

MÓDULO I

Introducción al módulo

Organización de los trabajos de acabados de construcción



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:
José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:
Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:
Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:
Aurelio Gómez Feced (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miqueo
José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6
ISBN: 84-369-3310-9
Depósito Legal: M-49984-1999
Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S. L.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

UNIDAD 1: PERFIL Y ÁMBITO PROFESIONAL DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN

INDICE

PRESENTACIÓN

1. LA PROFESIÓN DEL ORGANIZADOR
 2. EL ORGANIZADOR: SU UBICACIÓN Y RELACIONES
 3. LA OFICINA DEL ORGANIZADOR: INSTALACIÓN
 4. EL ORGANIZADOR: AUTONOMÍA Y REQUERIMIENTOS
 5. RIESGOS TÍPICOS EN LOS TRABAJOS DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

UNIDAD 2: EL PROYECTO, DOCUMENTACIÓN

INDICE

PRESENTACIÓN

1. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO RESUMIDAS EN CINCO PUNTO
 2. PARTES PRINCIPALES DE UN PROYECTO
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 3: PLANES DE OBRA, CALIDAD Y SEGURIDAD

INDICE

PRESENTACIÓN

1. PLAN DE OBRA
 2. PLAN DE CALIDAD
 3. PLAN DE SEGURIDAD
 4. CONSIDERACIONES SOBRE EL SOLAR Y EL ESPACIO DONDE SE REALIZA LA OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 4: ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE ACABADOS

INDICE

PRESENTACIÓN

1. FACTORES A CONSIDERAR EN LA ORGANIZACIÓN DE TRABAJOS DE ACABADOS
 2. TRABAJOS PREVIOS Y PREPARATORIOS
 3. PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN LOS DIFERENTES TRABAJOS DE ACABADOS
 4. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS
 5. INSTALACIONES DE OBRA
 6. VÍAS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES A LA OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 5: REPLANTEOS Y NIVELACIONES DE TRABAJOS DE ACABADOS

INDICE

PRESENTACIÓN

1. REPLANTEOS Y NIVELACIONES
 2. OPERACIONES DE REPLANTEO DE LOS DIFERENTES TRABAJOS DE ACABADOS
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

UNIDAD 1: PERFIL Y ÁMBITO PROFESIONAL DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. LA PROFESIÓN DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN
 2. EL ORGANIZADOR: SU UBICACIÓN Y RELACIÓN CON LA OBRA
 3. LA OFICINA DEL ORGANIZADOR: INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO
 4. EL ORGANIZADOR: AUTONOMÍA Y REQUERIMIENTOS
 5. RIESGOS TÍPICOS EN LOS TRABAJOS DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 2: EL PROYECTO. DOCUMENTACIÓN

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO SEGÚN EL TIPO DE OBRA
 2. PARTES PRINCIPALES DE UN PROYECTO
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 3: PLANES DE OBRA, CALIDAD Y SEGURIDAD

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. PLAN DE OBRA
 2. PLAN DE CALIDAD
 3. PLAN DE SEGURIDAD
 4. CONSIDERACIONES SOBRE EL SOLAR Y EL ESPACIO DONDE SE REALIZA LA OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 4: ORGANIZACIÓN DE LOS TAJOS DE ACABADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. FACTORES A CONSIDERAR EN LA ORGANIZACIÓN DE TAJOS DE ACABADOS
 2. TRABAJOS PREVIOS Y PREPARATORIOS
 3. PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADO
 4. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS
 5. INSTALACIONES DE OBRA
 6. VÍAS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES A LA OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 5: REPLANTEOS Y NIVELACIONES DE TRABAJOS DE ACABADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. REPLANTEOS Y NIVELACIONES
 2. OPERACIONES DE REPLANTEO DE LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADOS
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 6: MEDICIONES Y CERTIFICACIONES DE OBRA DE ACABADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. CONSIDERACIONES GENERALES
 2. ÚTILES EMPLEADOS EN LAS MEDICIONES
 3. CRITERIOS DE MEDICIÓN
 4. TRABAJOS DE MEDICIÓN CONJUNTA
 5. PERÍODOS DE MEDICIÓN
 6. CONCEPTOS DE VALORACIÓN DE OBRAS A EFECTOS DE CERTIFICACIÓN
 7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 7: ENSAYO PARA CONTROL DE CALIDAD DE ACABADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. ¿QUÉ ES UN ENSAYO?
 2. ¿QUÉ ES UNA MUESTRA?
 3. ANÁLISIS Y RESULTADOS
 4. IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LOS ENSAYOS EN EL CONTROL DE CALIDAD
 5. PRINCIPALES CONTROLES DE ACABADO: ENSAYOS DE MATERIAL
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 8: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y EJECUCIÓN DE ENFOSCADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA
 2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN
 3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA
 4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
 5. INSTALACIONES
 6. MEDIOS DE SEGURIDAD
 7. MEDICIÓN, CONTROL Y CONSERVACIÓN
 8. ALMACENAMIENTO EN OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 9: PROCESOS DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE PINTURAS Y BARNIZADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA
 2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN
 3. SOPORTES Y MANO DE OBRA ESPECÍFICA
 4. ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA
 5. INSTALACIONES
 6. MEDIDAS DE SEGURIDAD
 7. MEDICIÓN Y CONTROL
 8. ALMACENAMIENTO EN OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 10: PROCESOS DE TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS INDUSTRIALES

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA
 2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN
 3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS
 4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
 5. INSTALACIONES
 6. MEDIDAS DE SEGURIDAD
 7. MEDICIÓN Y CONTROL
 8. ALMACENAMIENTO EN OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 11: PROCESOS DE TRABAJO DE REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. UBICACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA
 2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN
 3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS
 4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
 5. INSTALACIONES
 6. MEDIOS DE SEGURIDAD
 7. MEDICIÓN Y CONTROL
 8. ALMACENAMIENTO EN OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 12: PROCESOS DE EJECUCIÓN DE TECHOS, PANELES PREFABRICADOS Y TEJADOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA
 2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN
 3. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
 4. INSTALACIONES DE OBRA
 5. MEDIOS DE SEGURIDAD
 6. MEDICIÓN Y CONTROL
 7. ALMACENAMIENTO EN OBRA
- PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

INTRODUCCIÓN AL MÓDULO

El sector de la construcción como demandante de un amplio espectro de oficios, tiene una gran incidencia en el mercado laboral. No hay más que analizar las múltiples actividades que en la ejecución de una obra intervienen: encofrados, albañilería, acabados, carpintería, instalaciones, etc., y un sinfín de apartados más, para percatarse de su gran diversificación.

Así mismo, los cambios tecnológicos que paulatinamente se van produciendo exigen unas mayores necesidades de formación tendiendo a establecerse especializaciones más concretas que faciliten la inserción en el campo laboral.

El organigrama constructivo tiende a una mayor sectorización de las actividades por oficios, generándose lo que pudiéramos llamar *empresas subcontratistas*, las cuales deben estar estructuradas correctamente para poder desarrollar de forma eficiente su labor. El campo de acabados de construcción es una actividad prototipo de la llamada *subcontrata*, que día a día adquiere más solidez y que por su gran complejidad requiere una base organizativa más firme.

El módulo que a continuación desarrollamos define y determina los conocimientos necesarios y fundamentales para la formación del organizador de acabados de construcción, dentro del cual, se erige la figura de una persona encargada del control, programación, seguimiento y medición de todos los apartados que dicha actividad abarca y que consideramos necesario en cualquier obra de construcción como íntimo colaborador de los diferentes estamentos técnico-laborales en la actividad constructiva actual.

Las Capacidades Terminales que se alcanzan, al cursar este módulo, son las siguientes:

— Analizar los procesos de obra partiendo de los documentos del proyecto, describiendo y relacionando las necesidades de materiales, equipos, recursos humanos, medios auxiliares y de seguridad con las fases de trabajo.

— Ajustar la planificación, a corto plazo, a las desviaciones y contingencias que se producen en los tajos de obra.

— Analizar la documentación técnica preceptiva para trabajos de construcción de revestimientos continuos conglomerados, solados, alicatados y aplacados, pintura, barniz y revestimientos en láminas, y montaje de paneles prefabricados en cubiertas, fachadas e interiores.

— Analizar los procesos de control de calidad de las obras, relacionando los procedimientos de toma y custodia de muestras y los métodos de control con el proceso de ejecución y características de la muestra.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Alabeos:** deformaciones superficiales planimétricas.
- Asepsia:** carente de suciedad y gérmenes nocivos.
- Avidez:** capacidad de absorción.
- Biselado:** con la arista o borde en ángulo.
- Calamina:** película que se forma en las superficies férricas por efecto de la laminación por fundición.
- Caolín:** silicato de aluminio hidratado. Arcilla blanca y pura.
- Chorroado:** proceso de limpieza, por proyección a presión de arena fina silícea.
- Compatible:** que puede mezclarse con otro sin alterarse.
- Convergente:** que concurren en un punto.
- Coqueadas:** oquedades generadas en la superficie por mala regularización de ésta.
- Correlativos:** que van una a continuación de otra.
- Corte de sierra:** hendidura marcada en los premarcos de puertas.
- Divergente:** que se proyectan desde un punto.
- Empañado:** colocado en el mismo plano y en continuidad.
- Estática:** carente de movimiento.
- Estencil:** plantilla calada, que con motivos decorativos se usa para el trazado de molduras.
- Esparavel:** tabla plana, que permite acopiar mezcla de mortero, que se está usando.
- Facultativo:** que tiene poder para hacer o decir alguna cosa.
- Fosfatante:** imprimación que se aplica sobre superficies no férricas, para mejorar el anclaje de la pintura.
- Galvanizado:** protección sobre aceros a base imprimación de solución de zinc por inmersión.

Gramaje: peso en gramos por m².

Hidrófugo: que actúa como impermeabilizante.

Interrelaciones: que tienen relación entre sí.

Limas: encuentros cóncavos o convexos de dos faldones de cubierta.

Masera: carcasa o bañal bajo, donde se vierte el mortero para su utilización.

Micra: medida de longitud equivalente a un milésima de milímetro.

Mocheta: ángulo o esquina pequeña que se deja en un muro o paramento.

Moldurado: superficie con relieve o moldura.

Morfología: forma o configuración de los elementos.

Opacidad: que no deja ver el fondo que cubre o tapa.

Organoléptico: forma de reconocer las características y aspecto de un cuerpo por medio de los sentidos.

Oxidación: fenómeno de reacción del oxígeno y el agua que produce corrosión en los hierros.

Rastrel: pieza de madera de sección cuadrada y gran longitud.

Recursos: personal, maquinaria y medios necesarios para la realización de una obra.

Rendimiento: número de unidades ejecutadas en un período de tiempo relativo a una hora.

Rk: resistencia característica del hormigón sometido a compresión a los 28 días.

Textura: disposición que tienen entre sí las partículas de un cuerpo.

Tridimensional: de tres dimensiones; es decir, las magnitudes que lo definen son tres: largo, ancho y alto.

Viscosidad: resistencia que opone un fluido a cambiar de forma.

Xilófagos: insectos como carcomas, polillas, etc., que anidan y destruyen la madera.

Wash primer: imprimación reactiva a base de resinas, pigmento y catalizador, aplicable a galvanizados para mejorar el anclaje de la pintura sobre el soporte.

SOLUCIONES A LAS PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 1

1. c. En el lugar donde se ubiquen el resto de infraestructuras de la obra.
2. Disposición e instalación de los medios auxiliares.
Interpretación de la documentación gráfica (planos).
Seguimiento y ejecución de los trabajos programados.
3. El diagrama de barras y la red Pert.
4. Caída al vacío por huecos de comunicación, caída de la carga por mala disposición en la plataforma y mala recepción de la carga en planta.
5. Envenenamiento.
Enfermedades cutáneas.

UNIDAD 2

1. El de construcción de edificación tiene un carácter vertical (edificio de viviendas) con proyecto de arquitectura. El de obra civil se refiere a construcción de infraestructuras (vías, puentes, etc.) con proyecto de ingeniería.
2. A un plano de planta de distribución.
3. En el plano de memoria de carpintería.
4. b. En el plano de sección.
5. No, tendría que ser un precio descompuesto.
6. En solados y alicatados.
7. La medición y el precio descompuesto.

UNIDAD 3

1. Economía.
Condiciones técnicas.
Plazos de ejecución.
2. La duración (inicio y terminación), necesidades de materiales y herramientas, y personal necesario en una actividad de obra.

3. La posibilidad de establecer diferentes caminos o trayectos dentro de cada actividad, saber las rutas críticas y la facilidad de corregir un desfase de tiempos.
4. Las instalaciones de obra, los medios auxiliares, tecnológicos y las medidas preventivas a tener en cuenta en la ejecución de obra.
5. b. El Pliego General de Condiciones Técnicas.

UNIDAD 4

1. Definir un lugar fijo de ubicación de herramientas.
Emplear depósitos y silos para suministro de material.
Utilizar conductos de desescombro para la limpieza del tajo.
2. Elaboración parcial.
Tratamiento o preparación.
Montaje.
3. Clavijas homologadas, estancas y con protector.
4. b. Los huecos interiores.
5. El trabajo en metros cuadrados (m²), metro lineal (ml) o unidad (ud) y el tiempo invertido.

UNIDAD 5

1. El nivel o cota 0.00.
2. Dos.
3. Escuadra, cinta métrica y línea.
4. El corte de sierra de los premarcos.
5. En el rincón o arista más visible desde la puerta.
6. El 2%.

UNIDAD 6

1. a. La longitud y la altura de dicho paramento. La multiplicación de ambas sería la superficie.
2. Según el criterio establecido dos caras, es decir, dos veces (1 x 1).
3. Como garantía de la ejecución.

4. Aquellas que realizan conjuntamente todas las partes interesadas (contratistas y dirección facultativa).
5. Verdadero.

UNIDAD 7

1. a) Físicos. b) Químicos. c) Organolépticos.

Los dos primeros se realizan en laboratorio y el tercero no. El físico determina las características mecánicas.

El químico determina las características reactivas y de comportamiento con otros elementos.

El organoléptico determina características apreciativas de valores dimensionales y de aspecto.

2. a. En el Pliego de Condiciones Técnicas.
3. El de material afecta a su composición y el de ejecución a su montaje y comportamiento.
4. Espesor y uniformidad de color.

UNIDAD 8

1. No, porque el yeso como material empleado en el guarnecido es muy árido por el agua y reblandecería.
2. c. Aditivo hidrófugo.
3. La corrosión del hierro del perfil.
4. El primero no es una aplicación de acabado sino de base; el segundo, sí.
5. Llana, brocha, rasqueta, rodillo, esparavel y paleta.
6. Disponer de conexión de toma de tierra y ser estanco.

UNIDAD 9

1. El vehículo fijo o ligante y el pigmento.
2. b. El secado.
3. La existencia de emplaste visto, al ser el barniz transparente.
4. Limpieza y despolvado, eliminación de grasas, aplicación de imprimación, emplastecido y lijado.

5. Ventilación adecuada y temperatura entre 5 y 35 °C.
6. a. La inexistencia de humedad.
c. La inexistencia de bolsas.

UNIDAD 10

1. Son impermeables, resistentes a los ácidos e indeformables.
2. No, por la incompatibilidad de los materiales.
3. Junta trascortada, continua y a tope.
4. Cada 20 o 25 m².
5. Por ser deslizante y no resistir a la abrasión.
6. Mediante el empañado de una regla y observando la holgura entre los puntos extremos de apoyo.

UNIDAD 11

1. No. En el caso de papeles pintados será a base de metil-celulosa; en el caso de plásticos será de acetato de polivinilo.
2. En la parte superior y verticalmente.
3. Las frondosas (roble, castaño, haya, etc.).
4. Tratamiento "fungicida" contra el ataque de insectos, hongos, carcomas, etc.
5. Mediante unión a tope.

UNIDAD 12

1. Liso sin juntas aparentes.
2. La accesibilidad o no a la cámara que forma con el soporte.
3. Absorción sonora.
4. 24 x 24. (24 x 10 ud.) + 10 cm de junta = 250.
5. Estar sellada y ser estanca.
6. No, por el espesor que debería ser entre 5 y 20 mm.
7. En las zonas geográficas con posible acumulación de nieve.



CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA

UNIDAD I

**Perfil y ámbito profesional
del organizador de acabados
de construcción**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA**

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:
José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:
Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:
Eduardo Llana Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:
Aurelio Gómez Feded (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llana Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miqueo
José Ramón Portela Yáñez



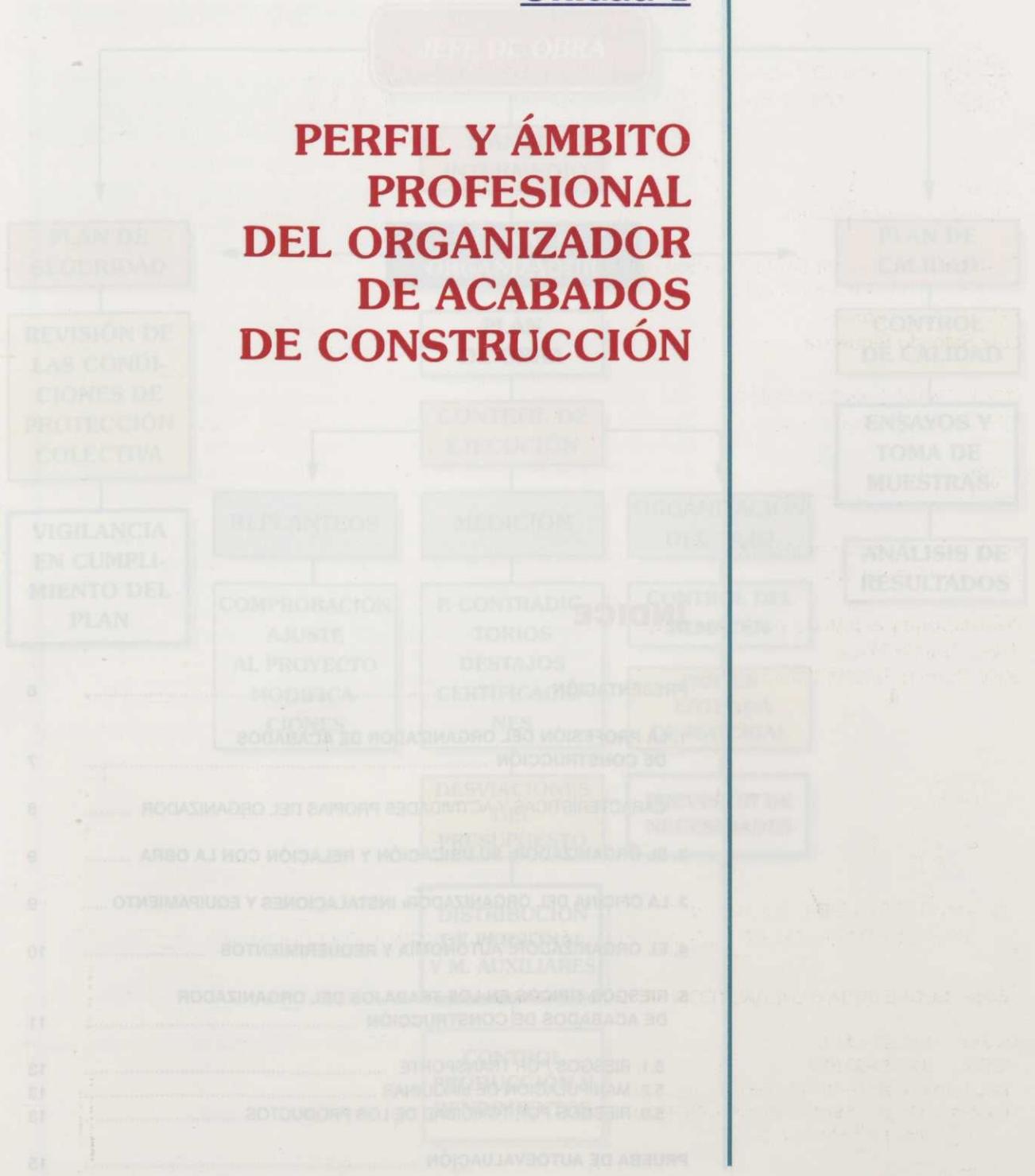
© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6
ISBN: 84-369-3310-9
Depósito Legal: M-49984-1999
Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 1

PERFIL Y ÁMBITO PROFESIONAL DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN



Coordinación técnica:
Marta Nave Faro

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carballa



Autor:
Eduardo Llanusa Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico:
Aurelio Gómez Focad (Director)
Félix García Zertaro
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Iván del Cuzco Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llanusa Gómez

Ilustraciones digitales por ordenador:
Javier García Miquel
José Ramón Portales Yáñez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD

Edil: SECRETARÍA GENERAL

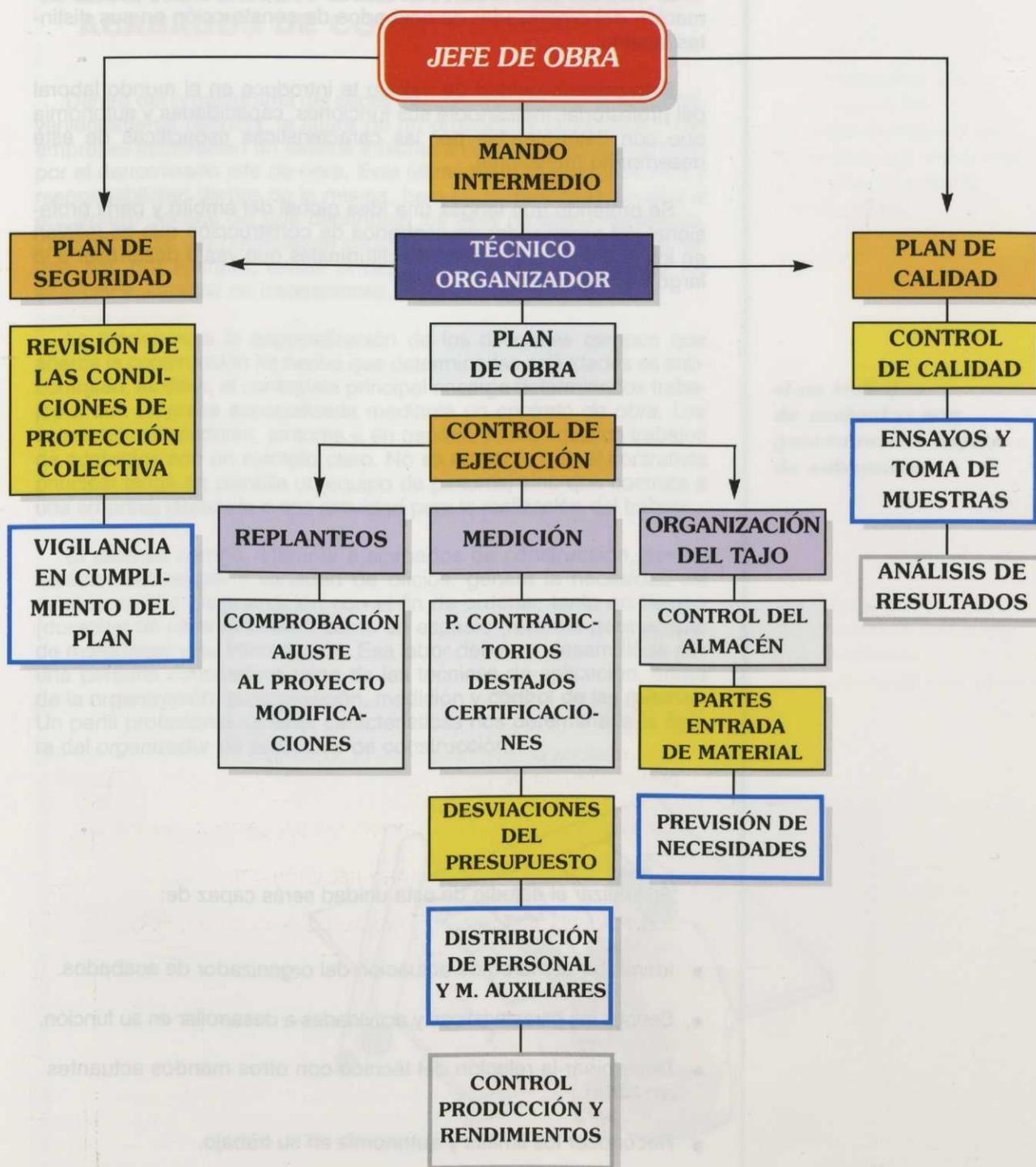
NIPC: 175-99-144-5
ISBN: 94-305-3310-9
Depósito Legal: M-40254-1973
Impresor: Grupo Industrial de Asturias
Industrial Industrial, S. L.

Unidad 1

PERFIL Y ÁMBITO
PROFESIONAL
DEL ORGANIZADOR
DE ACABADOS
DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

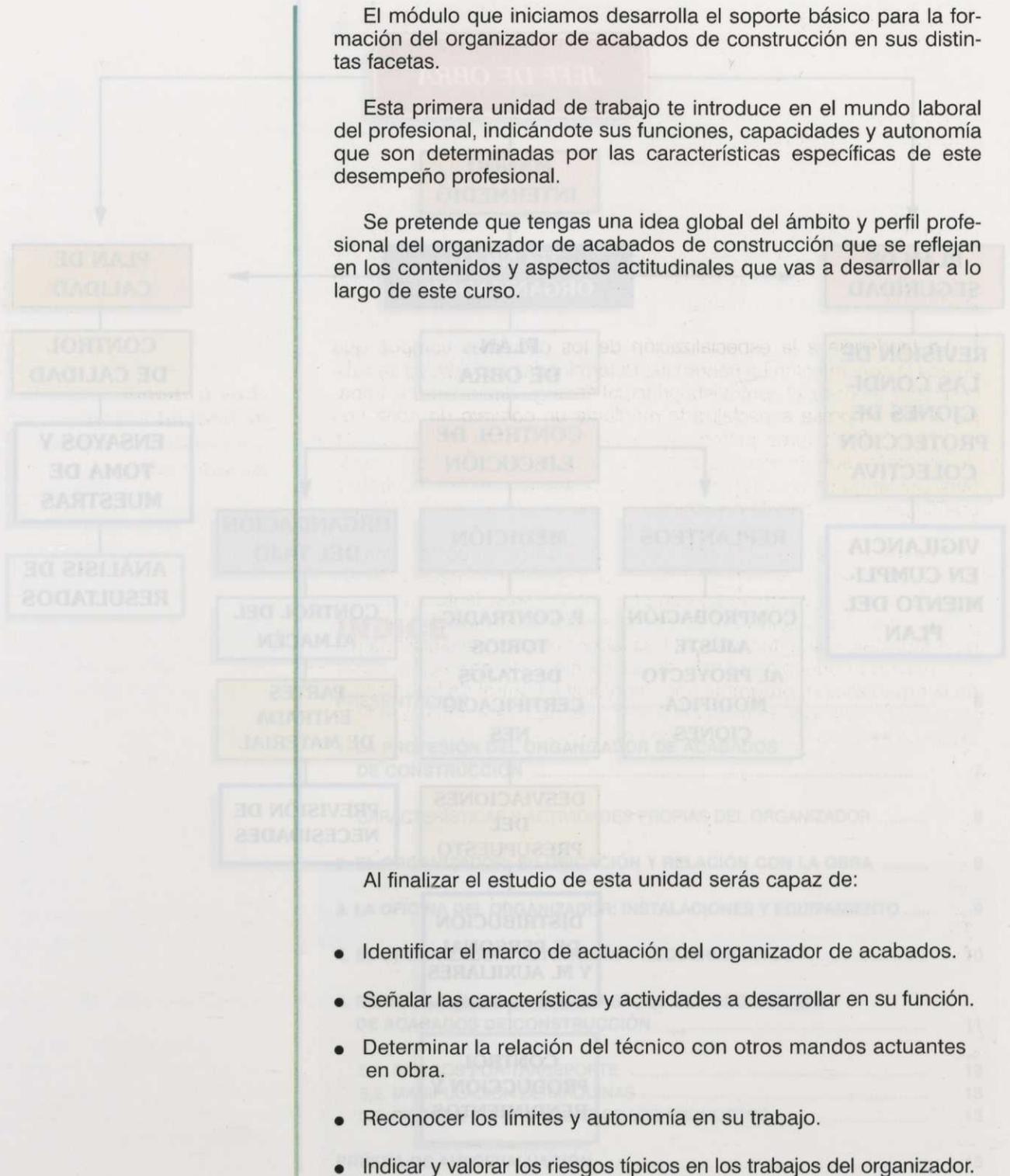
PRESENTACIÓN	6
1. LA PROFESIÓN DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN	7
CARACTERÍSTICAS Y ACTIVIDADES PROPIAS DEL ORGANIZADOR	8
2. EL ORGANIZADOR: SU UBICACIÓN Y RELACIÓN CON LA OBRA	9
3. LA OFICINA DEL ORGANIZADOR: INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO	9
4. EL ORGANIZADOR: AUTONOMÍA Y REQUERIMIENTOS	10
5. RIESGOS TÍPICOS EN LOS TRABAJOS DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN	11
5.1. RIESGOS POR TRANSPORTE	13
5.2. MANIPULACIÓN DE MÁQUINAS	13
5.3. RIESGOS POR TOXICIDAD DE LOS PRODUCTOS	13
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	15



El módulo que iniciamos desarrolla el soporte básico para la formación del organizador de acabados de construcción en sus distintas facetas.

Esta primera unidad de trabajo te introduce en el mundo laboral del profesional, indicándote sus funciones, capacidades y autonomía que son determinadas por las características específicas de este desempeño profesional.

Se pretende que tengas una idea global del ámbito y perfil profesional del organizador de acabados de construcción que se reflejan en los contenidos y aspectos actitudinales que vas a desarrollar a lo largo de este curso.



1. LA PROFESIÓN DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN

Dentro del organigrama del sector de construcción no existía, convenientemente definida, la figura de un profesional *organizador*. Las empresas establecían un estatus adscrito a obra, que estaba dirigido por el denominado *jefe de obra*. Este último tenía plena autonomía y responsabilidad dentro de la misma, bajo cuyo mando se situaba el encargado general del que dependían los jefes de tajo o capataces, los cuales a su vez controlaban sectores o actividades específicas afines. Así, por ejemplo, existía el capataz de estructura, capataz de albañilería, capataz de instalaciones, etc.

La tendencia a la especialización de los diferentes campos que abarca la construcción ha hecho que determinadas actividades se subcontraten, es decir, el contratista principal encarga determinados trabajos a otra empresa especializada mediante un *contrato de obra*. Los soladores, alicatadores, pintores y, en general, todos aquellos trabajos de acabados son un ejemplo claro. No es corriente que el contratista principal tenga en plantilla un equipo de pintores, sino que contrate a una empresa dedicada a esa actividad para la realización del trabajo.

El extenso campo referente a acabados de construcción, por su carácter secuencial y variedad de oficios, genera la necesidad de establecer una programación con el fin de ordenar, tanto en tiempo (duración de cada actividad) como en espacio (recintos para acopio de materiales) y su interrelación. Esa labor debe ser desarrollada por una persona conocedora tanto de las técnicas de aplicación, como de la organización, programación, medición y control de las mismas. Un perfil profesional de esas características nos determinaría la figura del *organizador* de acabados de construcción.

«El conocimiento y el control del proyecto es una base fundamental para el desarrollo de la obra.»

«Los trabajos de acabados son generalmente objeto de subcontrata.»

«El organizador de acabados depende directamente del encargado de obra.»



Fig. 1. Realización de medición en obra.

«El conocimiento del proyecto y su interpretación es una base fundamental para el desarrollo de la obra.»

CARACTERÍSTICAS Y ACTIVIDADES PROPIAS DEL ORGANIZADOR

De acuerdo con las exigencias que la obra demanda, el organizador de acabados de construcción tendrá que conocer e interpretar, de forma general, el proyecto de ejecución y sus componentes y, en particular, lo referente a su especialidad como son: revestimientos continuos conglomerados, solados alicatados y chapados, revestimientos de láminas, pinturas y barnices y paneles prefabricados.

