS: Son conjuntos de materias minerales de determinada forma y composición, que a efectos constructivos nos servirá de base para asentar las edificaciones. Pueden ser:

Arenosos: Son terrenos en cuya composición predominan los materiales provenientes de la descomposición de las rocas, generalmente en forma de arenas de distintos grosores y orígenes. Suelen ser de poca resistencia.

Arcillosos: Terrenos formados en su mayor parte por silicatos hidroaluminicos mezclados con otros materiales. El tamaño de las partículas de estos terrenos suele ser inferior a 0,002mm., teniendo gran resistencia y cohesividad. Son buenos terrenos desde el punto de vista constructivo.

Arcillas expansivas: Son muy sensibles al cambio de volumen en función del mayor o menor grado de humedad que tengan. Muy peligrosas para la construcción.

Rocas: Llamamos rocas a los materiales sólidos formados por una asociación de minerales de la misma o diversa composición. Son terrenos muy duros y estables, excelentes para cimentar sobre ellos. Podemos distinguir tres tipos de rocas:

- **Ígneas**, cuando provienen del enfriamiento y endurecimiento de magma volcánico.
- **Metamórficas**, Son las que debido a un proceso químico Originado por procesos ambientales de temperatura y presión han adoptado una determinada forma estable.
- **Sedimentarias**, cuando proceden de la estratificación de diferentes capas de materiales.

1.1.2 MATERIALES SIMPLES:

Cemento: Conglomerante hidráulico obtenido por la fusión y molturación de un clínker de piedras calizas y arcillas, al que se añaden otros materiales para obtener determinadas propiedades. Pueden ser cementos Pórtland, aluminosos, siderúrgicos, puzolánicos, etc., en función del tipo de aditivos empleados en su obtención.

Acero: Es una aleación de hierro con otros elementos químicos, que obtenido mediante procesos de calentamiento y enfriado resulta un material de gran dureza y elasticidad, muy empleado en estructuras y otro tipo de construcciones.

- **En perfiles:** Es el acero obtenido por procesos industriales y con una determinada forma normalizada que se utiliza para vigas, forjados y soportes. Tiene diferentes formas, en “T”, en “doble T”, en “L”, en “U”, “Circulares” etc. Utilizados cada uno de ellos para partes determinadas de una construcción. Las resistencias y coeficientes de elasticidad de estos perfiles están a su vez, normalizados y homologados por la legislación competente.

Existe también, perfiles de tipo “no estructural”, utilizados para carpinterías, carpinterías metálicas, barandillas, embellecedores, etc.

- **Armaduras:** En la actualidad, el acero utilizado para armaduras, en estructuras de hormigón armado es el llamado “acero corrugado”, llamado así por presentar

unos resaltos a lo largo de su longitud, llamados “corrugas”. Estos resaltos dan resistencia y alta adherencia al acero una vez es envuelto por el hormigón del que forma parte. El acero corrugado se presenta en cables de diferentes espesores, en función de la resistencia que se desee de ellos.

Yeso: Es un sulfato de cal hidratado, de textura pulverulenta y color blanco o gris, en función de su pureza. Tiene la capacidad de endurecerse cuando es amasado con agua, siendo un material muy utilizado en todo tipo de trabajos de construcción. Distinguiremos dos tipos de yeso:

- **Yeso fino**, constituido por sulfato cálcico semihidratado y anhidrita, con una granulometría muy fina. Se utiliza para enlucidos de paredes y techos y, en general, para acabados.

- **Yeso grueso:** Igual que el anterior pero con una granulometría más gruesa. Se utiliza para guarnecidos de paramentos y para recibir otros materiales, sobre todo madera.

Madera: Producto natural obtenido directamente de los árboles, y una vez eliminada la capa superficial o corteza. Se utiliza para todo tipo de trabajos de construcción, como pueden ser estructuras, carpinterías, acabados, material de apeos y apuntalamientos, etc. Fundamentalmente utilizaremos la madera en “escuadrías”, que definimos como las dos dimensiones de la sección transversal de una pieza de madera, una vez eliminados los trozos no utilizables en construcción. Las “escuadrías” son secciones cuadradas o rectangulares.

1.1.3 MATERIALES COMPUESTOS (Mezclas).

Morteros: Es la mezcla uniforme de un conglomerante con arena y agua. Esta mezcla, puede hacerse a mano o mecánicamente. En función del conglomerante utilizado obtendremos diferentes tipos de morteros, como pueden ser “morteros de cementos”, “morteros de cal”, “morteros bastardos”, etc.

Los morteros se utilizan en albañilería, sobre todo para unir materiales cerámicos, realización de enfoscados de paramentos y todo tipo de trabajos auxiliares. En algunos lugares se conoce también como “pasta”. Pueden añadirse aditivos para mejorar alguna característica determinada, como plasticidad, resistencia a las heladas, resistencia a los sulfatos, etc.

Hormigones: Son mezclas de conglomerantes, agua, arena, áridos (grava) y aditivos, que tras un proceso de fraguado y endurecimiento, alcanzan una gran resistencia. El hormigón precisa de materiales y herramientas auxiliares para su confección, durante el proceso de endurecimiento (encofrados). Distinguiremos dos tipos fundamentales:

- **En masa:** Es el que no lleva armaduras de acero. Solamente lo utilizaremos en elementos constructivos que trabajen a compresión, como pueden ser cimentaciones y otros elementos que no tengan que resistir tracciones u otro tipo de esfuerzos estructurales.

- **Armados.** Es el hormigón al que se le añaden armaduras de acero para resistir esfuerzos de tracción. Se utilizan para vigas, forjados, pilares y en general todo tipo de elementos constructivos que requieran resistir esfuerzos que no sean de compresión.

1.1.4 CERÁMICOS:

Ladrillos: Son materiales cerámicos provenientes de la cocción de barro, con forma de paralelepípedo de dimensiones aproximadas 24x12x4cm, que se utiliza para construir muros, paredes, fachadas, contención de tierras, etc. Según su disposición en el muro que forman se denominan “a soga”, cuando su longitud mayor sigue la dirección del eje del muro;

“a tizón” cuando su longitud mayor sigue la dirección perpendicular al eje del muro. Estas disposiciones de colocación se denominan “aparejos”.

Distinguiremos los siguientes tipos de ladrillos:

- **Rasilla:** Es un ladrillo hueco de espesor menor de 4cm., con gran volumen de huecos, que se utiliza para entrevigados de forjados, tabiquerías y en general obras de pequeña importancia.

- **Rasillón:** Es similar a la rasilla, pero de grandes dimensiones desde 60x30cm., hasta 1mx60cm. Se utiliza fundamentalmente para formar los tableros de los tejados.

- **Hueco sencillo:** Ladrillo de dimensiones 25x12x4cm., es utilizado normalmente para la construcción de tabiques y separación de paramentos.

- **Hueco doble:** Ladrillo de dimensiones 25x12x7cm., se utiliza para construcción de tabicones, generalmente en separaciones de cuartos húmedos (cocinas y baños).

- **Perforado:** Es un ladrillo que tiene perforaciones paralelas a una de sus aristas, con un volumen superior al 5% del total de la pieza, pero no mayor de 33%, lo que los distingue de el hueco doble y hueco sencillo. Se utiliza para la construcción de muros separadores en viviendas o muros de cerramientos de fachada. Dimensiones 25x12x4cm.

- **Macizo:** Es un ladrillo similar al perforado pero con un volumen de huecos inferior al 5% del volumen total de la pieza. Dimensiones 25x12x4cm.

1.1.5 MAMPOSTERÍA:

Definimos mampostería, como una obra de fábrica construida con piedras sin labrar, con aparejo basto y sin cuidado excesivo de las dimensiones de las hiladas. Distinguiremos dos tipos de piedras utilizadas para construir muros de mampostería.

Sillar: Cada una de las piedras labradas que forman parte de la mampostería, generalmente en forma de paralelepípedo rectángulo. Con los sillares se realizan muros con un aparejo bastante definido, utilizándose en construcción de muros de fachada de edificaciones antiguas.

Sillarejo: Cada una de las piedras poco labradas que constituyen un muro de mampostería, aquí no se define prácticamente el aparejo, realizándose con estas piedras muros de separación de parcelas o construcción de casetas para el ganado o construcciones auxiliares.

1.1.6 BLOQUES:

Materiales cerámicos, de hormigón prefabricado, o de termoarcilla, de dimensiones variables, pero siempre superiores a los ladrillos, que se utilizan para construcción de muros de fachada o separación, generalmente en naves industriales o ganaderas y en general en edificaciones de uso no residencial. Distinguiremos dos tipos de bloques:

De hormigón: De dimensiones de 40x20x20cm. ó 40x20x12cm. Se utiliza normalmente para construcción de muros de naves industriales. Pueden ser de color gris, para revestir o diferentes colores para dejarlos vistos. Si se arman, pueden utilizarse como muros de carga.

Termoarcilla: Son bloques de construcción especial, de dimensiones y forma variada, normalmente llenos de celdillas, se colocan en el muro machihembrados. Se utilizan normalmente para conseguir buenas condiciones térmicas y acústicas en los edificios. Se obtienen a base de barro o arcilla cocida.

1.1.7 METÁLICOS (no estructurales).

En construcción se utilizan diversos tipos de materiales metálicos, en todo tipo de trabajos no estructurales, como pueden ser carpinterías, cerrajerías, barandillas, elementos ornamentales y otros. Pueden utilizarse los siguientes:

Metales férricos: Se utilizan en perfilarias normalizadas para construcción de ventanas, puertas, barandillas, escaleras, etc. También se utilizan en forma de tubo para instalaciones de agua, gas, etc.

Aluminio: Perfiles normalizados para construcción de puertas y ventanas.

Cobre: En forma de tubos para instalaciones de gas, calefacción, aire acondicionado, etc.

Plomo: Antigüamente muy utilizado en fontanería y saneamientos, así como en cubiertas de edificios históricos, en la actualidad, su uso es mucho más restringido para instalaciones que requieran gran protección (Ej. Uso nuclear, en hospitales o centrales nucleares).

1.2. HERRAMIENTAS

1.2.1 MANUALES.

En construcción llamaremos herramientas manuales, a todos aquellos instrumentos que nos permiten realizar determinados tipos de trabajos u obras más o menos complejas, pero sin ayuda de ningún medio mecánico. Existen infinidad de ellas, distinguiremos las siguientes:

Pico: Herramienta de uso manual, formada por una parte metálica en forma curvada y acabada en punta por ambos lados, la cual esta encastrada en un astil de madera, que permite su utilización. Se utiliza en muchos trabajos, sobre todo movimiento de tierras y demolición.

Pala: Herramienta formada por una parte metálica en forma rectangular o con un lado ligeramente circular, encastrado en un astil o palo de madera, que a su vez acaba en otro elemento en forma de T que permite su utilización manual. Se utiliza para movimiento de tierras, demoliciones, realización de yesos y pastas de mortero, etc.

Paleta: Herramienta utilizada por los albañiles compuesta por un astil de madera terminado en una pieza metálica de forma triangular. Se utiliza para colocación de yesos, morteros y en general pequeños trabajos de albañilería.

Llana: Herramienta compuesta por una plancha metálica de forma rectangular con un asa para su utilización con una mano. Se utiliza generalmente para dar yeso.

Nivel: Instrumento auxiliar utilizado para marcar diferencias de altura en los paramentos. Puede ser *de agua* que consiste en una goma transparente rellena de agua y se fija en dos puntos a nivelar; *de aire*, consistente en una superficie de cristal cerrada con una pequeña cantidad de líquido y una burbuja de aire que se centra para conseguir un nivel determinado, normalmente horizontal o vertical; *electrónico*, también llamado estación total, es un instrumento muy complejo utilizado para nivelación de tierras, forjados, pilares, y en general en trabajos que requieran una gran precisión.

Escuadra: Es una plantilla realizada con madera o metal que tiene forma de triángulo rectángulo, sirve para replantear esquinas.

Plomada: Elemento que consiste en una cuerda terminada en una pieza de gran peso generalmente plomo o acero, de forma cónica; sirve para nivelar elementos verticales, como pilares, paredes, tabiques, etc.

1.2.2 MECÁNICAS.

Instrumentos utilizados en construcción para trabajos que requieran grandes esfuerzos que no puedan realizarse de manera manual, generalmente movimientos de tierras, grandes demoliciones, apertura de zanjas y pozos, transporte de materiales pesados, etc. Las más utilizadas en construcción son, entre otras:

Retroexcavadora: Máquina muy utilizada en todo tipo de trabajos, su característica fundamental es que trabaja en sentido inverso a las excavadoras normales, es decir recoge las tierras de arriba abajo, lo que le permite mover tierras desde un plano superior al de trabajo. Se utiliza para la realización de zanjas, vaciados, colocación de tuberías, etc.

Pala cargadora: Maquinaria con una gran capacidad de carga y de arrastre. Es de utilización frontal, su sentido de trabajo es de atrás hacia delante, permitiendo cagar varios metros cúbicos de tierra en cada palada. Se utiliza en demoliciones y movimientos de tierra.

Cinta transportadora: Aparato formado por una estructura giratoria sin fin, terminada en una cinta de goma que se mueve permanentemente y permite eliminar escombros u otros materiales. Se utiliza en demoliciones, movimientos de tierras y en trabajos de apeos y apuntalamientos que requieran liberación rápida de escombros.

1.2.3 AUXILIARES

Llamaremos herramientas auxiliares a todas aquellas que son necesarias para poder ejecutar trabajos u obras de construcción, pero no participan directamente en la realización de los mismos. Existen multitud de ellas, entre las que se encuentran las siguientes:

Replanteos: Definimos replanteo, como el traslado al terreno de lo proyectado en los planos. Hay muchas herramientas de replanteo, como las escuadras, camillas, niveles, cintas métricas, taquímetros, etc.

Encofrados: Son moldes necesarios para la puesta en obra del hormigón u otros materiales que requieran endurecimiento y se colocan blandos en obra. Los hay de muchos tipos, fundamentalmente de madera y metálicos. Los encofrados dan forma a la pieza de hormigón que van a sostener, pudiendo ser de vigas, pilares, forjados, cubiertas, escaleras, etc. Entre los encofrados más importantes, distinguiremos los llamados “encofrados deslizantes”, que son los que se deslizan y trasladan a medida que el hormigón se va endureciendo. Se utilizan en obras que requieran continuidad sin cortes en el hormigonado, como pueden ser torres de control de aeropuertos, grandes antenas, tableros de puentes, túneles, etc. Estos encofrados consisten en piezas metálicas que se abrazan mediante gatos a la pared hormigonada y van deslizándose a medida que vamos rellenando con distintas capas de hormigón.

Andamios: Elementos auxiliares de madera o metálicos, que permiten trabajar en obras en altura. Pueden ser *colgantes* si tienen su apoyo en la cubierta del edificio y van subiendo a medida que se suben los paramentos; *de castillete*, que consisten en un mecano generalmente metálico que se adosa al elemento a construir o rehabilitar.

2. CAPÍTULOS (ORDEN CRONOLÓGICO DE EJECUCION)

2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Llamamos movimiento de tierras al conjunto de trabajos y obras destinados a cambiar la topografía y forma de un determinado lugar, con objeto de adaptarlo a las necesidades de la obra que vamos a construir. Podemos distinguir los siguientes trabajos:

Desbroce: Trabajo consistente en eliminar la tierra vegetal e impurezas hasta dejar el terreno apto para poder empezar el movimiento de tierras.

Vaciado: Consiste en una excavación de un terreno, total o parcial, para obtener el nivel de comienzo de trabajos de una construcción. Dentro de los vaciados, distinguiremos un tipo llamado “por bataches”, que se realiza en terrenos de poca resistencia, y consiste en realizar el vaciado por partes, de forma alternativa, con objeto de evitar la caída del terreno o edificios colindantes durante la ejecución de los trabajos.

Desmante: Excavación que consiste en eliminar terreno que queda por encima del nivel de explanación que sirve como base al inicio de la obra. Es muy habitual en obras de ingeniería, sobre todo en construcción de carreteras, y en general en obras que se sitúen en ladera.

Terraplen: Trabajo inverso al desmante, consiste en el relleno de tierras para alcanzar el nivel de inicio de una determinada obra. Los trabajos de terraplenado se realizan por capas, llamadas “tongadas”, de espesor variable, en función de la dureza del terreno final que queramos obtener. Las tongadas deben compactarse de forma unitaria, no pasando a la siguiente hasta que no tengamos la resistencia exigida en el proyecto en cada capa.

Pozos: Tipo de excavación consistente en la realización de un hueco de diferente profundidad y espesor, con objeto de alcanzar el terreno de dureza adecuada para cimentar sobre él. Pueden ser de sección circular o rectangular.

Zanjas: Excavaciones en las que predominan la dimensión longitudinal que se realizan para cimentar sobre ellas, introducción de tuberías, etc. Si el terreno sobre el que se realiza la zanja no tiene la resistencia suficiente para sostenerse, deberemos efectuar un trabajo llamado “entibación”, que consiste en sostener provisionalmente las paredes de la zanja, mediante elementos auxiliares, de madera o metálicos, que se retiran una vez realizado el trabajo.

Galería/Mina: Excavación que no se realiza a cielo abierto, sino que consiste en un túnel que se orada por debajo del terreno. Se realiza en obras de colectores de saneamiento, galerías de instalaciones, etc.

2.2 CIMENTACIONES

Definimos cimentación como la parte de la estructura que sirve como anclaje de una construcción al terreno.

La cimentación transmite las cargas totales directamente al terreno, al estar apoyada o incluso enterrada en el mismo.

Históricamente se conocen las cimentaciones como “fundaciones” o simplemente “cimientos”.

Las cimentaciones pueden clasificarse, atendiendo al grado de enterramiento en el terreno, en:

- Superficiales
- Profundas

2.2.1 CIMENTACIONES SUPERFICIALES: son aquellas que están situadas inmediatamente debajo de la estructura, se apoyan directamente en el terreno y transmiten la carga verticalmente, trabajando a compresión simple.

Las cimentaciones superficiales se emplean cuando el terreno es suficientemente resistente para recibir las cargas de la construcción. Podemos dividir las en:

Zapatas aisladas: son ensanchamientos de un pilar, generalmente de forma cuadrada o rectangular, que sirven para transmitir las cargas de ese pilar al terreno. Podemos dividir las en:

- **Rígidas:** cuando ninguna de las dimensiones en planta de la zapata supera dos veces la profundidad de la misma. Trabajan a compresión simple.
- **Flexibles:** cuando alguna de sus dimensiones en planta supera dos veces la profundidad de la misma. Puede trabajar en algún punto a flexión por lo que necesita armadura de acero para soportar ese esfuerzo.