De forma más pormenorizada sus actividades se centran en:

- **Analizar las unidades de obra del proyecto que afectan a su competencia:** es decir, tendrá que ubicar cada unidad de obra en cada tajo, determinando personal necesario, herramientas y medios auxiliares, acopio de materiales y medidas de seguridad.
- **Conocer los procesos de ejecución de cada unidad de obra:** procederá a la realización y comprobación de los replanteos de cada tajo, haciendo un seguimiento de la correcta ejecución y puesta en obra. Deberá hacer una previsión de las necesidades de material para su almacenamiento y custodia en obra.
- **Coordinar los tiempos de ejecución en función del plan de obra:** realizará un estudio de las fases de obra, de forma que se ajusten a lo determinado en el diagrama del plan de obra, dando continuidad a los trabajos de acuerdo con los recursos tanto humanos como materiales.
- **Controlar la calidad y realizar la medición de los trabajos realizados:** deberá colaborar en la ejecución de los controles de calidad establecidos en el plan, así como en la realización de las mediciones de las obras realizadas para su valoración y control.



Fig. 2. Examen de un material.

RECUERDA

- ✓ Prever con antelación las incidencias de obra garantiza un buen proceso de ejecución.

2. EL ORGANIZADOR: SU UBICACIÓN Y RELACIÓN CON LA OBRA

Por sus características y cualificación, la figura del organizador se sitúa dentro del organigrama laboral de la construcción como especialista en el campo de los acabados, con autoridad y responsabilidad limitada en su actividad, quedando a expensas de las decisiones y observaciones tanto del encargado general de la obra como coordinador principal, como del jefe de obra y la dirección facultativa en su calidad de máximos responsables de la obra y su ejecución.

Debe tener acceso a toda la documentación relativa a la obra, participando en las reuniones que se establezcan para el control y seguimiento de la misma e informando de las incidencias que se produzcan en el ámbito de su competencia.

Como técnico adscrito a obra, mantendrá comunicación directa y permanente con la dirección de la obra, informando de la marcha de los trabajos y de los posibles incumplimientos o desviaciones en materia de tiempos con arreglo a lo previsto, y señalando sus causas. Ha de atender las indicaciones dictadas por la dirección facultativa, cumpliéndolas y haciéndolas cumplir.

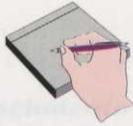
3. LA OFICINA DEL ORGANIZADOR: INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Para el desarrollo de su actividad, el técnico ha de disponer de una oficina de obra, totalmente equipada con: *mesa amplia* para la apertura y observación de los planos de obra; *equipo de medición*, compuesto por cinta métrica, metro extensible, escalímetro, hojas de medición, máquina calculadora, juego de escuadras; y *tableros murales* para la presentación de los gráficos de uso frecuente.

Así mismo, debe estar dotada de iluminación adecuada, instalación eléctrica, calefacción y ventilación, y protegida de las inclemencias del tiempo. Su ubicación se plantea en la zona de obra donde se integran el resto de infraestructuras organizativas (oficina de obra, vestuarios, comedor, servicios, almacén) con fácil acceso al resto de puntos de la obra.

«El organizador de tiempos de diferentes actividades de obra según el planing y su seguimiento en labor de gran importancia.»

«El organizador de acabados depende directamente del encargado de obra.»



> Ejercicio 1

Haz un sencillo dibujo del espacio de oficina que consideras necesario para desarrollar la labor o actividad del organizador.

4. EL ORGANIZADOR: AUTONOMÍA Y REQUERIMIENTOS

El organizador debe tener autonomía en las siguientes funciones:

- Disposición e instalación de los medios auxiliares necesarios.
- Comprobación y puesta en funcionamiento de los medios de seguridad previstos en el plan, seguimiento y ejecución de los trabajos programados según el proyecto y el plan de obra. Interpretación de la documentación gráfica.
- Realización de partes de trabajo haciendo constar actividad desarrollada y tiempo invertido.
- Preparación y mantenimiento de la herramienta, control de limpieza del tajo y demás operaciones en fin de jornada.
- Toma de muestras para control de calidad.

Su autonomía será limitada con asistencia de otros técnicos en:

- Comprobación de replanteos y nivelaciones.
- Disposición e instalación de medios auxiliares especiales.
- Supervisión de la seguridad de obra y la calidad de ejecución.
- Realización de secuencias y estudio de tiempos de los diferentes procesos.

Para el desarrollo de las funciones escritas, el organizador tendrá que conocer e identificar:

- **El proyecto:** en concreto la documentación gráfica y planos de conjunto, detalles constructivos, secciones, memoria descriptiva donde se desarrollan los procesos de ejecución y control; mediciones, precios unitarios, auxiliares y descompuestos; valoraciones, precios contradictorios y presupuestos.

«En la realización y comprobación de replanteos, el organizador deberá ser asistido por otros de mayor rango.»

- **Los planes de obra, calidad y seguridad:** es decir, análisis de un diagrama de barras (Gantt) y red Pert, para el seguimiento de las actividades: fecha de inicio y terminaciones previstas para cada unidad, necesidades de personal, materiales, herramientas y medios auxiliares; conocimiento de los controles, pruebas y ensayos a realizar, así como el proceso de toma de muestras; disposición y control de los medios de seguridad, evaluando los riesgos, la previsión y las causas posibles de accidentes de los mismos.
- **Los procesos de ejecución de los siguientes trabajos:**
 1. Enfoscados, guarnecidos, enlucidos y revocos.
 2. Pintura, lacado y barnizado.
 3. Alicatados, chapados, embaldosados y solados industriales.
 4. Revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos.
 5. Revestimientos en placas o planchas.

De cuyo contenido debe conocer: las características, ubicación dentro de la obra, mano de obra específica, maquinaria y útiles de aplicación, instalaciones, medidas de seguridad, medición, control y almacenamiento.

RECUERDA

- ✓ El organizador tendrá determinadas competencias con plena autonomía y otras con dependencia de otros técnicos.
- ✓ El diagrama de barras te facilita datos sobre las fases de ejecución y consumo de tiempos.

5. RIESGOS TÍPICOS EN LOS TRABAJOS DEL ORGANIZADOR DE ACABADOS DE CONSTRUCCIÓN

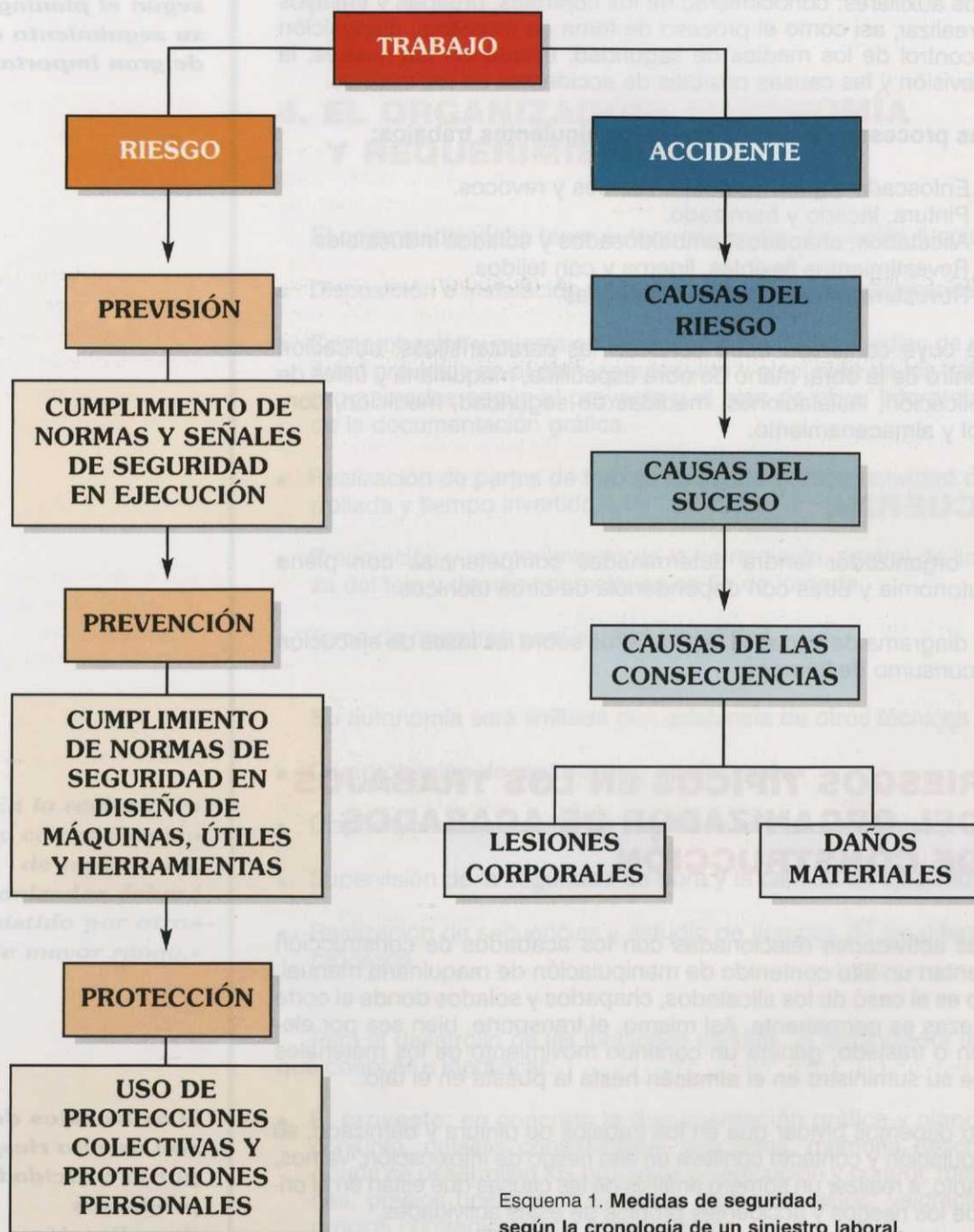
Las actividades relacionadas con los acabados de construcción presentan un alto contenido de manipulación de maquinaria manual, como es el caso de los alicatados, chapados y solados donde el corte de piezas es permanente. Así mismo, el transporte, bien sea por elevación o traslado, genera un continuo movimiento de los materiales desde su suministro en el almacén hasta la puesta en el tajo.

No debemos olvidar que en los trabajos de pintura y barnizado, su manipulación y contacto conlleva un alto riesgo de intoxicación. Vamos, por tanto, a realizar un somero análisis de las causas que están en el origen de los riesgos y accidentes propios de estas actividades.

«El control de tiempos de las diferentes unidades de obra según el planing y su seguimiento es labor de gran importancia.»

«Los trabajos de pintura son de alto riesgo por la toxicidad de los productos de aplicación.»

Previamente observa el siguiente esquema y analízalo con detenimiento. En él puedes establecer las fases de previsión, prevención y protección en torno al riesgo y su causa.



Esquema 1. Medidas de seguridad, según la cronología de un siniestro laboral.

5.1. RIESGOS POR TRANSPORTE

La disposición en el tajo de los materiales a emplear requiere un proceso previo como es el **transporte**. La diferencia de niveles, al existir diferentes plantas, desde el lugar de acopio al lugar de actividad, obliga a ejecutar un traslado por elevación, bien sea mediante *grúa torre, castillete o maquinillo*.

¿Qué **causas** serían propias de riesgo? Sin duda el *hueco o recinto* por donde se desarrolla la elevación: hueco de ascensor, patio interior, fachada, etc., con el consiguiente factor de riesgo de caída al vacío. Pues bien, debes establecer las medidas de protección adecuadas contra las posibles caídas, como son barandillas, cinturones de seguridad, etc.

Otra causa frecuente de riesgo es la *recepción del material*, debiendo existir una perfecta sincronización entre el manipulador del aparato elevador y el receptor en planta de la carga. Es aconsejable que el citado operario o maquinista sea persona experimentada debido a la dificultad del manejo.

Debes tener también en cuenta que una *incorrecta disposición de la carga en la plataforma de elevación* es objeto o causa de riesgos por caída de la misma. Toma las medidas adecuadas como son: reparto equilibrado, no exceder el peso recomendado, paletizar o atar la carga cuando sea de fácil deslizamiento y disponer contenedores adecuados.

5.2. MANIPULACIÓN DE MÁQUINAS

La maquinaria utilizada en los trabajos de acabados, al margen de la herramienta manual, se concreta en las **cortadoras**, ya sean manuales o de mesa y **taladradoras**. Su manipulación da lugar a riesgo de corte en miembros, daños en ojos por entrada de esquirlas e inhalación de polvillo procedente del corte. Establece las medidas de protección adecuadas: *protectores de rotación, gafas, mascarilla con filtro, guantes y botas*.

Debido a que las máquinas utilizadas son alimentadas generalmente mediante energía eléctrica, revisa la instalación de cables, conexiones, empalmes y tomas de enchufes. Los accidentes por descarga eléctrica son muy frecuentes en este tipo de trabajos.

5.3. RIESGOS POR TOXICIDAD DE LOS PRODUCTOS

El apartado dedicado a la aplicación de pinturas y barnices es el que más riesgos genera, por la toxicidad de los productos manipulados. Podemos establecer dos grandes grupos de causas: *envenenamiento y enfermedades cutáneas*.

«Los manipuladores de máquinas de elevación deberán ser expertos conocedores de las mismas.»

«El uso de mascarilla y una ventilación adecuada disminuye el riesgo de envenenamiento por inhalación.»

ENVENENAMIENTO

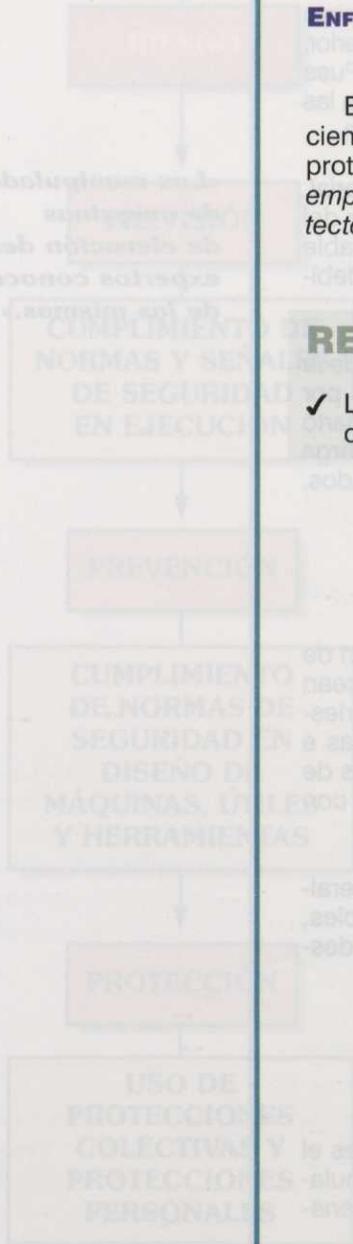
Se produce por inhalación de vapores, con efectos de pérdida de conocimiento con daños orgánicos en la médula ósea o en la sangre. Por lo que se recomienda el uso de mascarilla respiratoria y una permanente ventilación de los espacios donde se actúa.

ENFERMEDADES CUTÁNEAS

Este tipo de afección se produce por contacto con la piel, apareciendo eczemas, irritación, agrietamiento y dermatitis. Como medidas protectoras es conveniente *lavarse las zonas afectadas con agua, emplear guantes, proteger los ojos con gafas y aplicar cremas protectoras.*

RECUERDA

- ✓ La vigilancia y cumplimiento en materia de seguridad es una función muy importante dentro del proceso de ejecución.



PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- ¿Cuál sería el lugar adecuado para la instalación de la oficina del organizador?

- a. En la planta primera.
- b. Fuera de la obra.
- c. Donde se ubiquen el resto de infraestructuras de la obra.

2.- Indica tres funciones en las que el organizador tenga plena autonomía.

.....
.....
.....

3.- ¿Qué procedimientos existen para el desarrollo de un plan de obra en lo referente al tiempo de duración de una actividad?

.....

4.- ¿Qué causas son más características en los riesgos por transporte?

.....
.....

5.- ¿Qué dos tipos de riesgos se pueden generar en la manipulación de productos de pintura?

.....
.....