Zanjas corridas: son aquellas en las que predomina la dimensión longitudinal sobre la transversal. Se utilizan para cimentar muros o elementos de dimensión lineal continua.

Losas: cimentaciones de gran dimensión superficial y poca profundidad. Sustenta a varios pilares y trabaja a flexión. Se usa en terrenos de poca consistencia con objeto de ampliar la superficie de reparto de cargas al terreno.

2.2.2. CIMENTACIONES PROFUNDAS: son aquellas en las que la profundidad predomina respecto a las dimensiones superficiales. Se usan en terrenos poco resistentes. Se construyen excavando capas

del terreno hasta encontrar una cuya resistencia sea capaz de soportar las cargas de la construcción. Podemos citar las siguientes:

Pozos: son como las zapatas aisladas pero con mayor profundidad, siempre mayor que las dimensiones en planta.

Pilotes: son elementos de forma cilíndrica, que se colocan en el terreno, en ellos predomina la dimensión longitudinal. Pueden ser de madera, hormigón armado o acero. Se pueden fabricar in situ, o prefabricados, que se hincan posteriormente en el terreno. Se usan en terrenos de muy poca resistencia y cohesividad. Pueden trabajar a compresión y a veces también por rozamiento con las paredes del terreno en el que se entierran.

Muros pantalla: son cimentaciones profundas de dimensión longitudinal continua. Funcionan de modo análogo a los pilotes, pero sin dejar espacios libres al terreno. Se utilizan en terrenos malos o dañinos para el edificio o construcción, como pueden ser las arcillas expansivas o rellenos. Requieren una forma de realización y tecnología complejas, por lo que se construyen por empresas especializadas.

2.3 ESTRUCTURAS

Las estructuras son las partes resistentes de las construcciones. Deben garantizar la transmisión de las cargas que soportan, a la cimentación, y ésta al terreno. La estructura se divide en elementos horizontales, verticales e inclinados, que están conectados entre sí de diferentes modos, de tal forma que se asegure la transmisión de cargas entre ellos. Fundamentalmente existen dos tipos de estructuras que se distinguen, tanto por su forma como por su comportamiento resistente:

2.3.1 Estructuras murarias: son construcciones de forma continua, que se levantan directamente sobre la cimentación (que también ha de ser continua). En ellas predomina la dimensión longitudinal sobre el espesor. Se encuentran en construcciones tradicionales, o de poca entidad (edificios de poca altura), así como en muros de contención de tierras o de sótanos (soportan esfuerzos de flexión). Los muros de edificios que no son de contención, trabajan a compresión simple.

Los muros pueden construirse con ladrillo, bloques, mampostería, o de hormigón armado. Distinguiremos como caso especial los muros de “termoarcilla” que están contruidos con este material cerámico, que funciona como elemento resistente pero también tiene la función de aislamiento térmico, gracias a la forma que tienen los bloques, con multitud de celdillas aislantes y a la colocación en obra, de forma machihembrada, a tope entre bloques.

2.3.2 Edificios históricos: lo mencionamos como caso especial, en las que normalmente encontraremos estructuras murarias a veces de forma compleja (sobre todo en las fachadas) que llegan a formar verdaderas obras de arte. Para su comprensión y trabajo se requiere una gran especialización. Estos edificios suelen estar catalogados y protegidos por normas especiales, que exceden el objeto de este tema, por lo que no entraremos en su análisis.

2.3.3 Estructuras entramadas: son aquellas que están formadas por elementos aislados, verticales, horizontales, e inclinados, que están conectados entre sí, de tal forma que unas transmiten las cargas a las otras, de forma secuencial para al final del proceso llevar las cargas totales al terreno, a través de la cimentación. Esta es la forma estructural que se usa actualmente, sobre todo en construcción de edificios. Permite tener superficies diáfanas, que se pueden dividir en espacios habitables, de forma más cómoda y funcional que las estructuras murarias, cuyos elementos definen las paredes divisorias, sin que sea posible diversificar espacios. Además tenemos la ventaja de la disminución de peso en la estructura lo que permite hacer edificios más altos y ligeros.

Los elementos estructurales entramados se pueden clasificar, según el orden de importancia resistente, en:

- De 3º orden: horizontales o inclinados, como forjados y zancas de escaleras. Transmiten las cargas a las vigas.
- De 2º orden: horizontales (vigas). Soportan las cargas de los forjados y zancas de escaleras y transmiten éstas a los elementos verticales (soportes o pilares).
- De 1º orden: verticales (pilares/soportes). Soportan las cargas que les transmiten las vigas, y a su vez las envían a la cimentación.

Según los materiales de que están construidas las estructuras entramadas pueden ser:

- **De madera:** están en las construcciones antiguas y también en viviendas unifamiliares modernas. Pueden dejarse vistas o recubrirse con otros materiales. Sus elementos son los siguientes:
 - Pies derechos: son elementos verticales, normalmente trabajan a compresión pero pueden resistir esfuerzos de flexión.
 - Vigas maestras: son elementos horizontales. Trabajan a flexión y transmiten su carga a los pies derechos.
 - Viguetas: elementos horizontales o inclinados. Forman parte de los forjados o escaleras, transmiten la carga a las vigas maestras. También pueden formar parte de las estructuras de cubiertas.
 - Entramados: son elementos estructurales mixtos, entre las estructuras entramado y las murarias. Están formados por piezas de madera (viguetas, vigas y pies derechos) que rellenan los espacios entre ellas con muros formados por elementos cerámicos o de yeso, y se enlazan entre ambos con cuerdas (tomiza) o piezas metálicas. Se encuentran en construcciones antiguas o históricas.
- **De acero:** se utilizan en todo tipo de construcciones debido a su ligereza, resistencia y fiabilidad ya que las piezas que componen estas estructuras se fabrican en taller y cumplen unas estrictas normas que son de obligado cumplimiento, por ley. Normalmente se fabrican como perfiles normalizados, de forma y dimensión conocidas; también se conocen las características técnicas y resistentes que el fabricante ha de garantizar mediante la realización de ensayos homologados. Sus elementos son los siguientes:
 - Soportes: son elementos verticales. Su forma de trabajo depende del cálculo estructural que se haya realizado, normalmente lo harán a compresión pero pueden resistir flexiones e incluso tracciones. Reciben las cargas de las vigas y la transmiten a la cimentación.
 - Vigas (o jácenas): son elementos horizontales o inclinados (cubiertas). Trabajan a flexión, reciben las cargas de los forjados y las transmiten a los soportes.
 - Viguetas: elementos horizontales (forman parte de los forjados) o inclinados (cubiertas o escaleras). Trabajan a flexión. Transmiten las cargas a las vigas.
 - Forjados: elementos estructurales compuestos por viguetas (elementos resistentes), bovedillas (elementos de relleno entre viguetas) y capa de compresión (elementos superficial que se coloca en la parte superior del forjado, sirve de reparto de cargas entre las viguetas, permite hacer una superficie continua para pisar). La capa de compresión se hace normalmente con hormigón, al que se añade una malla metálica (mallazo) que sirve para repartir cargas. Los forjados trabajan a flexión, transmiten las cargas a las vigas a través de las viguetas.
- **De hormigón:** son las estructuras más utilizadas en la actualidad, debido a su resistencia, durabilidad, versatilidad y economía, tanto de realización como de mantenimiento, lo que la distingue de la estructura de acero que requiere cuidados periódicos (sobre todo contra la corrosión).

Las estructuras de hormigón se dividen en dos grandes categorías:

 - En masa: solo se utiliza hormigón. Se construyen cimentaciones, muros y en general, grandes construcciones que resisten a compresión, por el propio peso del hormigón utilizado (como es el caso de las presas para abastecimiento de agua o producción de electricidad).

- Armado: se añaden armaduras de acero al hormigón, para mejorar la resistencia a tracción. El hormigón armado es el material que se usa normalmente en las estructuras. Resiste esfuerzos de flexión, tracción y compresión, por lo que se emplea en todos los elementos estructurales (forjados, vigas y pilares).

En una estructura entramada de hormigón, distinguimos los siguientes elementos:

- Pilares: elementos verticales, trabajan a compresión y flexión. Reciben las cargas de las vigas, y las transmiten a la cimentación. Pueden ser de sección cuadrada, rectangular o circular.
- Vigas: elementos horizontales o inclinados (zancas de escalera). Trabajan a flexión. Reciben las cargas de los forjados y las transmiten a los pilares. Las vigas pueden ser, según la relación ancho/alto de su sección:
 - De cuelgue: si la altura es igual o superior a la anchura. Funcionan muy bien desde el punto de vista resistente, pero obligan a disponer los tabiques debajo de ellas, con lo que limitan la funcionalidad.
 - Planas: si la altura es inferior a la anchura. Normalmente quedan ocultas en los forjados, con lo que son muy funcionales y permiten distribuir los espacios a voluntad del proyectista. Tienen el inconveniente de las flechas diferidas a lo largo del tiempo, que pueden provocar grietas en los tabiques.
- Forjados: elementos estructurales horizontales o inclinados (cubiertos). Trabajan a flexión, transmiten las cargas a las vigas. Forman las superficies pisables. Los forjados de hormigón se dividen en dos, según el tipo de vigueta utilizada:
 - Autorresistentes: cuando las viguetas vienen prefabricadas y solo hay que colocarlas en obra con las bovedillas y la capa de compresión. Se utilizan en sótanos o lugares de difícil acceso.
 - Semirresistentes: las viguetas vienen semi-prefabricadas, solamente la parte inferior de las mismas (zona de tracción) debiendo colocar en obra la zona superior (compresión) con armadura, que se hace solidaria con la capa de compresión, hormigonando todo a la vez. Son los forjados que se utilizan habitualmente en las superficies pisables de los edificios, a partir de la planta baja.

2.4 ALBAÑILERIA.

2.4.1 OBRA GRUESA:

Llamamos obra gruesa a todos los trabajos de construcción que tienen un gran volumen, pudiendo ser de terminación, o previos a los acabados. Podemos distinguir los siguientes:

Tabiquerías: Son paramentos verticales, no resistentes, que se construyen para separar estancias. Según su espesor o el material con el que estén hechos distinguiremos los siguientes.

- **Tabique de ladrillo hueco sencillo**, tiene un espesor de 4cm., se construyen para separar habitaciones de una misma vivienda, posteriormente son revestidos con guarnecido de yeso.

- **Tabicón de ladrillo hueco doble**, tiene un espesor de 9cm., se construyen para separar cuartos húmedos, como cocinas y baños. Son paramentos aptos para hacer “rozas” en ellos (roza: hendidura hecha en un paramento que sirve para alojar canalizaciones de instalaciones). Se terminan con mortero de cemento o guarnecido y enlucido de yeso. En cuartos húmedos se pueden revestir con materiales cerámicos.

- **Tabiques de rasillones**, con un espesor de 8 ó 9cm. Tienen la misma utilidad de los tabicones, diferenciándose de estos en que el rasillón tiene unas dimensiones mayores que el ladrillo

hueco doble (60x40cm), y es más rápido de construir. Las terminaciones son las mismas que el tabicón.

Revestimientos: Son obras que tienen por objeto rellenar de forma continua y homogénea los paramentos, para posteriormente poder acabarlos mediante pinturas o aplacados. Entre los más importantes podemos señalar los siguientes:

- **Enfoscados:** Revestimiento superficial y continuo formado por mortero de cemento, de cal, o mixto, que sirve para cubrir muros, tabiques, y en general cualquier tipo de paramento, tanto horizontal como vertical.

- **Guarnecidos:** Revestimiento superficial y continuo, formado por una capa delgada de yeso grueso, previa a la terminación de los paramentos.

- **Enlucidos:** Revestimiento continuo hecho a base de yeso blanco, que sirve para terminar de revestir un paramento; el enlucido se coloca encima del guarnecido, y es previo al pintado u otro acabado. También llamamos enlucido, al revestimiento de un muro con mortero de cal y yeso.

2.5 CUBIERTAS:

La cubierta es la parte más alta de un edificio, que sirve como techumbre y protección contra las inclemencias ambientales. Definiremos los puntos más notables de las cubiertas, a saber:

Caballate: Es la línea horizontal más alta de la cubierta, de él parten los distintos faldones que componen la misma.

Faldón: Es cada una de las vertientes o aguas de una cubierta, sirven para canalizar las aguas y evitar su entrada al edificio. Según el número de faldones que tenga una cubierta, diremos que es “a dos aguas”, si tiene dos faldones, “a tres aguas”, si tiene tres, y así sucesivamente.

Alero: Es la parte inferior de una cubierta inclinada, vuela sobre los cerramientos del edificio. Tienen la misión de alejar las aguas de éste; a veces terminan en *canalones*, que son piezas longitudinales en forma de recipiente, que canalizan el agua hacia las bajantes.

Lima: Es la parte de una cubierta que se forma en la intersección de dos faldones. Si el ángulo que forma esta intersección es entrante se llama “limahoya”, sobre ella se vierten las aguas de los dos faldones que forman la intersección, por lo que en ella se coloca un canalón. Si el ángulo es saliente, se llama “limatesa”, esta arroja las aguas hacia fuera, por lo que no requiere canalón. También se llama lima al encuentro de un faldón con un muro.

Podemos distinguir dos tipos fundamentales de cubiertas, planas e inclinadas, en función de la pendiente de su cubrición.

2.5.1 PLANAS (AZOTEAS):

Son aquellas cuyos faldones tienen una inclinación menor al 10%. Están limitadas por paramentos verticales llamados “petos” y recogen las aguas en sumideros interiores.

Podemos distinguir:

Tradicional: Es la cubierta plana en la que la impermeabilización se pone por encima del material aislante, independientemente de cual sea su sistema de construcción.

Invertida: Es la cubierta plana en la que la impermeabilización se coloca por debajo del aislamiento. Requiere para ello de un material aislante que sea capaz de soportar las inclemencias climatológicas, normalmente se usan “planchas de poliestireno extrusionado”, material de gran resistencia y densidad.

Hormigón de Pendientes: Llamamos cubiertas planas formadas con hormigón de pendientes a aquellas que se colocan por encima de un forjado y están constituidas por este hormigón ligero hecho a base de áridos ligeros, mortero de cemento y agua, que permite realizar las pendientes de la

cubierta. Sobre esta capa de hormigón de pendientes se coloca el aislamiento, si es cubierta tradicional; o la impermeabilización, si es cubierta invertida.

A la Catalana: Llamamos cubierta a la catalana a aquella que se construye sobre unos muretes de ladrillo que forman una cámara ventilada que permite el paso del aire a través de la cubierta y evita problemas de rotura por dilataciones excesivas. Los muretes ventilados se rematan en tableros horizontales de rasilla, sobre los que se colocan la impermeabilización, si es cubierta invertida; o el aislamiento, si es cubierta tradicional. Los muretes de ladrillo son los elementos que harían la formación de pendientes de la cubierta, pendiente muy baja entre el 1% y el 3%..

Aislamientos: Son materiales que impiden o palián el paso de calor, ruido, electricidad, etc. Los aislamientos de calor se llaman “térmicos”, los de ruido “acústicos”, los de electricidad “aisladores”, etc. En cubiertas, los aislamientos más utilizados son:

- **Fibra de Vidrio:** Es un material aislante que se obtiene mediante tratamientos térmicos y químicos del vidrio fundido. Se presenta en forma de plancha o rollos compuestos de filamentos o fibras a veces unidos mediante un papel. Tiene distintos espesores y densidades, en función del grado de aislamiento que pretendamos obtener. Es un aislamiento térmico.

- **Poliestireno Expandido:** También llamado “porexpan”. Es un polímero termoplástico que se obtiene por poliadición de estireno. Se presenta en forma de planchas, normalmente de color blanco, con distintos espesores y densidades en función del grado de aislamiento que deseemos obtener. Es un aislamiento térmico.

- **Poliestireno Extrusionado:** Es un aislamiento de alto rendimiento que resulta de la polimerización del estireno por extrusión. Se presenta en planchas, de un espesor mínimo de 4 cm. Tiene una alta densidad, que le permite colocarse por encima de los impermeabilizantes, ya que tiene una alta resistencia mecánica y térmica. Se utiliza como aislamiento térmico en las cubiertas invertidas.

- **Geotextil:** Material constructivo también llamado “tejido no tejido”. Se presenta en forma de láminas, sirve para proteger el aislamiento de la terminación de la cubierta, sobre todo si es “no transitable”. También se utiliza como separador entre las soleras de hormigón y el enchado de piedra previo a la misma.

Impermeabilizaciones: Son elementos o materiales constructivos que se colocan en las cubiertas, normalmente en forma de laminas superficiales, que se utilizan para conseguir la estanqueidad al paso del agua a los edificios. Podemos distinguir las siguientes, en función del material del que están hechas.

- **Asfálticas:** Impermeabilizante de tipo industrial, compuesto por emulsiones de asfalto y otros materiales, que se colocan en la cubierta mediante procedimientos de aplicación de calor: Pueden ser “monocapas” si solamente disponen de una lamina, que puede ser bituminosa, de oxiasfalto, o de alquitrán; “bicapas”, si se disponen dos capas de oxiasfalto y dos láminas bituminosas, colocadas alternativamente. A veces estas impermeabilizaciones asfálticas se terminan en una lámina alumínica que le da resistencia y la protege de la intemperie.

- **De PVC:** Impermeabilizaciones presentadas en láminas continuas obtenidas por un proceso químico, también llamadas “cloruro de polivinilo”. Son muy eficaces y de fácil colocación; las láminas se unen mediante soldadura, fundiendo el material de las láminas contiguas. También se utilizan para impermeabilizar vasos de piscinas. Actualmente, son muy utilizadas sirviendo de impermeabilizante a la mayoría de las cubiertas invertidas en edificios residenciales.

- **De clorocaucho:** Es una resina que se obtiene por un proceso de cloración del caucho, que se disuelve en tetracloruro de carbono. Es resistente a los ácidos y álcalis, así como a las llamas. Es una impermeabilización de alta eficacia que también se utiliza para impermeabilizante de piscinas.

Acabados: Las cubiertas se terminan en diversos materiales, en función de si se van a utilizar durante su vida útil para paso de personas o solamente se van a visitar en ocasiones esporádicas, solamente para trabajos de mantenimiento, por personal autorizado. Podemos distinguir las siguientes cubiertas, en función de su acabado final:

- **Transitables:** Son aquellas aptas para el trasiego de personas, también se llaman visitables. Se terminan en materiales pisables, generalmente baldosas cerámicas colocadas sobre una base de mortero de cemento. Estas baldosas tienen que ser resistentes a la intemperie.