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



UNIDAD 2

El proyecto. Documentación

Organización de los trabajos de acabados de construcción



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feded (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

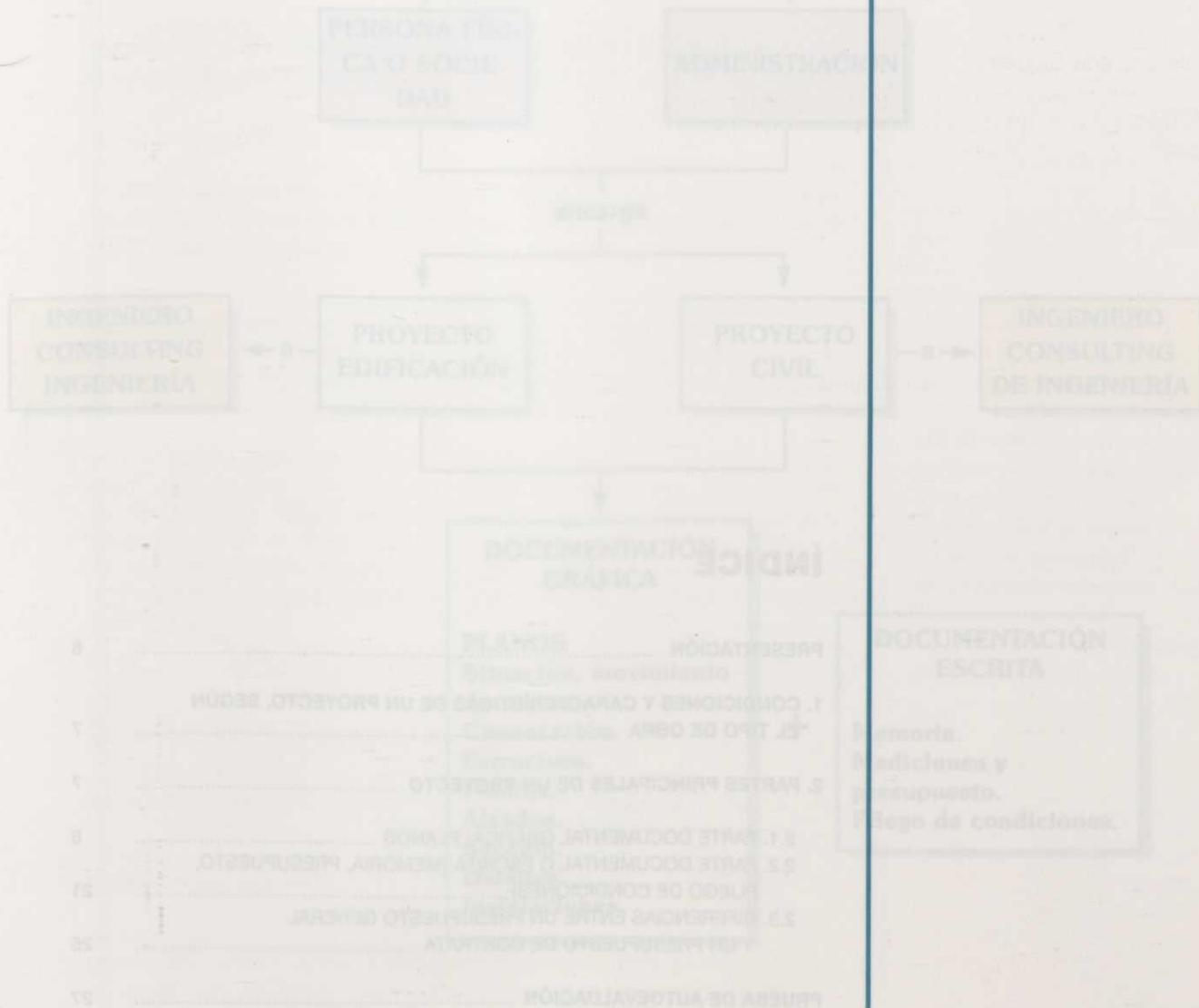
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 2

EL PROYECTO. DOCUMENTACIÓN



Coordinación técnica:
María Herra Pardo

Acreditación pedagógica:
Santiago Trujillo García



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL MINISTERIO DE ASUNTOS

Autor:
Eduardo Linceo Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDESAD:
Aurelio Gómez Pardo (Presidente)
Félix García Zubero
Luis Salgado Ugarriza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cristo Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Linceo Gómez

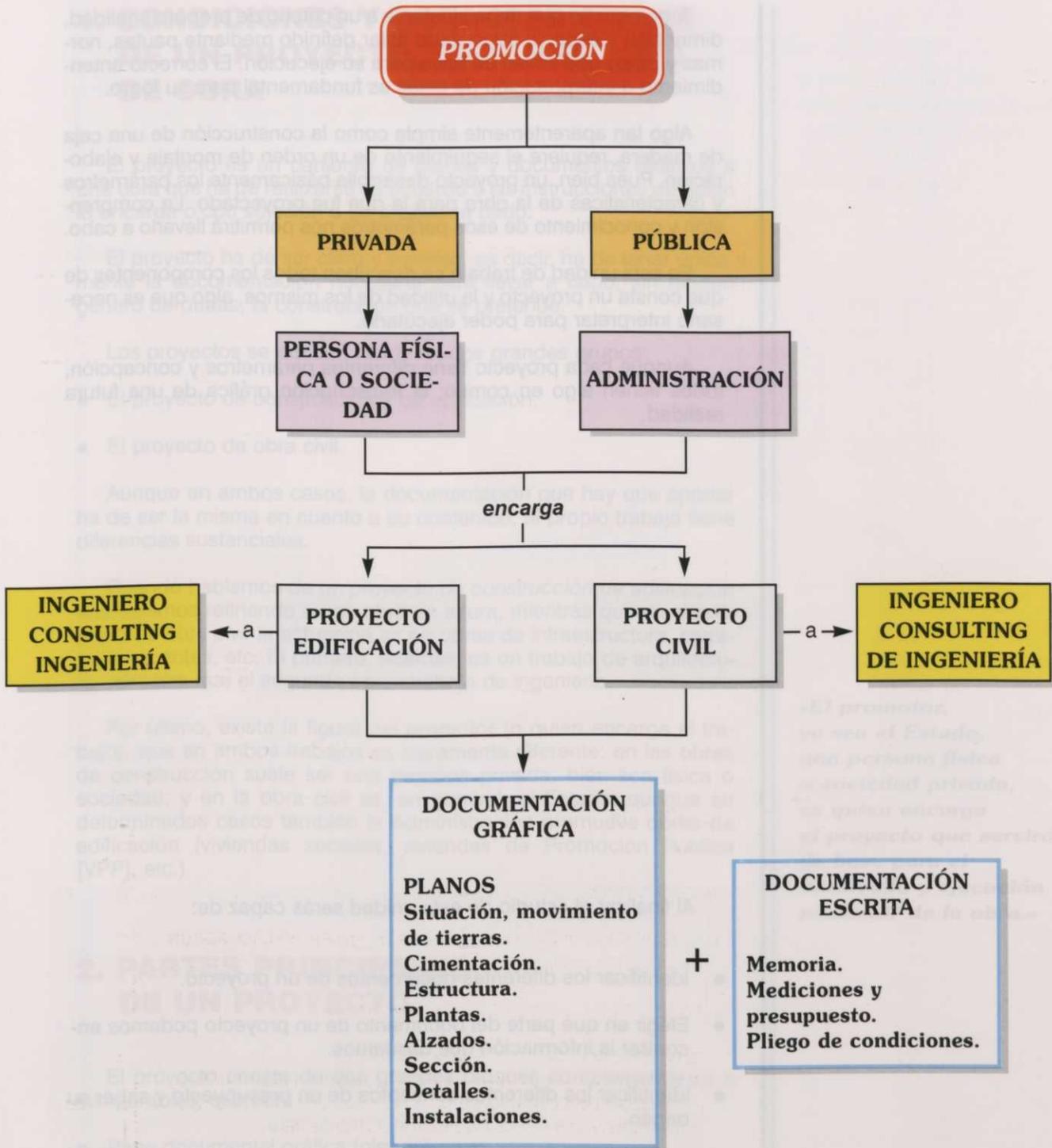
Ilustraciones estilizadas por ordenador:
Javier García Miquero
José Ramón Portales Yáñez

Unidad 5

EL PROYECTO.
DOCUMENTACIÓN

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO, SEGÚN EL TIPO DE OBRA	7
2. PARTES PRINCIPALES DE UN PROYECTO	7
2.1. PARTE DOCUMENTAL GRÁFICA: PLANOS	8
2.2. PARTE DOCUMENTAL O ESCRITA (MEMORIA, PRESUPUESTO, PLIEGO DE CONDICIONES)	21
2.3. DIFERENCIAS ENTRE UN PRESUPUESTO GENERAL Y UN PRESUPUESTO DE CONTRATA	25
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	27



Todo aquello que deba ajustarse a un criterio de proporcionalidad, dimensión y espacio físico debe estar definido mediante pautas, normas y datos que sirvan de base para su ejecución. El correcto entendimiento o interpretación de estas es fundamental para su logro.

Algo tan aparentemente simple como la construcción de una caja de madera, requiere el seguimiento de un orden de montaje y elaboración. Pues bien, un proyecto desarrolla básicamente los parámetros y características de la obra para la que fue proyectado. La comprensión y conocimiento de esos parámetros nos permitirá llevarlo a cabo.

En esta unidad de trabajo se describen todos los componentes de que consta un proyecto y la utilidad de los mismos, algo que es necesario interpretar para poder ejecutarlo.

Aunque cada proyecto tiene diferentes parámetros y concepción, todos tienen algo en común: la transcripción gráfica de una futura realidad.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Identificar los diferentes documentos de un proyecto.
- Elegir en qué parte del documento de un proyecto podemos encontrar la información que deseamos.
- Identificar los diferentes conceptos de un presupuesto y saber su origen.
- Relacionar cada unidad de obra con el plano y memoria correspondiente.

1. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO, SEGÚN EL TIPO DE OBRA

El proyecto es un conjunto de planos y documentos relativos a una obra que ha de realizarse de acuerdo a las instrucciones de quien lo encarga o con sujeción a un programa dado.

El proyecto ha de ser claro y conciso, es decir, ha de tener únicamente la documentación necesaria para llevar a cabo, sin ningún género de dudas, la construcción que se pretende.

Los proyectos se pueden dividir en dos grandes grupos:

- El proyecto de construcción y de edificación.
- El proyecto de obra civil.

Aunque en ambos casos, la documentación que hay que aportar ha de ser la misma en cuanto a su contenido, el propio trabajo tiene diferencias sustanciales.

Cuando hablamos de un *proyecto de construcción de edificación* nos estamos refiriendo a una obra en altura, mientras que en el *proyecto de obra civil* la actuación es en obras de infraestructura, carreteras, puentes, etc. El primero, además, es un trabajo de arquitectura, mientras que el segundo es un trabajo de ingeniería.

Por último, existe la figura del promotor (o quien encarga el trabajo), que en ambos trabajos es claramente diferente: en las obras de construcción suele ser una persona privada, bien sea física o sociedad; y en la obra civil es, en general, el Estado, aunque en determinados casos también la Administración promueve obras de edificación (viviendas sociales, viviendas de Promoción Pública [VPP], etc.).

2. PARTES PRINCIPALES DE UN PROYECTO

El proyecto consta de dos grandes bloques complementarios e inseparables, que son:

- Parte documental gráfica (planos).
- Parte documental o escrita (memoria, mediciones, presupuesto).

«El promotor, ya sea el Estado, una persona física o sociedad privada, es quien encarga el proyecto que servirá de base para el desarrollo y ejecución posterior de la obra.»

«La característica fundamental de un proyecto arquitectónico está definida por el diseño.»

2.1. PARTE DOCUMENTAL GRÁFICA: PLANOS

El **proyecto arquitectónico** se define como la expresión gráfica de las ideas arquitectónicas realizadas por medio del dibujo, articulándose en torno a tres apartados principales con altos niveles de dependencia entre ellos: *boceto*, *croquis* y *puesta a escala*.

- **El boceto:** responde a los primeros tanteos de formalización. Siempre se realiza a mano alzada, con gran expresividad y poca creación: en definitiva, con un simple dibujo, puede verse claramente el conjunto.



Fig. 1. Boceto.

- **El croquis:** es un dibujo de vistas múltiples y se necesitan varias de ellas para explicar íntegramente un objeto. El croquis acotado tiene menos expresividad que el boceto, pero mucha más concreción, lo que permite pasar a la siguiente fase del proceso.

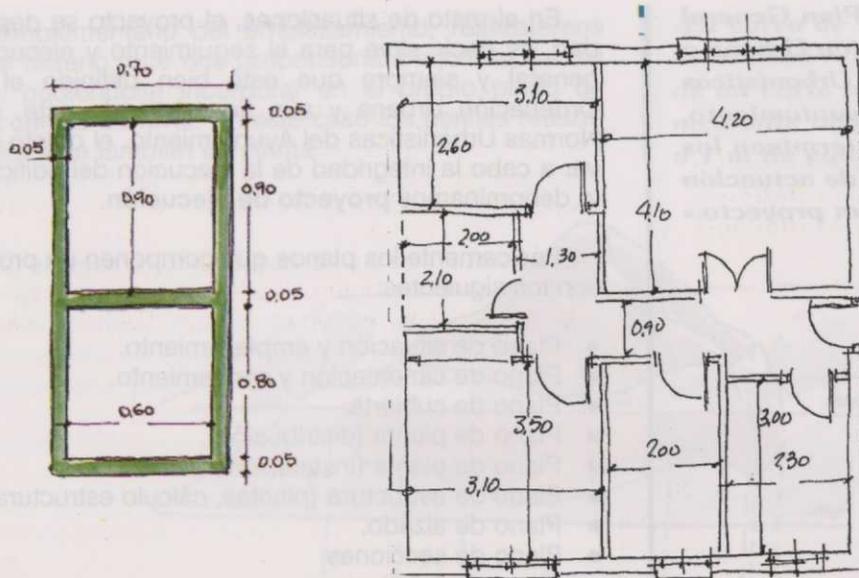


Fig. 2. Croquis.

- **Puesta a escala (planos):** no siempre el objeto del proyecto es el mismo. A veces el fundamento es informar a los organismos competentes de la Administración a los cuales compete la concesión de la licencia de obras, en cuyo caso es exigible una información limitada. Este trabajo recibe el nombre de **proyecto básico** y la documentación necesaria sería:

- Plano de situación y emplazamiento.
- Plano de cubierta.
- Plano de distribución en planta.
- Plano de alzado.
- Plano de secciones.

VIVIENDA TIPO	N.º DE VIVIENDAS	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTR.	P.P. ELE. COMÚN	TOTAL SUP. CONS.
A	1	58,37	66,37	11,94	78,31
B	1	58,37	66,37	11,94	78,31
C	3	60,60	70,72	12,73	83,45
D	3	60,60	70,72	12,73	83,45
E	1	104,31	127,95	23,03	150,98
F	1	100,69	124,35	22,38	146,73
TOTAL	10	685,34	809,36	145,67	955,03

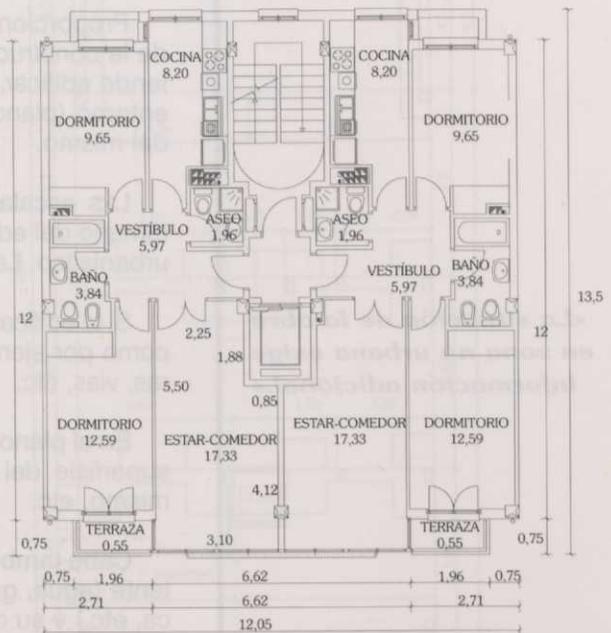


Fig. 3. Detalle de plano.