- **No transitables:** Son aquellas en las que no se prevé el paso continuo de personas sobre ellas. Se terminan en una capa de unos 4 ó 5 cm. de gravilla, que va sobre geotéxtil para proteger el aislamiento o la impermeabilización.

2.5.2 INCLINADAS (TEJADOS):

Llamamos cubiertas inclinadas a aquellas cuyos faldones tienen una pendiente mayor del 10%. Las cubiertas inclinadas pueden estar, o no, limitadas por petos exteriores. Vierten las aguas a canalones que a su vez las dirigen a bajantes, no disponen de sumideros interiores. Las cubiertas inclinadas pueden ser a dos, tres, cuatro o más aguas, en función del número de faldones de que dispongan. Según la manera en que estén construidas podemos distinguir las siguientes:

Tabiques Palomeros: Son unos muretes, normalmente de ladrillo hueco sencillo o hueco doble, colocados de forma que permitan el paso del aire entre ellos, es decir, son tabiques ventilados. Encima de ellos se colocan tableros inclinados de ladrillo, que sirven de apoyo a la impermeabilización o el aislamiento. Los tabiques palomeros forman la pendiente de la cubierta. Los tabiques se colocan a una distancia de unos 50 cm a 1m., y entre ellos se pone material aislante, normalmente planchas de fibra de vidrio. Los tabiques se apoyan directamente sobre el forjado de la última planta del edificio, y se reciben con mortero de cemento.

Las cubiertas construidas con tabiques palomeros se denominan “cubiertas a la catalana”.

Forjados: Cuando el último forjado que construimos lo hacemos inclinado, con la pendiente adecuada para formar la cubierta, dicho forjado es la base de la misma, y sobre él se pone directamente el aislamiento, la impermeabilización, y finalmente el material de cubrición. Los forjados inclinados de cubierta normalmente se construyen con el mismo material que el resto de la estructura (hormigón armado o acero), ofreciendo continuidad y cohesión a la cubierta respecto al resto del edificio.

Industriales: Son cubiertas inclinadas que se construyen para edificios de tipo industrial, como pueden ser naves, fabricas, talleres, edificios de uso ganadero, etc. Se suelen construir sobre estructuras tipo “cercha”o vigas de celosía, que permiten obtener grandes superficies diáfanas sin presencia de pilares intermedios.

Según el material de cubrición empleado en su terminación, podemos distinguir las siguientes:

- **Fibrocemento.** Es un material de cubrición compuesto por una mezcla de cemento y amianto en fibras. Se presenta en planchas onduladas, que se fabrican en taller y se colocan directamente en la obra mediante un sistema patentado. Están en desuso, y son muy peligrosas a la hora de trabajar sobre ellas por que tienen rotura frágil.

- **Metálicas:** Son las que se utilizan en la actualidad, pueden estar acabadas en chapa galvanizada o zinc. Se fabrican en taller, con dimensiones normalizadas y homologadas, colocándose en obra mediante sistemas patentados. A veces el material de cubrición lleva incorporado el aislamiento llamándose entonces “paneles sándwich”. Son más fiables para el trabajo sobre ellas que las de fibrocemento. Con objeto de dar luz natural a la nave que cubren, se fabrican paneles o chapas de tipo translúcido, que permiten el paso de iluminación a la estancia. Estos paneles se colocan en hileras y suelen estar realizados de material plástico.

Cubrición: Llamamos cubrición al material de terminación de las cubiertas, sirve para evacuar el agua de las mismas. Existen varios materiales que se utilizan para cubrir, entre los que se encuentran los siguientes:

Teja cerámica: Es una pieza de barro cocido terminado en distintas formas, siempre acanaladas; se coloca en cubiertas con una inclinación inferior al 30% de pendiente. Distinguiremos dos tipos según su forma:

Plana: También llamada teja alicantina, se caracteriza por su forma aplanada, sin apenas canales, se construye para colocarse machihembrada. Se emplea en zonas de baja pluviometría.

Curva: También llamada teja árabe, tiene forma de canal troncocónico, de una longitud variable de entre 30 y 50 cm. Se coloca en zonas de pluviometría media.

Pizarra: La pizarra se utiliza en “lajas” de distintas formas y dimensiones. La pizarra es una roca que se puede cortar en láminas, tiene un color azul oscuro. Se utiliza en cubiertas con una pendiente superior al 30%, en zonas de alta pluviometría, y donde se preve que puede haber heladas o nevadas.

Fijación: Los materiales de cubrición se fijan al resto de la cubierta mediante diversos sistemas, mas o menos industrializados, según el tipo que utilicemos, a saber:

Rastreles: Son listones de madera, que se clavan o fijan al tablero de apoyo del material de cubrición, y sirven para sostenerlo. Forman un entramado ortogonal que permite la colocación de las distintas piezas, ya sean tejas, pizarras, etc. Los rastreles también pueden ser metálicos, siempre y cuando el acabado del soporte sobre el que van no sea de yeso, ya que puede reaccionar con el metal y corroerlo.

Clavos: Se clavan directamente en el tablero de apoyo, normalmente de yeso, y sobre ellos se colocan las distintas piezas de cubrición. Se suelen emplear en cubiertas de pizarra.

2.6 ACABADOS:

Son los trabajos finales que completan y dejan a una construcción lista para su uso, dotándole de condiciones de habitabilidad idóneas, así como condiciones estéticas adecuadas para su puesta en funcionamiento. Los más importantes son:

2.6.1 Pinturas: Llamamos pinturas a una composición de pigmentos y otros componentes químicos, que se aplica en forma líquida, pasando posteriormente a estado sólido. Sirve para terminar paramentos verticales, horizontales, fachadas, etc. Se aplican manualmente mediante pinceles o rodillos, o mecánicamente mediante sistemas de aplicación industrial. Existen infinidad de ellas, aplicables a distintas situaciones y trabajos. Distinguiremos las siguientes:

Pintura al temple: Utiliza colores templados, en agua mezclada con cola, se emplea para acabados de paramentos horizontales y verticales, en interiores. Existen dos tipos de pintura al temple, *Temple liso:* Cuando el acabado no tiene rugosidades ni resaltos, requiere una preparación previa del paramento para evitar que se vean posibles defectos del mismo. *Temple gotelé:* Cuando el acabado es granulado, este granulado se consigue mediante la proyección de gotitas, de mayor o menor grosor, sobre el paramento. Se puede aplicar manualmente, pero en la actualidad siempre se requieren medios mecánicos (compresores).

Plásticas: Son aquellas que contienen un porcentaje variable de resinas sintéticas, que le dan características de mayor resistencia a la humedad, por lo que son lavables. Se utilizan en paramentos de cuartos húmedos (cocinas y baños), locales que necesiten lavarse con regularidad (establecimientos sanitarios e industriales), y en general en todos aquellos lugares que requieran una gran exigencia de higiene.

Exteriores: Son pinturas de alta resistencia mecánica, y a los agentes atmosféricos, que se utilizan en paramentos exteriores, urbanización, soleras, etc., la más utilizada es la *pintura acrílica*, cuya característica principal es que el aglutinante está hecho a base de resinas acrílicas. Se puede presentar en distintos colores y formas, así como diferentes espesores, en función de las necesidades que deba superar.

Pinturas al esmalte: Son las que tienen entre sus componentes derivados del aceite, al que se agregan resinas sintéticas. Se aplican en carpinterías, tanto de madera como metálicas, en interiores y exteriores.

Pinturas especiales: Son todas aquellas que se utilizan en determinados trabajos que requieren alguna característica especial; podemos mencionar las siguientes:

-*Al clorocaucho*: Es una pintura al esmalte, cuya base de resinas se basa en el caucho, obteniendo una gran estanqueidad y resistencia a los agentes químicos. Se utiliza en piscinas, depósitos, recipientes industriales, etc.

-*De creosotas*: Se utilizan para recubrir madera a la intemperie, como apeos, carpinterías, y en general todos aquellos elementos de madera que deben permanecer largo tiempo en el exterior.

-*Intumescentes*: Forman una película espumosa, que al contacto con el fuego se expanden formando una capa de gran volumen que protege al elemento sobre el que está colocada del calor y del fuego. Se utilizan en protección contra incendios de estructuras metálicas, sobre todo si son vistas. Se clasifican según el tiempo que resisten al ataque del fuego.

2.6.2 Solados: Son los elementos contractivos que revisten los paramentos horizontales pisables (pisos). Los hay continuos, en baldosas, en rollos etc. Distinguiremos los siguientes:

Cerámicos: Se fabrican en forma de baldosa de distintos espesores y tamaños, así como diferentes acabados en función del tipo de superficie a cubrir. Se utilizan tanto en exteriores como en interiores, existiendo multitud de ellos, pueden ser de barro cocido, de loza, de porcelana, etc.

De madera: Solados provenientes de diferentes tipos de madera, se utilizan en forma de tablas y tablillas, tanto en interiores (parquet y tarima flotante), como en exteriores (suelos de madera de teka y otros). Requieren una preparación previa del suelo donde se van a colocar, sobre todo una nivelación adecuada.