«El Plan General de Ordenación Urbana o las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento, determinan los parámetros de actuación de un proyecto.»

En el resto de situaciones, el proyecto se desarrolla en su totalidad, es decir, sirve para el seguimiento y ejecución de la obra. En general y siempre que esté bien definido el Plan General de Ordenación Urbana y aún no existiendo este, si están claras las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento, el objeto del proyecto es llevar a cabo la integridad de la ejecución del edificio. A este proyecto lo denominamos **proyecto de ejecución**.

Básicamente los planos que componen un proyecto de ejecución son los siguientes:

- Plano de situación y emplazamiento.
- Plano de cimentación y saneamiento.
- Plano de cubierta.
- Plano de planta (distribución).
- Plano de planta (instalaciones).
- Plano de estructura (plantas, cálculo estructural).
- Plano de alzado.
- Plano de secciones.
- Plano de detalle.
- Plano de carpintería.
- Plano complementarios (no exigibles).

Vamos a ver la documentación mínima, que ha de tener cada uno de los planos mencionados.

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Proporciona la información necesaria acerca de la ubicación física de la construcción, referida no sólo al terreno o solar en que se pretende edificar, sino también a la situación general dentro de un gran entorno (plano de emplazamiento), que facilite la rápida localización del mismo.

Las escalas a emplear en este tipo de planos dependerán del tamaño del edificio o del solar correspondiente, así como del entorno urbanístico. Las más normales son: 1/500, 1/1.000, 1/2.000 y 1/5.000.

Si la edificación es aislada habrá de facilitarse información adicional, como por ejemplo: punto kilométrico, edificaciones próximas, carreteras, vías, etc.

En el plano de emplazamiento ha de figurar la orientación cardinal, superficie del terreno, ocupación en planta del edificio, forma del mismo, etc.

Cabe también completar la información con la infraestructura existente (agua, gas, alumbrado, electricidad, alcantarillado, red telefónica, etc.) y su conexión con la edificación.

«La situación de la obra en zona no urbana exige información adicional.»

Como plano complementario del emplazamiento, realizaremos uno topográfico del terreno, que nos proporcionará información del relieve del mismo, pudiéndose incorporar en el propio plano de emplazamiento las curvas de nivel. En este caso los perfiles realizados deberán posicionarse también en planta.

«La curva de nivel es la línea resultante de un corte horizontal mediante un plano a 1 m de equidistancia.»

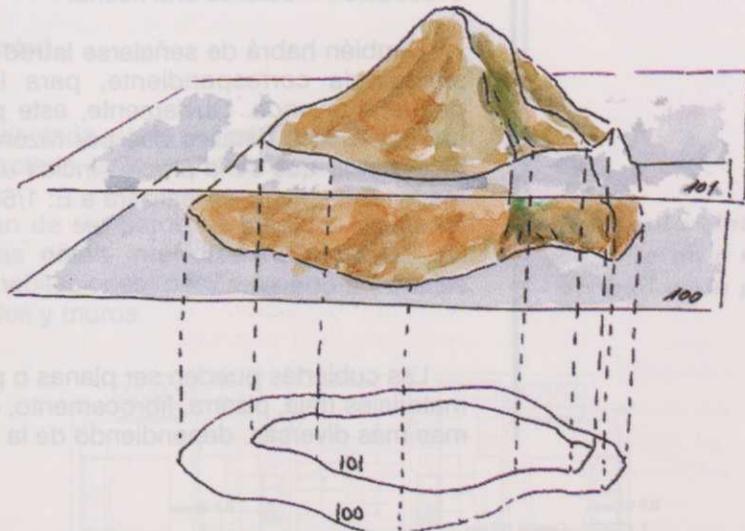


Fig. 4. Curva de nivel.

PLANO DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

Representa la cimentación en todos los posibles tipos: zanjias para paredes y muros, pozos (también se denominan zapatas) para pilares, vigas riostras, etc. Estas últimas deben figurar acotadas entre ejes con el fin de posicionar los unos respecto a los otros.

Si la cimentación lleva algún tipo de armadura, deberá especificarse su cuantía (relación hormigón/hierro) y su disposición, así como las cargas que gravitan sobre las mismas.

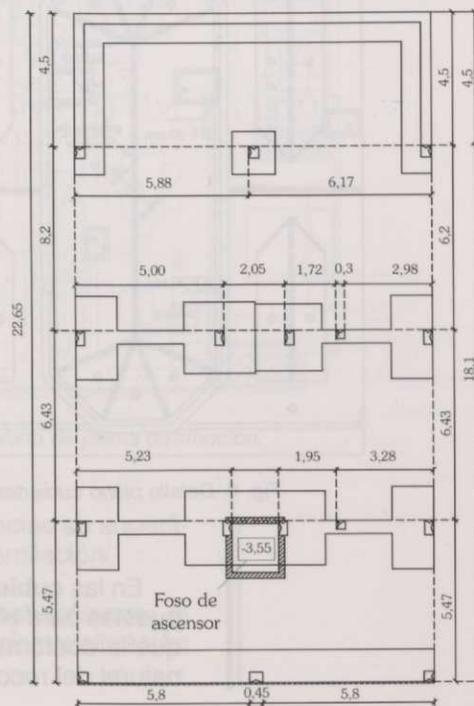


Fig. 5. Detalle plano cimentación y saneamiento.

«El sentido de evacuación de las aguas vendrá definido mediante una flecha indicativa.»

La **red de albañales** (conductos de saneamiento) se representa en este plano sólo cuando es enterrada, como ocurre en la mayoría de los casos, y siempre que no exista sótano. En caso de existir este último, será *aérea* (colgada). Deberá representarse la situación y dimensiones de los albañales y arquetas sifónicas o de empalme, sifón general y fosa séptica (si la tiene), al igual que el sentido de la evacuación mediante una flecha.

También habrá de señalarse la red de **toma a tierra** mediante su simbología correspondiente, para lo que se acompañará una pequeña leyenda. Obviamente, este plano puede completarse con todos aquellos detalles que por razón de la escala no son apreciables, por lo que sería preciso incluir un apartado aclarativo a escala mayor. Este plano se realizará a E: 1/50.

PLANO DE CUBIERTA

Las cubiertas pueden ser planas o presentar faldones de distintos materiales (teja, pizarra, fibrocemento, etc.); así como adoptar las formas más diversas, dependiendo de la planta y forma del edificio.

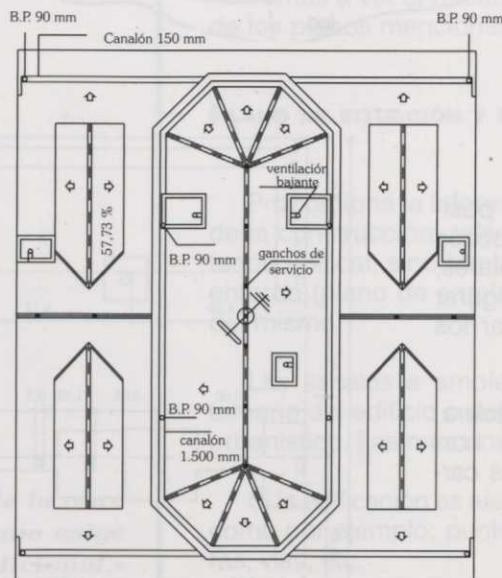


Fig. 6. Detalle plano cubiertas.

En las **cubiertas planas**, se indicarán claramente las vertientes dispuestas para el desagüe de las mismas, y a su vez los distintos planos que la conforman, indicándose en ellos, mediante flechas, el sentido natural del recorrido de las aguas hasta la bajante o sumidero.

De la misma forma, en las **cubiertas con faldones** se marcará con flechas, el sentido de evacuación de las aguas, su pendiente (en % o en grados) y los canalones de recogida de las mismas, con bajantes si las hubiera.

Este plano se realizará a escala E:1/50.

PLANO DE PLANTA (DISTRIBUCIÓN)

Deberá dibujarse un plano de cada planta del edificio (sótano, baja, entreplanta, pisos, ático, etc.) acotado, tanto interior como exteriormente.

Las **cotas externas** habrán de ser parciales y totales, acotando zonas macizas y huecas. Las **cotas interiores** definirán las dos dimensiones básicas de las habitaciones, pasillos y otros espacios, así como el espesor de paredes y muros.

«Las cotas internas se refieren a medidas acabadas de paramento.»

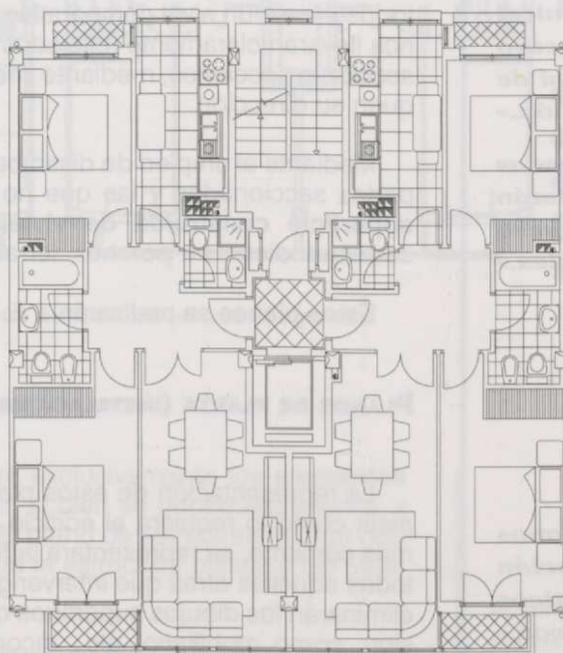


Fig. 7. Detalle plano de planta distribución.

Así mismo, se hará constar en todas las dependencias su superficie útil, su volumen y la superficie de iluminación y ventilación.

Deberá grafarse en cada una de las distintas habitaciones, el mobiliario previsto, giro de puertas, aparatos sanitarios y situación del mobiliario de cocina.



«El sentido de
de las aguas
defuido medio
una flecha indicativa.»

«La cota $\pm 0,00$
es la referida al nivel
de acera en el acceso
al portal de
la edificación.»

«Las zonas seccionadas
se representarán
con trazo más grueso
en sus perfiles.»

«Los planos
de instalación
son esquemáticos
e indicativos.»

> Ejercicio 1

En el plano de planta de distribución (fig. 7), analiza o identifica una ventana, una puerta y un baño.

En la representación de **escaleras** es imprescindible representar el sentido ascendente de las mismas, mediante una flecha, así como las dimensiones de *huella* (pisa) y *contrahuella* (tabica), y el número de peldaños.



Si la planta presenta distintos niveles, es conveniente referirlos todos ellos a un nivel comparativo que llamamos **cota ± 0** . Estos planos llevarán claramente reflejados los lugares por donde se realiza la sección o secciones, mediante líneas discontinuas y flechas que indiquen su dirección.

Mediante el empleo de distintos grosores de trazo, definiremos las partes seccionadas y las que no lo son. Por último, se indicará la **superficie construida de vivienda**, con mención aparte de las correspondientes a porches, terrazas y zonas comunes.

Estos planos se realizarán a E: 1/50.

PLANOS DE PLANTA (INSTALACIONES)

La representación de estos planos puede ser tan extensa y compleja como lo requiera el edificio. Aunque, en general y como caso más corriente, se representará la **fontanería** y **electricidad**, así como todas aquellas otras que intervengan, y todas en distintos planos. Se eliminarán los dibujos superfluos que puedan complicar su comprensión, como mobiliario, etc., incorporando un **cuadro-leyenda** que facilite la comprensión y significado de la simbología empleada.

En las **instalaciones de fontanería**, figurará la acometida a la red general de suministro, así como la distribución de agua interior a los distintos aparatos sanitarios, cuadro de contadores, calentador de agua y distribución de agua caliente.

En la **instalación eléctrica**, también habrá de figurar la acometida desde la red general de suministro, cuadro de contadores, etc., señalando interiormente, enchufes, interruptores...

En la **instalación de calefacción**, se situará cada uno de los radiadores, haciendo indicar el número de elementos de cada uno de ellos: distribución, depósitos, caldera, salida de humos, etc. Otras instalaciones como, por ejemplo, aire acondicionado y aparatos elevadores, habrá de hacerse de la forma más clara posible, indicando las características más sobresalientes.

Estos planos se realizan a E: 1/50.

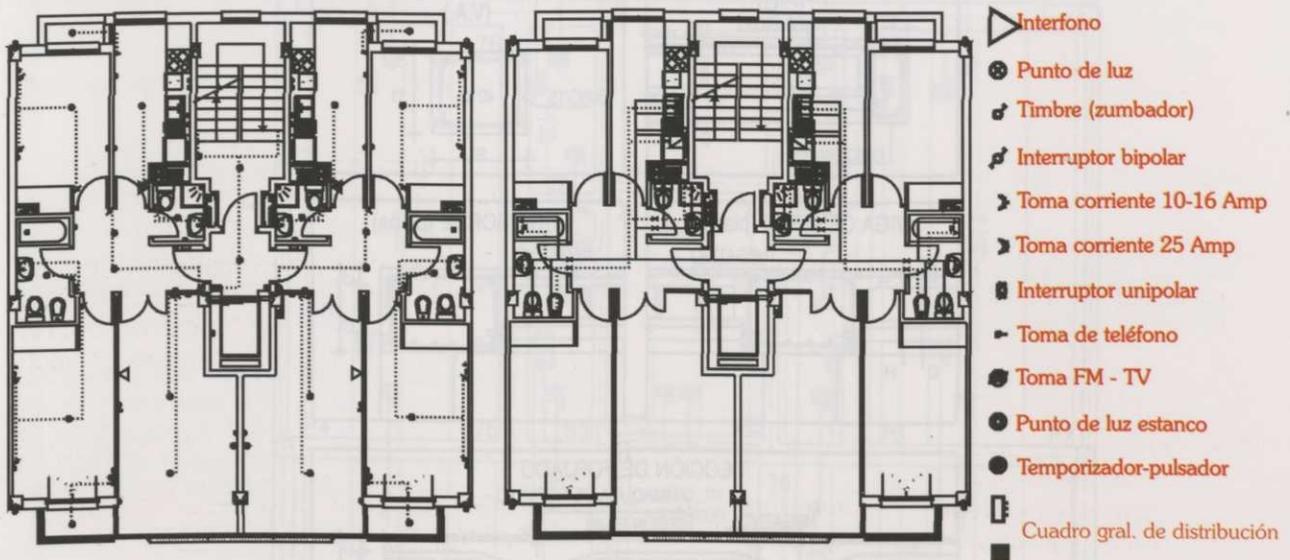


Fig. 8. Detalle plano de planta instalaciones con cuadro-leyenda.

PLANO DE ESTRUCTURA

En estos planos, se representará exclusivamente los **elementos portantes**, excluyendo la tabiquería, si bien se puede representar a trazo muy fino y a título orientativo. El plano de estructura recoge gráficamente la disposición en planta de la estructura básica y del forjado correspondiente.

Deberá dibujarse un plano de estructura por cada plano de planta diferente, figurando, viguetas y características técnicas del forjado, indicándose, además, momentos flectores máximos, sobrecargas, disposición de armaduras, etc.

En cuadro aparte se hace constar las *características y especificaciones de material, hormigones y normas* de obligado cumplimiento. En otro cuadro se hará un resumen de *jácenas o vigas y pilares*, así como un *cuadro de zapatas*; y, en general, todas aquellas notas que permitan reconocer e identificar fácilmente cada uno de los elementos que intervienen.

«Los planos de estructura definen las características del forjado y los elementos resistentes (vigas, pilares).»

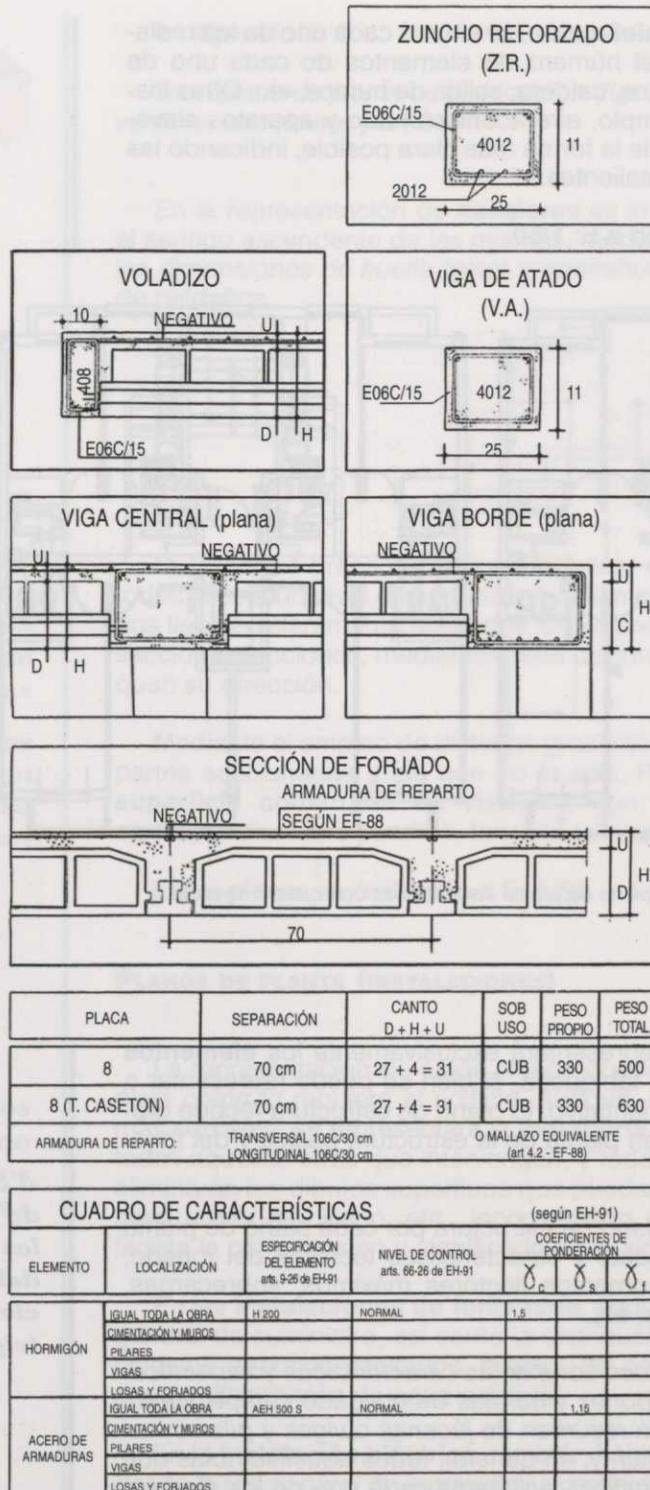


Fig. 9. Cuadro de características.

En los proyectos, para su visado, en general se exige aclarar la clase de forjado, características del hormigón, tipos de controles a realizar, cálculo de coeficientes de mayoración de acciones, minoración de resistencia de acero y hormigón, peso propio, sobrecargas, etc.

Estos planos se realizarán a 1/50.

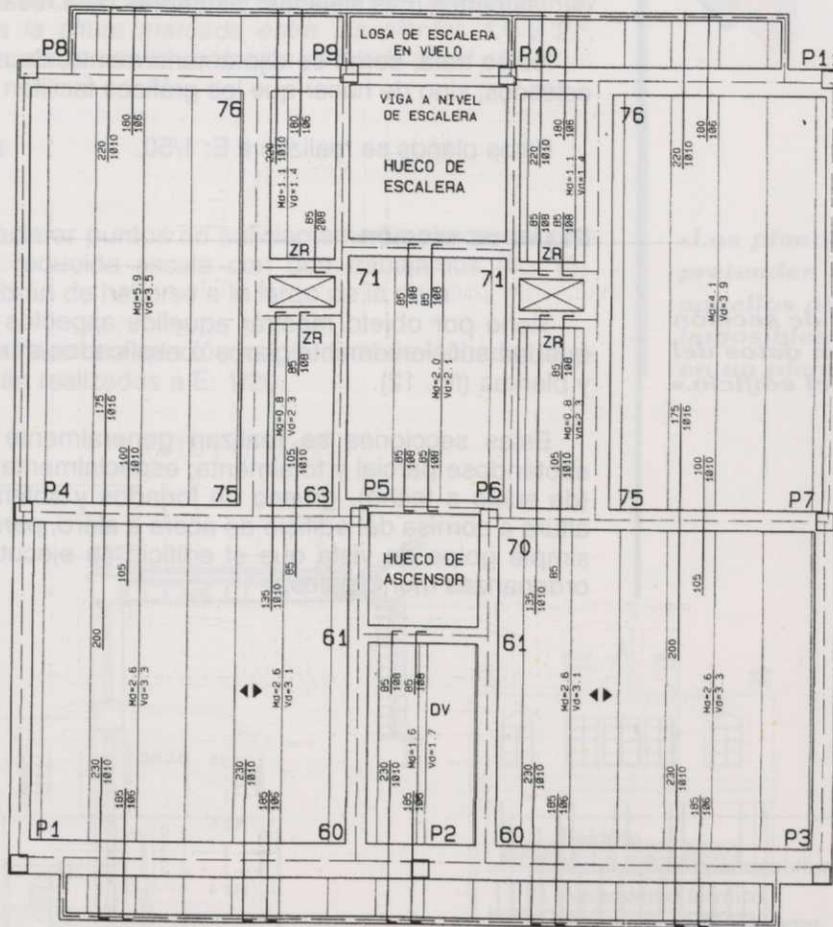


Fig. 10. Plano de estructura.

PLANO DE ALZADO

Deberán dibujarse todos los alzados, normalmente los cuatro, con el fin de que quede perfectamente clara la obra a realizar en su configuración y disposición de huecos (fig. 11). En ocasiones y debido a determinados retranqueos o formación de patios interiores de parcela hay que recurrir a otro tipo de vistas, como es el caso de edificios, por ejemplo, en forma de H, que faciliten su comprensión.

«Los planos de alzado representan las fachadas del edificio.»

«El sombreado de zonas en segundo plano facilita la comprensión de los volúmenes de la fachada.»

La representación de un edificio a través de los alzados puede generar cierto inconveniente para su lectura, ya que no se puede representar la volumetría del mismo, por estar trabajando en proyección ortogonal. Esta limitación natural puede paliarse en cierto modo, empleando unos criterios gráficos, que nos permitan ver el dibujo de forma bidimensional. Por ejemplo, se empleará trazos gruesos para señalar la parte más cercana al observador; trazos más finos para indicar las partes más alejadas; y sombras para resaltar los volúmenes.

No se trata, como se dijo anteriormente, de realizar unos dibujos estéticos, sino de hacer que los gráficos faciliten la comprensión.

Estos planos se realizan a E: 1/50.

PLANO DE SECCIÓN

«Los planos de sección definen datos del interior del edificio.»

Tiene por objeto mostrar aquellos aspectos del edificio que no quedan suficientemente claros o explicados a través de los alzados y plantas (fig. 12).

Estas secciones se realizan generalmente por las escaleras, acotándose parcial y totalmente, especialmente la altura de plantas (de suelo a techo), grueso de forjados y soleras; y, por último, la altura a cornisa del edificio de acera a alero, para que se vea con un simple golpe de vista que el edificio se ejecuta con arreglo a las ordenanzas municipales.

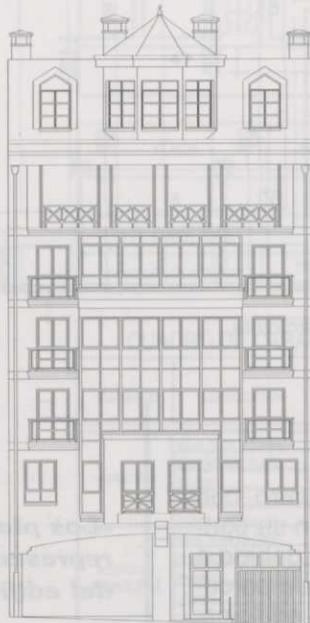


Fig. 11. Detalle plano de alzado.

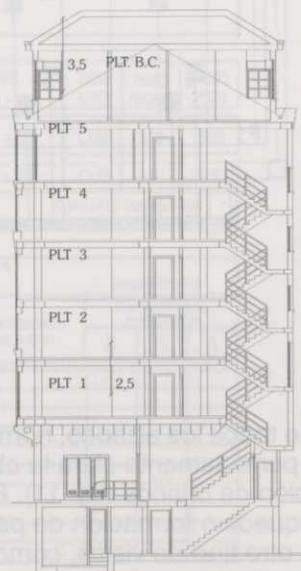


Fig. 12. Detalle plano de sección.

Las secciones correspondientes a muros de carga, vigas, etc. se harán siempre en sentido transversal, nunca longitudinal. Serán realizados a E: 1/50.

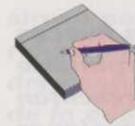
> Ejercicio 2

Toma el plano de sección. Mediante el empleo de la escala 1:50 acota o comprueba la altura marcada entre las plantas 1.^a y 2.^a. Observa si se corresponde con la anotación reflejada en el plano.

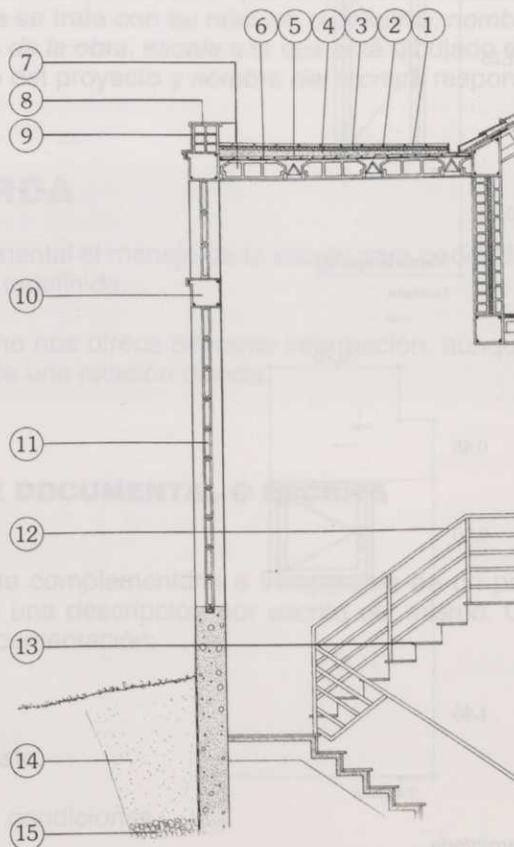
PLANOS DE DETALLE

Se realiza para aclarar puntos no suficientemente claros del proyecto, debido a la reducida escala con que trabajamos (fig. 13). Muchos de ellos habrán de hacerse a lo largo de la obra.

Generalmente se hace una sección longitudinal de fachada, totalmente acotada. Serán realizados a E: 1/20.



«Los planos de detalle pretenden aclarar aquellos aspectos imposibles de reflejar en un plano general.»



- 1. Baldosa.
- 2. Membrana impermeabilizante.
- 3. Aislamiento térmico.
- 4. Formación de pendientes.
- 5. Barrera de vapor.
- 6. Imprimación.
- 7. Bóveda cerámica.
- 8. Albardilla cerámica.
- 9. Chapa metálica.
- 10. Zuncho de remate.
- 11. Pavés.
- 12. Barandilla metálica.
- 13. Peldaños de pavimento de terrazo.
- 14. Arena.
- 15. Grava.

Fig. 13. Plano de detalle.

«Los huecos en carpintería se representan con sus dimensiones en plano específico.»

PLANOS DE CARPINTERÍA

Representa tanto la carpintería interior como exterior, acompañándose de la correspondiente leyenda, que facilite su comprensión (fig. 14).

Se acostumbra a representar un esquema por cada planta diferente. Mediante un número se identifican la totalidad de los huecos, empleando el mismo número para las que sean iguales, de manera que resulten fácilmente identificables.

En la representación general se marcan las secciones que en otro plano realizaremos a escala mayor y que servirán para aclarar más la documentación. Se representarán a E: 1/20.

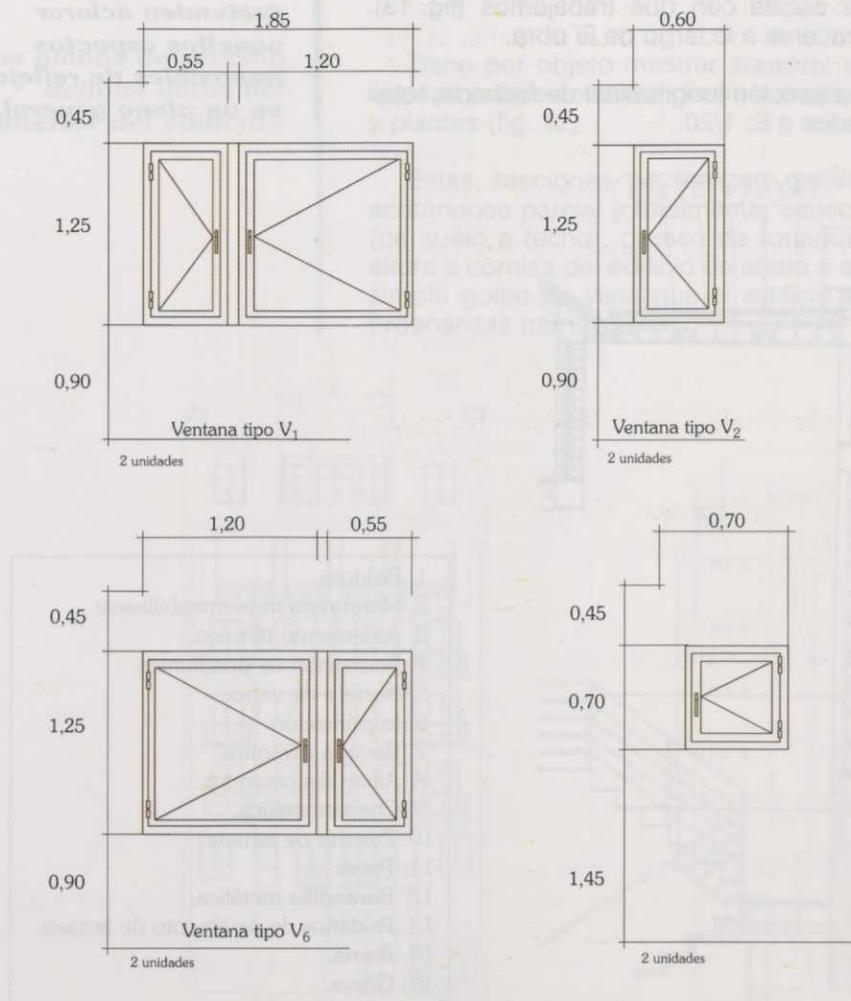


Fig. 14. Plano de carpintería.

PLANOS COMPLEMENTARIOS

Todos los planos enumerados anteriormente comprenden la documentación gráfica necesaria para la confección de un proyecto arquitectónico. No obstante, aunque no son obligatorios en los proyectos, se adjuntarán otros llamados *complementarios* y que ayudan a su fácil comprensión. Estos planos se llaman de **vista única** porque proporcionan una visión tridimensional directa, a pesar de su representación en dos dimensiones. En este grupo de planos situaremos los diferentes tipos de perspectiva: *cónica, caballera, axonométrica*, etc.

En general el desarrollo del proyecto, en cuanto al orden de presentación y enumeración de los planos, es aconsejable que siga el mismo orden que la propia ejecución en obra.

Todos los planos que componen la documentación gráfica, estarán realizados según normas, es decir, tendrán un dimensionamiento tal que al ser plegado (doblado) queden a un tamaño de DIN A4 (297 x 210 mm). Además, en su parte baja lateral derecha, de manera que al ser plegado quede siempre visible, llevará un **cajetín** donde aparecerá: *tipo de obra* que se pretende realizar, *nombre del plano* de que se trata con su número correlativo, *nombre del promotor*, *situación de la obra*, *escala* a la que está dibujado el plano, *fecha* de ejecución del proyecto y *nombre del técnico* responsable o autor.

RECUERDA

- ✓ Es fundamental el manejo de la escala para poder determinar una medición indefinida.
- ✓ Cada plano nos ofrece diferente información, aunque entre todos ellos existe una relación directa.