Industriales: Son aquellos solados que necesitan alta resistencia a la abrasión, resistencia mecánica, durabilidad, y en general todos aquellos requerimientos de la industria. Suelen ser continuos de fabricación “in situ”, y se realizan a la vez que el pavimento que lo sustenta (soleras o losas). Los hay terminados en resinas “epoxi”, que han recibido un tratamiento superficial químico, que les dota de gran resistencia y durabilidad. Si necesitan resistencia estructural se pueden armar mediante mallas de acero o fibra de vidrio. Se pueden pintar y su limpieza debe ser fácil y continua.

De exteriores: Son los que se utilizan para las aceras exteriores. Se fabrican en baldosas de cemento de dimensiones variables. Son de color gris (aunque pueden tener otros colores) y tienen alta resistencia mecánica y a la intemperie. Se colocan sobre una cama de mortero semi-seco.

2.6.3 Alicatados: Son revestimientos de los paramentos verticales. Se fabrican en baldosas de distintos tamaños y colores, tanto para interiores como para exteriores. Normalmente se colocan en cuartos húmedos en forma de baldosa o baldosín. Si es en exteriores se colocan en forma de placas, ancladas a la estructura mediante rastreles metálicos, estas placas son de dimensiones variables, normalmente no superiores a un metro cuadrado de superficie.

2.7 INSTALACIONES GENERALES DE LA EDIFICACIÓN.

2.7.1 SANEAMIENTO.

- Red de saneamiento. Es la red de evacuación de aguas residuales y pluviales de los edificios, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de agua de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.
- Sistema de saneamiento unitario, sistema de saneamiento separativo:
 - Sistema unitario. Consiste en la recogida común de las aguas residuales y las pluviales, en las mismas bajantes y colectores.
 - Ventajas:
 - Sencillez y economía.

- La recogida del agua de lluvia produce una limpieza de la red al arrastrar todos los sedimentos y depósitos que se acumularon durante la sequía.
 - Inconvenientes:
 - En su dimensionado se prevén las lluvias y cuando estas no se producen los colectores resultan sobredimensionados, con lo cual su “calado” es pequeño y el riesgo de producir depósitos y sedimentos es mayor.
 - También el peligro de sifonamiento aumenta, cuando las precipitaciones son violentas y las bajantes aumentan su caudal, con los consiguientes riesgos de formación de émbolos hidráulicos.
 - No se recomienda este sistema para edificios de más de 6 plantas.
- Sistema separativo: La recogida de las aguas residuales se hace con independencia de la recogida de aguas de lluvia.
 - Se puede dar al agua de lluvia alguna otra utilización, en vez de enviar al alcantarillado.
 - Sin embargo, aunque técnicamente es mejor, no se utiliza mucho, por su mayor costo y debido a la no existencia de redes de alcantarillado separativo.
- Criterios generales en una red de saneamiento:
 - Los aparatos sanitarios se sitúan buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas a una distancia de esta no mayor a 1m.
 - El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas se hace siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo se hace con sifón individual.
 - La organización del resto de aparatos (bidé, lavabo, ducha, bañera) puede ser:
 - Con bote sifónico. En este caso la distancia al bote sifónico a la bajante o al manguetón no será mayor a 1m. Además la distancia del aparato más alejado al bote sifónico no es mayor de 2.5m.
 - Con sifones individuales. En este caso la distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante no es mayor de 2m.
 - Tiene que haber arquetas en la red enterrada y registros en la red suspendida, en los pies de bajante, en los encuentros de colectores y, en general, en todos los puntos de la red en los que se puedan producir atascos. La conducción entre registros o arquetas será de tramos rectos y pendiente uniforme.
 - Todas las bajantes quedan ventiladas por su extremo superior o mediante conducto de igual diámetro con abertura dispuesta en lugar adecuado. En edificios de más de 10 plantas se instalará además una columna de ventilación paralela a la bajante; en los edificios de 10 a 15 plantas se conecta a la bajante cada dos plantas. En los edificios de más de 15 plantas se conecta a las bajantes en todas las plantas.
 - En los casos en que la red de saneamiento o parte de ella quede a nivel inferior de la red de alcantarillado, la instalación tendrá un pozo o arqueta con **equipo de bombeo**.
 - Cuando al saneamiento vierten grasas o fangos, como en el caso de garajes, grandes cocinas o trituradores de basura, se interpone antes de la arqueta general o pozo de registro un **separador de grasas o fangos**.

ALCANTARILLADO.

- El alcantarillado es el sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta el cauce receptor o hasta la estación depuradora cuando esta sea necesaria.
- Sistema unitario o sistema separativo de alcantarillado.
 - Sistema unitario.
 - Reúne las aguas pluviales y residuales conjuntamente.
 - Ventajas:
 - Limpieza que se produce cuando hay precipitaciones importantes, arrastrando todos los sedimentos.
 - Sistema separativo de alcantarillado.
 - Consiste en disponer de dos redes independientes, una para las aguas pluviales y otra para las fecales.
 - La de pluviales recibe todos los imbornales y desagua directamente en el cauce receptor, sin depuradora; estas aguas a veces tienen un aprovechamiento.
 - Ventajas:
 - Pequeñas variaciones de caudal en la red de residuales, con un dimensionado más ajustado.
 - Posibilidad de que la red de pluviales vaya más superficialmente, ya que no tiene por qué bajar a grandes niveles del subsuelo para las recogidas.
- Situación teórica del trazado de colectores.
 - La red se diseña siguiendo el trazado viario o zonas públicas no edificables, y siempre que el cálculo lo permite, su pendiente se adapta a la del terreno o la calle.
 - La red se sitúa bajo las aceras y será doble cuando la calle tenga una anchura superior a 20 m. Si las aceras no existen o en calles de trazado muy irregular, puede ir bajo la calzada.
- Pozos de registro. Los encontraremos en:
 - Cada acometida desde la red de saneamiento.
 - Encuentros de colectores.
 - Cambios de pendiente, de sección y de dirección.
 - La distancia máxima entre dos pozos es de 50m.
- Pozos de resalto. Los encontraremos en los cambios de cota de los colectores entrantes y salientes mayores de 80 cm.
- Aliviaderos. Solo los encontramos en sistemas unitarios; para el desvío del exceso de caudal sobre la capacidad de la depuradora, colocándolo antes de esta y actuando como un by-pass que elude el paso por ella.
- Fosa séptica y pozos filtrantes: Esta solución es adoptada en algunos núcleos urbanos muy pequeños a los que no llega el alcantarillado general.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- Entendemos por “red de abastecimiento de agua” el conjunto de tuberías instaladas en el interior de las poblaciones y de las cuáles se derivan las tomas para los usuarios.

- Estas redes constituyen uno de los servicios fundamentales para el desarrollo adecuado de la comunidad. Así pues, enlazan la red de conducción con las acometidas domiciliarias.
- Partes de la “red de abastecimiento de agua”.
 - Arterias. Conducen el agua desde la conducción de alimentación hasta los distribuidores. Su función principal es de conducción y, en general, no se conectarán a ellas ramales de acometida.
 - Distribuidores. Conectados a las arterias, conducen agua desde estas a los ramales de acometida.
 - Ramales de acometida.
 - Conectados a los distribuidores conducen agua hasta las arquetas de acometida.
 - Cada ramal de acometida abastecerá a un máximo de 100 viviendas.
 - Los edificios provistos de instalación de protección contra el fuego dispondrán de un ramal de acometida para servir exclusivamente dicha instalación.
- La red de abastecimiento puede ser ramificada o mallada.
 - La red ramificada consiste en una conducción principal, abierta en forma de espina de pez, de la cual derivan las conducciones secundarias y así sucesivamente.
 - En teoría se utilizará solo en núcleos residenciales de 1000 habitantes como máximo.
 - La arteria tendrá una longitud máxima de 1000m y configuración urbana lineal.
 - Los distribuidores tendrán una longitud máxima de 300m.
 - Ventajas:
 - Sencillez de cálculo y de instalación.
 - Economía de instalación y mantenimiento.
 - Longitud mínima de la red al ir directamente a los puntos de consumo.
 - Inconvenientes:
 - Servicio menos seguro. Se puede interrumpir incluso “en cabeza” por una avería.
 - Posibilidad de “ramales muertos”, que por lo menos obligan a disponer de puntos de descarga.
 - Circulación del agua en un solo sentido.
 - Mal reparto de las presiones.
 - La red mallada consiste en un mallado de las arterias principales, proyectadas sobre el núcleo de población perimetralmente con algunos enlaces intermedios que, a su vez, pueden cerrarse también con las arterias secundarias.
 - Ventajas:
 - Mayor seguridad en el servicio, al poder abastecer un mismo punto al menos en dos sentidos.
 - Mejor reparto de presiones.
 - Circulación del agua en doble sentido.
 - Imposibilidad de estancamiento del agua.
 - Mayor flexibilidad de la red.
 - Desventajas:
 - Mayor costo de instalación y mantenimiento.
 - Dimensionado más complejo.
 - Mayor longitud de conducciones.