2.2. PARTE DOCUMENTAL O ESCRITA

Es la parte complementaria e inseparable de un proyecto, en la que se hace una descripción por escrito del mismo. Comprende la siguiente documentación:

- Memoria.
- Presupuesto.
- Pliego de condiciones.

«Los planos complementarios sirven para tener una referencia volumétrica del conjunto de la edificación.»

«La memoria es el documento en el que se explica el proceso de diseño y concepción del proyecto, así como las calidades de acabados, y justificación del cumplimiento de la normativa exigida.»

MEMORIA

Tiene por objeto la exposición de las características y el razonamiento del proyecto, describiendo los sistemas de ejecución de la obra y la calidad que deben reunir los materiales a emplear. Todo ello constituye la **memoria descriptiva y justificativa**.

También en esta parte del proyecto podemos diferenciar la memoria correspondiente a un proyecto básico y la que se necesitaría para un proyecto de ejecución.

En la primera o **memoria del proyecto básico**, deberá hacerse mención a la propiedad de los terrenos, naturaleza del encargo, emplazamiento del edificio, etc. A continuación, se hará una exposición detallada del programa de necesidades con referencia a la ordenanzas que le puedan afectar.

Se realizará una descripción de las características del solar, que se extenderá al relieve del mismo, orientación, vegetación existente, vistas, conexión con la trama urbana, etc. Deberá justificarse la solución adoptada, apoyándose en criterios urbanísticos, funcionales y estéticos. Se hará clara referencia a las superficies útiles de las diferentes piezas que componen la vivienda, así como las superficies construidas.

En este documento se suele hacer referencia de forma escrita al precio estimativo de las obras.

En la **memoria del proyecto de ejecución**, aparte de comprender los aspectos del punto anterior, se extenderá a una **memoria constructiva**. En ella se ha de explicar el sistema de edificación, haciendo referencia ordenada a todos los capítulos que intervienen en la construcción, e indicando tamaño y calidades de los materiales.

Así mismo y como anexo a la memoria, deberá figurar un *estudio del terreno* sobre el que se va a asentar la edificación, *hipótesis de cargas, características resistentes de los materiales y justificación de la solución constructiva*.

Deberá hacerse referencia en la memoria, a las normativas que afectan al proyecto y la justificación de su cumplimiento.

RECUERDA

- ✓ En la memoria puedes encontrar la descripción de los materiales, calidades y acabados de cada unidad de obra integrante del proyecto.

PRESUPUESTO

Define el importe de las obras con carácter estimativo. El **presupuesto de ejecución material** comprende únicamente el precio de los materiales y de su puesta en obra, sin el beneficio industrial. Económicamente hablando, es el documento más importante, pues con él vamos a conocer el importe total de la obra en pesetas.

Previamente y antes de aplicar los precios a cada una de las distintas unidades de obra, separadas por capítulos, habrá de realizarse las correspondientes mediciones de la misma, debiendo a continuación describirse el resto de componentes, de tal forma que aparezcan en este orden:

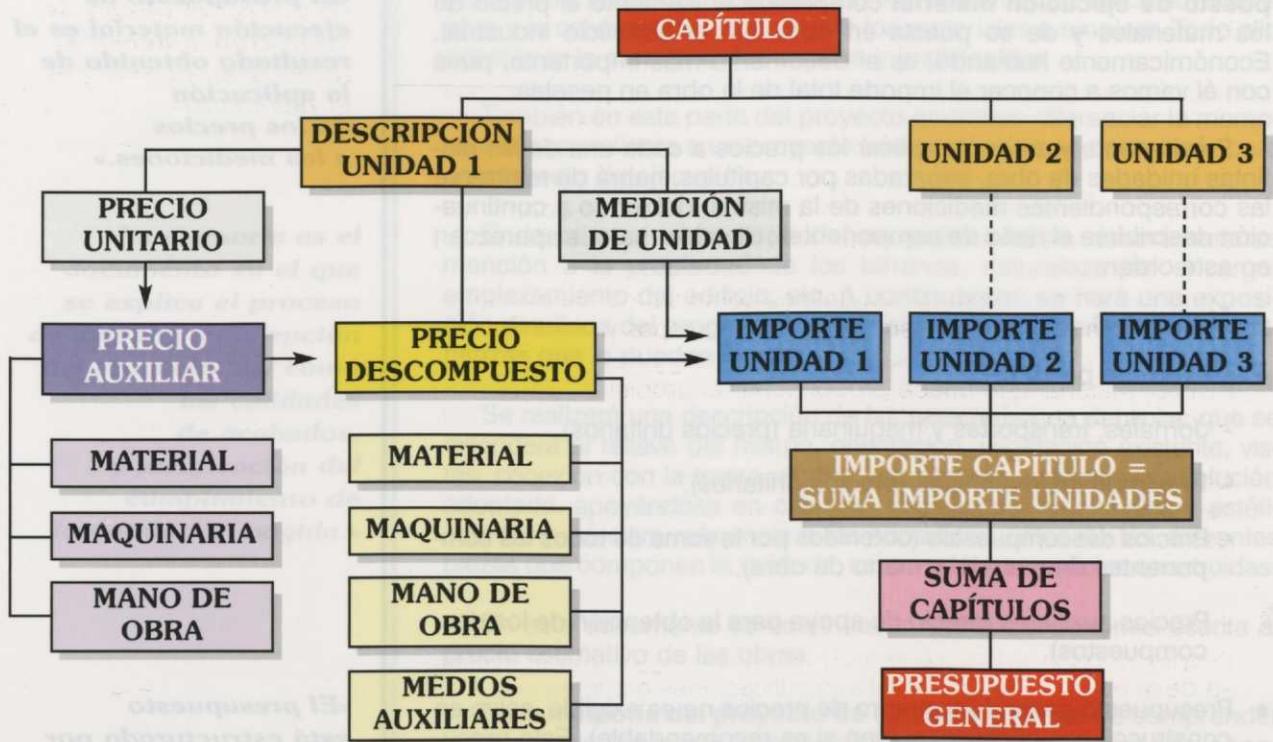
- Mediciones.
- Cuadro de precios:
 - Jornales, transportes y maquinaria (precios unitarios).
 - Precio de los materiales (precios unitarios).
 - Precios descompuestos (obtenidos por la suma de todos los componentes de material y mano de obra).
 - Precios auxiliares (precio de apoyo para la obtención de los descompuestos).
- Presupuesto general (el cuadro de precios no es exigible, salvo en construcciones oficiales, si bien si es recomendable). Este presupuesto irá desglosado en capítulos y son los siguientes:
 1. Demoliciones.
 2. Movimiento de tierras.
 3. Hormigones y estructura.
 4. Estructura metálica.
 5. Albañilería.
 6. Mampostería y cantería.
 7. Mármoles y piedra artificial.
 8. Pavimentos, solados y alicatados.
 9. Carpintería metálica y cerrajería.
 10. Carpintería de armar.
 11. Carpintería de taller.
 12. Red horizontal de desagües.
 13. Fontanería, saneamiento y sanitarios.
 14. Vidriera.
 15. Fumistería.
 16. Electricidad.
 17. Ascensores.
 18. Calefacción.
 19. Ventilación y aire acondicionado.
 20. Decoración.

«El presupuesto de ejecución material es el resultado obtenido de la aplicación de los precios a las mediciones.»

«El presupuesto está estructurado por capítulos con unidades afines entre sí.»

«El presupuesto es el resultado obtenido de la aplicación de los precios de cada unidad de trabajo, a la medición que resulta de los mismos.»

- 21. Pinturas y revocos.
- 22. Varios e imprevistos.
- 23. Urbanización.



Esquema 1. Presupuesto General.

El **presupuesto** es el resultado obtenido de la aplicación de los precios de cada unidad de trabajo a la medición que resulta de los mismos.

► Ejercicio 3

En el plano de planta, realiza la medición del pavimento de un dormitorio y el resultado obtenido multiplícalo por el precio de 3.300 pesetas, que corresponde al precio descompuesto de ese pavimento. El resultado será el presupuesto de esta unidad.

RECUERDA

- ✓ El presupuesto y las mediciones nos aclaran tanto la cantidad de material como la ubicación del mismo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Aunque no siempre se le hace el caso que se merece, su importancia es definitiva ya que en él vienen detalladas las características de la futura construcción. Se compone de:

- a. **Condiciones técnicas:** reflejan la procedencia de los materiales, cómo se reconocerán, qué tipos de pruebas o análisis han de realizarse, etc.
- b. **Condiciones facultativas:** reflejan el objeto del contrato, obras que se contratan, así como las normas por las que se regirá la dirección.
- d. **Condiciones administrativas:** definen cómo se realizarán las distintas partes de obra que requieran ser ejecutadas por administración, bien por no estar previstas en el contrato o por omisión en el mismo, material que puede proporcionar el propietario, modificaciones de la obra contratada, etc.
- c. **Condiciones legales:** reflejan las obligaciones del contratante, observación de las normas de seguridad y accidentes de trabajo, desperfectos en las propiedades colindantes, responsabilidad civil, etc.
- e. **Condiciones económicas:** refleja cómo se realizarán las mediciones, tanto parciales como finales, recepción provisional y definitiva de la obra, plazo de garantía, certificaciones a cuenta, etc.

RECUERDA

- ✓ El pliego de condiciones nos permite conocer tanto los aspectos técnicos de la ejecución, como la relación entre las partes integrantes en el desarrollo de la obra y sus obligaciones.

2.3. DIFERENCIAS ENTRE UN PRESUPUESTO GENERAL Y UN PRESUPUESTO DE CONTRATA

El **presupuesto de ejecución material** de obra o **presupuesto general**, comprende el precio de los materiales y su puesta en obra, sin el beneficio industrial; mientras que el **presupuesto de contrata** incluye este, y en ocasiones cuando se trata de proyectos para determinados organismos de la Administración, figuran también los honorarios profesionales de arquitecto y aparejador, así como las tasas municipales y de otros organismos.

«Los apartados diversos del pliego de condiciones deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de la obra.»

«El presupuesto de contrata es el obtenido por la adición del beneficio industrial y los gastos generales al presupuesto de ejecución del material.»



El presupuesto general se establece en los proyectos de acuerdo con unos módulos de costo general por metro cuadrado, determinado por el colegio oficial correspondiente en cada caso, es decir, no se corresponde con el precio de mercado, ya que suele estar por debajo. En los proyectos para licitación o concurso, promovidos por la administración, los presupuestos se ajustan más a la realidad, incluyendo generalmente los porcentajes adicionales de beneficio industrial, gastos generales y honorarios técnicos.

El presupuesto de contrata es aquel que estima el constructor como costo de ejecución real de obra, adicionando el beneficio industrial y los gastos generales.

RECUERDA

- ✓ El presupuesto general no se ajusta siempre a costos reales de ejecución de obra.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.- ¿Qué diferencia existe entre un proyecto de construcción de edificación y un proyecto de obra civil?

.....
.....
.....

- 2.- ¿A qué plano acudirías para obtener la información relativa a la superficie útil de una vivienda?

.....

- 3.- Para conocer la medida o dimensiones de una ventana, ¿en qué plano lo buscarías?

.....

- 4.- La altura de las plantas ¿en qué plano se refleja?

- a. En el plano de situación.
- b. En el plano de sección.
- c. En el plano de replanteo.

- 5.- Un precio unitario ¿puede ser aplicado directamente a la medición de la unidad de obra? Razona la respuesta.

- Sí.
- No.

- 6.- ¿En qué capítulo vendría reflejada la unidad referida a la colocación de azulejo?

.....

- 7.- ¿Qué dos conceptos componen un presupuesto?

.....

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



UNIDAD 3

**Planes de obra,
calidad y seguridad**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA**

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:
José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:
Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:
Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:
Aurelio Gómez Feced (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miqueo
José Ramón Portela Yáñez



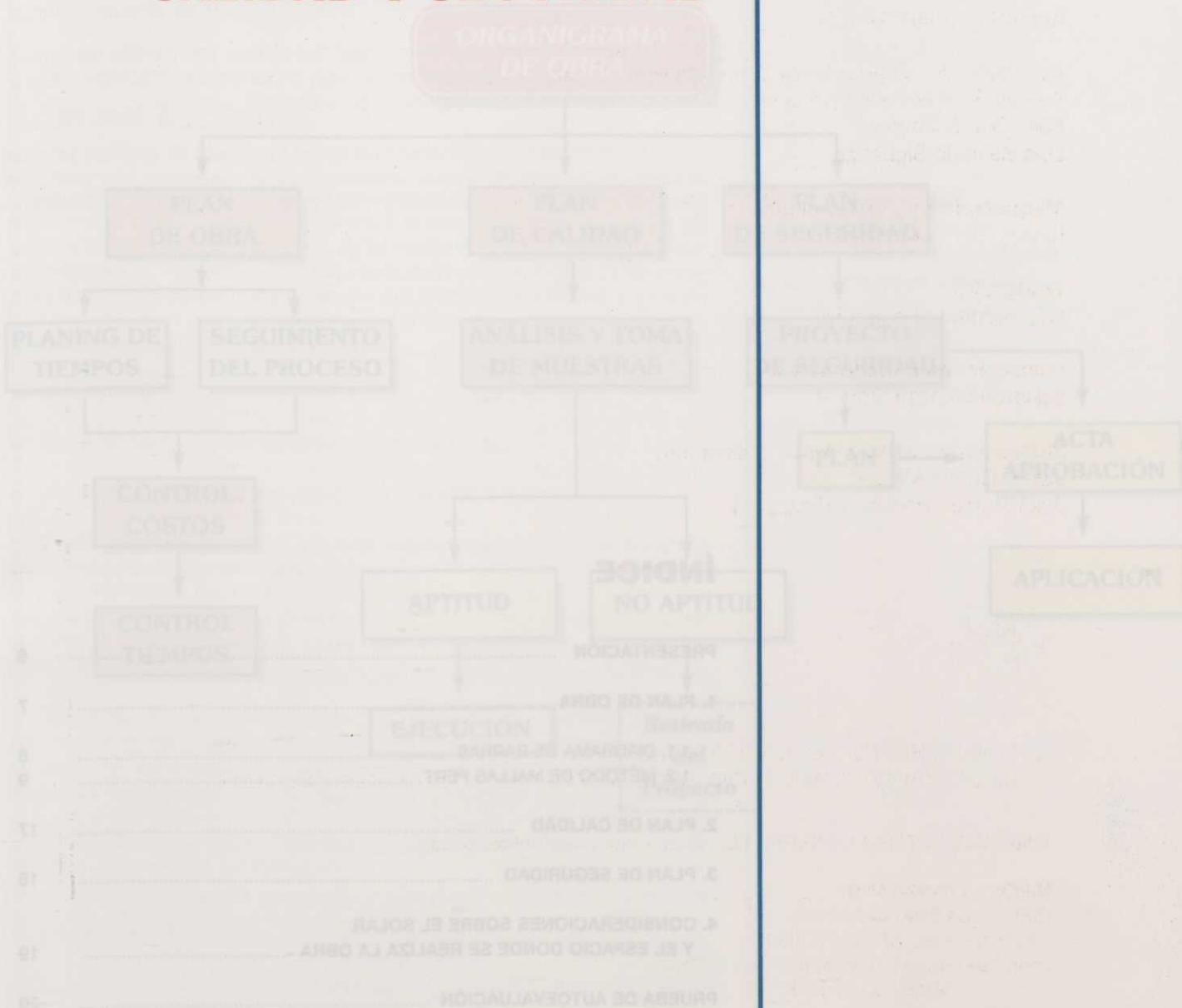
© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6
ISBN: 84-369-3310-9
Depósito Legal: M-49984-1999
Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 3

PLANES DE OBRA, CALIDAD Y SEGURIDAD



José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:
Marta Hevia Fera

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo García



Autor:
Eduardo Liñeza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del Proyecto:
Aurelio Gómez Facal (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Gueto Avilés