- Condiciones de presión. La presión estática en cualquier punto de la red de abastecimiento no debe ser superior a 60 mca. Cuando se produzcan sobrepresiones por encima de 60 mca se dispone de una válvula reductora de presión.
- Materiales empleados en las tuberías de la red de abastecimiento.
 - Tubería de fundición. Las mejores características de este tubo son su resistencia mecánica y su durabilidad; es quebradiza por impacto pero tiene una gran rigidez y muy resistente a sobrecargas.
 - Tubería de acero. Tiene mejores valores mecánicos que la de fundición, pero no soporta la oxidación tan bien como ella.
 - Tubería de fibrocemento. Obtenido por la mezcla de cemento-agua –amianto. Es de peso reducido y fácil mecanización. Pero es frágil y de resistencia mecánica limitada. Además, hoy está demostrada la nocividad de las fibras de amianto por inhalación, por lo que ya no se mecaniza.
 - Tubería de hormigón. Puede ser de hormigón en masa o armado. Su robustez y su durabilidad la hacen muy apta para grandes caudales.
 - Tubería de plástico. La materia prima utilizada para la fabricación de los tubos de plástico de presión es el PVC o el polietileno. Es muy ligera, resistente a la agresividad química de aguas y tierras. Su superficie interior es particularmente lisa, con pérdidas de carga pequeñas. Sin embargo tienen un envejecimiento acelerado al aire y al sol y tienen una limitada presión de trabajo.
- La red está dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que en caso necesario cualquiera de ellos pueda quedar fuera de servicio.
- Válvulas reductoras. Cuando en cualquier punto de la red se produzca una presión mayor de 60 mca se colocará una válvula reductora.
- Llaves de acometida. La llave de acometida, dispuesta por la compañía distribuidora, alojada en la acera o lugar público. Suele ser de cuadradillo y es propiedad de la compañía, que la acciona cuando tiene que cortar el suministro.

2.7.2 FONTANERÍA.

- Consideramos **“instalaciones de fontanería”** a las instalaciones de abastecimiento de agua desde la acometida interior del inmueble hasta los aparatos de consumo.
- Partes de una instalación de fontanería.
 - Distribuidor. Es la tubería horizontal que va desde el contador general o llave de paso general hasta el pie de las columnas. En ella se disponen las válvulas antirretorno y válvulas de corte necesarias para seccionar las distintas partes de la red. Cuando la instalación lleva los contadores centralizados el distribuidor recibe el nombre de “tubo de alimentación”, enlazando el contador general con la batería de contadores centralizados.
 - Columnas o montantes. Son tuberías verticales que van desde el distribuidor o desde la batería de contadores hasta las derivaciones de cada abonado. En los pies de cada columna debería haber una llave de paso con grifo de vaciado.
 - Derivaciones. Son las tuberías horizontales que partiendo de las columnas sirven a cada abonado, repartiendo agua a los distintos locales húmedos de la instalación particular.

- Ramales de aparatos sanitarios. Son las tuberías que partiendo de la derivación principal, llevan el agua hasta cada aparato sanitario.
- Tipos de tuberías de una instalación de fontanería.
 - Tubería de acero. Elevadas resistencias mecánicas. Muy duradero. No es muy resistente a la oxidación.
 - Tubería de cobre. Gran resistencia a la corrosión, pérdidas de carga muy reducidas ya que tiene un acabado interior liso y una instalación y mecanizado fácil. Tiene una desventaja notoria que es su elevado coeficiente de dilatación en las instalaciones de agua caliente.
 - Tubería de plástico. Puede ser de cloruro de polivinilo (PVC) o de polietileno. Gran ligereza, conformabilidad en caliente que les permite adaptarse a cualquier trazado, pérdida de carga muy pequeña. Sin embargo tiene falta de resistencia a temperaturas superiores a 60°.
- Clasificación de las instalaciones de fontanería según la ubicación de sus contadores individuales:
 - Contadores individuales centralizados en un cuarto o armario de contadores.
 - Contadores individuales en cada vivienda o local.
- Algunas generalidades que encontramos en las instalaciones de fontanería:
 - Cuando existen fluxores, se alimentan mediante un distribuidor independiente del general. Esto es debido al caudal que consumen.
 - Cada columna sirve a 10 plantas como máximo.
 - En la base de la red de abastecimiento encontraremos un grupo de presión cuando la presión de la acometida es insuficiente.
 - En la base de la red de abastecimiento encontraremos una válvula reductora cuando la presión en la acometida es excesiva.
 - La red de fontanería se dispone siempre a distancia no menor de 30cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

2.7.3 ELECTRICIDAD.

- Red de distribución. Conjunto de líneas de alta y baja tensión, así como equipos, que alimentan las acometidas a las instalaciones receptoras o puntos de consumo. Estará constituida en el caso más general por:
 - Línea de transporte de alta tensión. Desde los centros de producción de energía.
 - Subestación. Centro transformador para reducción de tensión, con alimentación en alta tensión y salida también en alta tensión (ya reducida, pero todavía alta tensión).
 - Líneas de distribución en alta tensión. Líneas en alta tensión, usualmente 13,2, 15, 20 o 30 kV, que partiendo de una subestación alimenta los centros de transformación.
 - Centro de transformación. Centro alimentado por una línea de distribución en alta tensión, que reduce esta a 220/380 V y del cual parten líneas de distribución en baja tensión.
 - Instalaciones interiores de baja tensión. Son las instalaciones para tensiones de 220/380 V desde la acometida de la Compañía Suministradora hasta cada punto de utilización o toma de corriente en los edificios. Consta de los siguientes elementos:

- Caja General de Protección. Es el elemento de la red interior del edificio en el que se efectúa la conexión con la acometida de la Compañía Suministradora. Estará situada en el portal o en la fachada.
- Línea Repartidora. Es la línea que enlaza la Caja General de Protección con la Centralización de Contadores.
- Centralización de Contadores. Es el conjunto de contadores destinados a la medida del consumo de energía eléctrica por los usuarios.
- Derivaciones Individuales. Son las líneas que enlazan cada contador de la centralización con el correspondiente Cuadro General de Distribución de cada abonado. Cuando el suministro es monofásico la derivación individual está constituida por un conductor de fase, un neutro y uno de protección o tierra. Para suministros trifásicos las derivaciones individuales estarán constituidas por tres conductores de fase, un neutro y uno de protección o tierra.
- ICP (Interruptor de Control de Potencia). Se coloca previo al Cuadro General de Distribución y se utiliza por la Compañía para controlar la potencia utilizada por el usuario, disparándose cuando sobrepasa la potencia contratada.
- Cuadro General de Distribución. Es el cuadro situado a la entrada de cada local comercial o vivienda, destinado a proteger la instalación interior y a los usuarios de cortocircuitos, sobreintensidades y contactos indirectos. Consta como mínimo de un Interruptor Automático General, un Interruptor Diferencial y de tantos PIA (Pequeños Interruptores Automáticos) como número de circuitos tenga la instalación interior.
- Instalación Interior. Es el conjunto de circuitos constituidos por conductores de fase, neutro y protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución, alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en el interior de una vivienda o local.
- Línea principal de tierra. Es la línea de protección o tierra, constituida por un conductor de cobre, que enlaza la antena colectiva, el equipo motriz del ascensor y sus guías, el grupo de presión, los depósitos metálicos, las calderas, las conexiones de tierra de los enchufes, y cualquier masa metálica importante y accesible con la arqueta de conexión a tierra.

2.7.4 CALEFACCIÓN/REFRIGERACION.

- ❖ Instalación de calefacción por agua caliente. Desde la caldera hasta los radiadores consta de los siguientes elementos de forma genérica:
 - Distribuidor de ida. Canalización que partiendo de la caldera se ramifica hasta el pie de cada columna de ida, o da servicio a las derivaciones en el caso de una sola planta a calefactor.
 - Columna de ida. Canalización vertical que partiendo del distribuidor da servicio a las derivaciones.
 - Derivación de ida. Canalización que da servicio a los radiadores. Cuando de servicio a un solo radiador se considera como ramal de acometida.
 - Ramal de acometida. Canalización desde la derivación de ida hasta la llave del radiador.
 - Ramal de retorno. Canalización desde la salida del radiador hasta la derivación.
 - Derivación de retorno. Canalización que uniendo todos los ramales de retorno de todos los radiadores, retorna el agua procedente de estos.
 - Columna de retorno. Canalización vertical que partiendo de la derivación más alta y recogiendo las demás acomete al colector de retorno.
 - Colector de retorno. Conjunto de canalizaciones que partiendo de las columnas de retorno, o recogiendo las derivaciones de una sola planta, inciden a una canalización que acomete a la caldera.
- ❖ Radiadores eléctricos. Formados por elementos que llevan en su interior agua o aceite, calentados por una resistencia eléctrica.

- ❖ Placas solares. Su principio está basado en un circuito impreso alimentado por corriente eléctrica. El calor producido por el circuito impreso se transmite a una placa de acero recubierta por una porcelana vitrificada. El conjunto hace de difusor del calor.
- ❖ Aire acondicionado. Mediante equipos constituidos por un módulo evaporador y otro condensador de un fluido refrigerante que climatiza el aire del ambiente al hacerlo pasar por una batería de pequeños conductos. Todas las soluciones necesitan prever la eliminación del agua de condensación. Podemos agrupar estos equipos en tres tipos:
 - Equipos de ventana. Incorporados en muro o en carpintería. Utilizan el aire exterior de la calle para llevarse el calor de la batería del condensador. A su vez el aire interior del edificio cede su calor a la batería del evaporador.
 - Equipos de consola o split. Disponen de la unidad condensadora en el exterior y de la evaporadora en el interior, ambas unidas por las líneas del fluido refrigerante, cuya longitud no suele superar los 8 m. Algunos fabricantes ofrecen equipos en los que pueden conectarse hasta 5 evaporadoras a la misma condensadora.
 - Equipos autónomos. Idénticos a los anteriores, admitiéndose hasta 15 m de longitud en las líneas que unen condensadora y evaporadora. La diferencia es que estas grandes unidades evaporadoras reparten aire por conductos hasta los diferentes difusores de varias estancias en vez de haber un split o consola por habitación.

2.7.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- ❖ Instalaciones contra incendios. Son las instalaciones cuyo objetivo es prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios en los edificios. Podemos considerar:
 - Extintores. Son aparatos portátiles cuyo agente extintor determinado está contenido en los mismos y con peso y dimensiones adecuados para su transporte y uso a mano. Los agentes extintores más usuales son:
 - Agua a presión.
 - Espuma.
 - Polvo químico seco.
 - Polvo polivalente.
 - Anhídrido carbónico.
 - Columna seca. Para uso exclusivo de bomberos. Formada por una canalización de acero vacía hasta su puesta en servicio por parte de los bomberos en caso de incendio. Consta de:
 - Toma de alimentación. Situada en la fachada para el acoplamiento de las mangueras desde la autobomba de los bomberos.
 - Distribuidor. Desde la toma de alimentación de la fachada hasta cada columna.
 - Columna. Desde el distribuidor hasta las bocas siamesas de columna seca de los pisos.
 - Boca siamesa recolumna seca en las plantas. Conectada a la columna y situada en el paramento de tal forma que permita a los bomberos conectar manguera para ataque a fuego en planta.
 - Hidrante enterrado o de columna. Es una toma de la red general con el objeto de que las autobombas de bomberos puedan repostar agua.
 - Instalación de Bocas de Incendio Equipadas. Instalación formada por una conducción independiente, siempre en carga que termina en unos “Equipos de Mangueras” o “Bocas de Incendio Equipadas” para ser utilizados por cualquier persona ante un incendio incipiente. Las mangueras pueden ser de diámetro 25mm o de diámetro 45mm.
 - Rociadores. Son cabezas rociadoras de disparo normalmente individual y automático, conectadas a una conducción de agua independiente. A la salida de cada columna de la instalación se conecta un equipo de alarma provisto de timbre hidráulico que entra en funcionamiento cuando se dispara un rociador.
 - Detectores. Es una instalación de detección automática formada por red eléctrica independiente de la del edificio, compuesta de:

- Toma de red general para la alimentación de la central de señalización de detectores.
- Central de señalización de detectores: conectada con los detectores para su alimentación y recepción de información mediante líneas de señalización.
- Línea de señalización hasta los detectores.
- Detector. Transformará la presencia de humo o de aumento de temperatura en una señal eléctrica.

2.8. APEOS Y APUNTALAMIENTOS

2.8.1 DEFINICIONES:

Apeos: Son todos aquellos trabajos que se realizan para sostener provisionalmente la totalidad o parte de un edificio o construcción, cuando han sufrido algún problema de tipo estructural. Los apeos se realizan mediante construcciones provisionales, de madera, metálicas o cerámicas.

Apuntalamientos: Son los apeos que se realizan mediante puntales de colocación vertical. Los puntales son metálicos de forma y dimensiones estandarizadas.

Cimbras: Las cimbras son apeos de directriz curva. Se utilizan para sostener provisionalmente arcos y bóvedas. Pueden realizarse de madera o metálicas.

2.8.2 MATERIALES EMPLEADOS EN APEOS:

Puede utilizarse cualquier material que sea susceptible de recibir cargas. Normalmente se emplea madera, hierro y materiales cerámicos (ladrillos).

Maderas: Muy utilizadas, por su versatilidad y adaptación al elemento a apelar. Se pueden utilizar en todo tipo de apeos, horizontales, verticales e inclinados. La madera es muy manejable, y de rápido montaje, por lo que se emplea habitualmente en apeos de urgencia, cuando puede sobrevenir la ruina de un edificio.

La madera puede utilizarse en bruto, es decir, tal y como viene del árbol, en forma de “rollizos”, de mayor o menor longitud. También se utiliza en forma de “tablas o tablones”, para trabajos más elaborados, las dimensiones de las tablas y tablones pueden variar, diferenciándose ambas en el espesor, que es mayor en los tablones.

Hierro: Se utilizan en apeos de gran envergadura y duración en el tiempo, así como en aquellos en los que se necesite una gran resistencia y estabilidad del elemento a apelar. Los hay de tipo industrial, que forman mecanos con distintas soluciones patentadas. También se utilizan perfiles normalizados, que requieren una gran especialización, ya que suelen utilizarse soldaduras, anclajes, etc.

Los más utilizados en apeos de urgencia son los *puntales telescópicos*, de dimensiones y resistencia homologada, son fáciles de montar y fiables.

Una característica fundamental en este tipo de apeos, es el llamado “coeficiente de esbeltez” o relación existente entre la longitud del puntal y su diámetro. Este coeficiente indicará la altura máxima a la que se puede colocar el puntal. En función de este coeficiente se establecen las resistencias mecánicas de los puntales, que no deberán superarse para evitar el colapso del apeo.

Cerámicos: Los materiales cerámicos, fundamentalmente el ladrillo, se utilizan como apeos para el cierre de huecos susceptibles de hundimiento, así como en trabajos de demoliciones, para evitar derrumbes durante la ejecución de los mismos.

2.8.3 ELEMENTOS DE UN APEO:

Los elementos de un apeo se disponen espacialmente en forma horizontal, vertical o inclinados en función del elemento que tengan que sostener o del esfuerzo que soportan. Distinguimos los siguientes, por asimilación a elementos de madera:

Elementos verticales: Soportan partes horizontales de una estructura. Su colocación espacial es vertical. Trabajan siempre con esfuerzos de compresión. Distinguimos los siguientes:

Postes: Elementos de madera sin mecanizados posteriores a su extracción del árbol. Su longitud es variable desde 2 hasta 5 metros.

Rollizos: Igual que los postes, pero con una longitud algo menor, hasta una altura de 3 metros. Son adecuados para colocar entre suelo y techo de una planta.

Virotillos: Son rollizos de pequeña longitud, utilizados principalmente en apeos de pequeños huecos o galerías. Su longitud no será superior a 2 metros.

Pies derechos: Elementos de madera, mecanizados después de su extracción, formando las llamadas “escuadrías” (superficie rectangular o cuadrada, de dimensiones estandarizadas, obtenida de un tronco determinado). Los pies derechos están formados por tablas, tablones o agrupaciones de ambos, mediante uniones embridadas o con tornillos, que aseguren la estabilidad al conjunto.

Zapatas murales: Son piezas escuadradas, en forma de tabla o tablón, que se adosan al elemento estructural dañado, sirven de transmisión de cargas a otros elementos del apeo. Las zapatas murales no resisten cargas, solo son elementos de arriostamiento o transmisión de cargas.

Elementos horizontales: Se disponen para evitar posibles desplomes de la estructura dañada, distinguimos los siguientes:

Durmientes: Piezas en forma de tabla o tablón, que se apoyan en el suelo. Sobre ellos descansan los puntales de un apeo. Tienen la misión de repartir las cargas de estos puntales y evitar el punzonamiento.

Sopandas: Piezas en forma de tabla o tablón sobre las que se apoyan directamente los elementos estructurales horizontales a apear. Se sitúan en el techo, tienen la misión de repartir las cargas del elemento estructural, y transmitir las uniformemente a los elementos de apeo (puntales).

Codales: Elementos de apeo de colocación horizontal, tienen la misión de aguantar los empujes de muros paralelos. Trabajan a compresión. Si se usan para sostener zanjas, se denominan “entibaciones”.

Elementos inclinados: Tienen misiones varias dentro de un apeo, desde trabajo estructural propiamente dicho, hasta pieza auxiliar de otro elemento del apeo. Distinguimos los siguientes:

Tornapuntas: Elementos de sección rectangular o cuadrada, son los encargados de transmitir las cargas del elemento apeado (normalmente muros). Trabajan a compresión, por lo que suelen ser de gran espesor.

Jabalcones: Elementos similares a los tornapuntas, se distinguen de ellos en su longitud y espesor, siendo estos más pequeños y finos. Normalmente se utilizan para sustentar elementos volados (terrazas o balcones). Trabajan a compresión.

Riostras: Son elementos inclinados que no resisten cargas, tienen la misión de mantener la estabilidad del conjunto del apeo, evitando movimientos que pudieran hacerlo caer. Son piezas de pequeño espesor y longitud variable, se colocan normalmente formando superficies triangulares.

Elementos auxiliares:

Son todas aquellas piezas que no resisten ni transmiten cargas pero son necesarias para la fabricación y estabilidad del apeo. Distinguiremos las siguientes:

Cuñas: Piezas de madera, de forma prismática (triangular), que sirven para templar los elementos sustentantes de un apeo. Se suelen fabricar en taller de diferentes formas y tamaños. Las cuñas que dan mejor rendimiento, están hechas de “álamo negro”.

Bridas: Elementos metálicos en forma de pletina, que se unen entre sí, mediante espárragos roscados que se fijan mediante tuercas de apriete. Sirven para el proceso de unión de varios tablones llamado “embridado” para aumentar su resistencia.

Egión: Es una pieza de madera, en forma trapezoidal o de paralelepípedo, que sirve de tope al elemento resistente del apeo, fijándolo a la estructura a sostener y, evitando su movimiento.