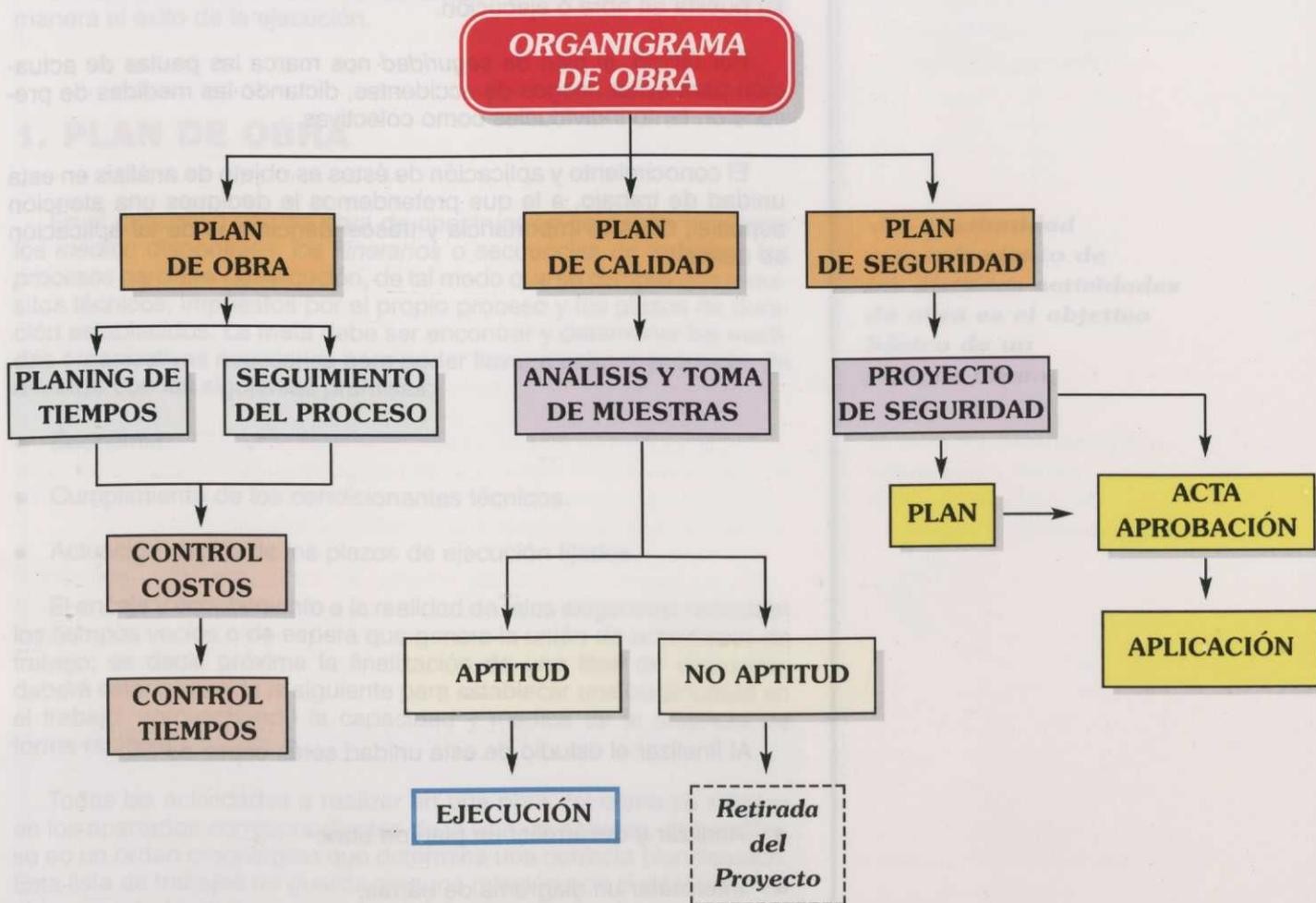
Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Liñeza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miquel
José Ramón Portela Yáñez

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. PLAN DE OBRA	7
1.1. DIAGRAMA DE BARRAS	8
1.2. MÉTODO DE MALLAS PERT	9
2. PLAN DE CALIDAD	17
3. PLAN DE SEGURIDAD	18
4. CONSIDERACIONES SOBRE EL SOLAR Y EL ESPACIO DONDE SE REALIZA LA OBRA	19
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	20



Cada día es más frecuente la incorporación a las obras de los planes de obra, de calidad y de seguridad. Los tres, tanto de forma individual como conjunta, son básicos para un correcto desarrollo y control de la ejecución.

El *plan de obra* nos permite hacer un seguimiento de la marcha de la misma, tanto de control de tiempos como del control económico y de personal.

El *plan de calidad* nos orienta sobre los controles de materiales y su puesta en obra o ejecución.

Por último, el *plan de seguridad* nos marca las pautas de actuación para evitar riesgos de accidentes, dictando las medidas de prevención tanto individuales como colectivas.

El conocimiento y aplicación de éstos es objeto de análisis en esta unidad de trabajo, a la que pretendemos le dediques una atención especial, dada la importancia y trascendencia que de tal aplicación se deriva.

Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Analizar y desarrollar un plan de obra.
- Interpretar un diagrama de barras.
- Conocer los métodos de mallas Pert.
- Identificar el solar y sus posibilidades de almacenaje.
- Utilizar un plan de calidad.
- Aplicar un plan de seguridad.

La relación entre el *plan de obra*, el *plan de calidad* y el *plan de seguridad de obra* ha de ser estrecha, ya que los tres condicionan la correcta ejecución de los trabajos que intervienen en la misma. Cada uno de ellos nos permite controlar y hacer un seguimiento de la marcha de la obra, conociendo los momentos críticos de la misma, así como las necesidades de personas y material, el cumplimiento de la reglamentación en materia de seguridad y las necesidades de control y ensayos de los materiales a colocar.

De la buena elaboración de los citados planos depende en gran manera el éxito de la ejecución.

1. PLAN DE OBRA

En el desarrollo de una obra de construcción se deben combinar los *medios* disponibles, los *itinerarios* o secuencias de trabajo y los *procesos* parciales de ejecución, de tal modo que se cumplan los requisitos técnicos, impuestos por el propio proceso y los plazos de duración establecidos. La meta debe ser encontrar y determinar las medidas organizativas necesarias para poder llevar a cabo el proyecto, de acuerdo con las siguientes premisas:

- Economía.
- Cumplimiento de los condicionantes técnicos.
- Actuación dentro de los plazos de ejecución fijados.

El encaje y acoplamiento a la realidad de tales exigencias reducirán los tiempos vacíos o de espera que genera la unión de actividades de trabajo; es decir, próxima la finalización de una fase de ejecución, deberá estar planeada la siguiente para establecer una continuidad en el trabajo, aprovechando la capacidad y medios de la empresa de forma racional.

Todas las actividades a realizar en una obra, tal como se reflejan en los apartados correspondientes de la lista de trabajos, deben fijarse en un orden cronológico que determine una correcta planificación. Esta lista de trabajos no guarda ninguna relación con el desarrollo en el tiempo de la obra, ya que viene determinada desde otros puntos de vista más operativos, como son el orden secuencial de los trabajos y las prioridades de ejecución.

RECUERDA

- ✓ El plan de obra deberá ajustarse de forma que no se generen tiempos de espera o vacíos entre cada actividad.

«En base a los datos de cada unidad de obra, podemos determinar las necesidades de personal y material necesario.»

«La continuidad y acoplamiento de las distintas actividades de obra es el objetivo básico de un plan de obra.»

1.1. DIAGRAMA DE BARRAS

El **diagrama de barras** consiste en representar de forma gráfica mediante una línea gruesa o barra de iniciación, la duración y finalización de una actividad. Su finalidad es la descripción, mediante un diagrama de la organización y programación, de las diferentes actividades o unidades de obra a realizar, haciendo referencia a la relación de personal o mano de obra adscrita, tiempo invertido, valoración semanal o mensual y maquinaria precisa.

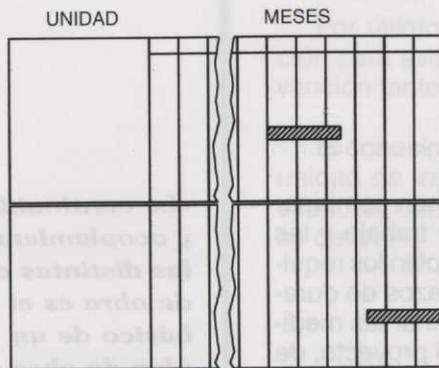


Fig. 1. Diagrama de barras.

«El diagrama de barras es un calendario de trabajo de fácil comprobación y control.»

En el gráfico se puede observar, la unidad o actividad a desarrollar, la medición y el calendario de tiempos con la fecha de inicio y terminación. Así mismo, aparece una casilla donde se refleja el personal destinado a tal fin, maquinaria y medios auxiliares.

El diagrama nos permite obtener en todo momento información sobre el estado o fase de la obra, ritmo de la misma y los posibles desfases que se hayan podido producir. También nos permite saber las necesidades de material con antelación para el acopio en obra.

Existen actividades que aunque aparentemente puedan tener continuidad, requieren un período de espera para poder completarse.

Veamos un ejemplo:

UNIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M ² enfoscado con mortero de cemento y arenas en paramentos horizontales y verticales interiores.							█					
M ² pintura al temple liso en paramentos horizontales y verticales interiores.											█	

Como se puede apreciar, una vez acabada la actividad de enfoscado, debe establecerse un período de tiempo de espera con el fin de que se complete el secado del soporte para la aplicación de la pintura.

Como puedes ver, las actividades son correlativas y, por tanto, de su correcto inicio y ajuste de tiempos dependen los posteriores acomplamientos y el tiempo final.

Una importante información corresponde al número de operarios necesario, ya que las superposiciones de algunas actividades nos permiten saber la disponibilidad existente o precisa en cada momento y así podemos evitar la movilidad de los mismos en obra.

Aunque es la forma más sencilla de representar gráficamente una planificación, el diagrama de barras no es un procedimiento completo, puesto que muestra una sola de las varias posibilidades de ejecución de una obra, y no pueden determinarse, por carecer de indicios, otros caminos que mejoren el proceso, a tenor de los plazos de ejecución, la distribución de personal o los costes.

RECUERDA

- ✓ El *diagrama de barras* establece un solo camino de sucesión de actividades. Por el contrario, otros sistemas, determinan varias rutas o trayectos.

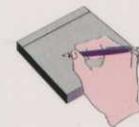
► Ejercicio 1

Analiza un diagrama de barras y observa toda la información que te aporta.

1.2. MÉTODO DE MALLAS PERT

No obstante y aunque nos pueda parecer suficiente la información reflejada en el diagrama de barras, existen variables que nos pueden desvirtuar el esquema previsto sin capacidad de modificarlo. Estas situaciones son el origen de la aparición de los métodos de mallas como es el PERT, CPM y sus variantes.

El método consiste en separar la representación de los tiempos requeridos para cada actividad, de la base del orden de sucesión de las actividades. Este criterio se fundamenta en que la determinación de tiempos está sujeta a modificaciones y, sin embargo, el orden de las actividades fijada por la tecnología no lo está.



«En base a los datos de cada unidad de obra, podemos determinar las necesidades de personal y material necesario.»

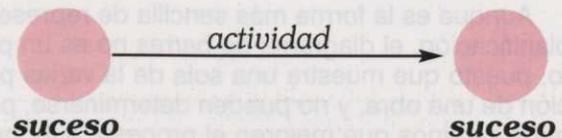
«El método Pert plantea diferentes variantes o posibilidades de actuación.»

«Una buena programación debe evitar tiempos muertos en la actividad de la empresa.»

«La planificación con el método de mallas resulta más precisa y analítica.»

Existe una serie de conceptos que es necesario conocer para el desarrollo e interpretación del sistema Pert. Estos conceptos son:

- **Suceso:** es un hecho o acontecimiento del programa y nos determina el momento de finalización de un trabajo, permitiendo el comienzo de otros. Se representa mediante un *círculo*.
- **Actividad ficticia:** es aquella que consume tiempo y no recursos, aunque es necesaria para culminar un itinerario.
- **Actividad:** es la acción que consume un tiempo de ejecución y recursos y une dos sucesos. Se representa mediante una *línea* o *vector*.



- **Tiempo:** es la duración de una actividad determinada en base a un rendimiento, como veremos más adelante.
- **Ruta crítica:** dentro de la red formada, existen varios caminos posibles entre el suceso inicial y el final, llamándose *ruta crítica* al camino que mayor tiempo emplee.
- **Itinerario:** son cada uno de los trayectos que pueden seguir una serie de actividades.
- **Holgura:** es la diferencia entre el tiempo esperado y el tiempo límite del proceso. Se puede consumir esta holgura sin retrasar el plazo final. Si se consume íntegramente, el suceso se convierte en crítico.

Se posibilita un perfecto solape de las fases de la obra, haciendo que aparezcan visiblemente los diferentes procesos y sus interrelaciones mediante una representación en forma de malla. Por medio de este nuevo tipo de representación es posible simultáneamente continuar subdividiendo los procesos parciales, cosa que no se podía hacer hasta ahora en el diagrama de barras. La planificación se hace así más precisa.

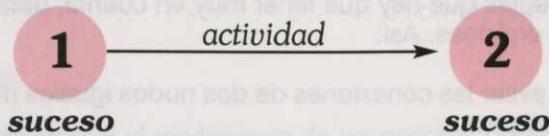
Mediante nuevos sistemas de cálculo se averiguan valores más representativos de la marcha de la obra, que pueden proporcionar al planificador datos importantes para una racionalización del desarrollo de los trabajos.

Este sistema nos permite saber:

- Control de la obra con relación al cumplimiento de un plazo prefijado (evitando así posibles sanciones estipuladas en el contrato).
- Averiguar los plazos de inicio y terminación de cada uno de los itinerarios de trabajo y procesos parciales que sean importantes para la ejecución del proyecto.

- Averiguar los nuevos plazos de inicio y terminación en caso de perturbaciones.
- Obtener y valorar planes alternativos.
- Planificar los medios disponibles o disponibilidades.
- Disminuir costes.
- Conocer los estrangulamientos y puntos críticos que pueden retrasar la continuación de la obra.

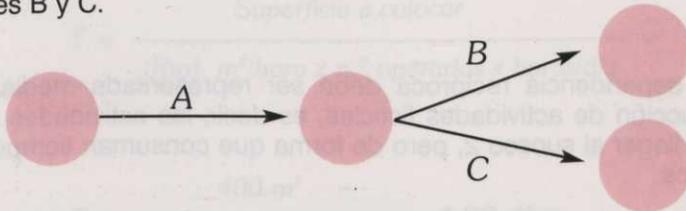
Las mallas han de seguir unas determinadas reglas. Todos los procesos de un proyecto se representan mediante flechas (vectores), cuyo sentido indica el desarrollo del proceso a lo largo del tiempo. Éstas empiezan y terminan cada una de las actividades en unos círculos. Los sucesos se enumeran siguiendo un orden coherente con el proceso de la obra.



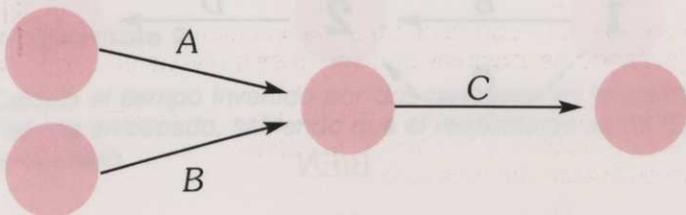
La colocación de dos flechas, una a continuación de otra, indica que la actividad A debe estar concluida para que dé comienzo la B.



La disposición de las flechas, como indica la figura, determina que la actividad A debe estar concluida para que puedan iniciarse las actividades B y C.



La disposición de las flechas según indica la figura, quiere decir que las actividades A y B deben haber concluido antes de empezar la actividad C.

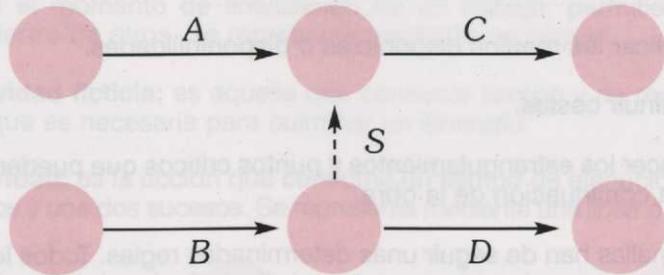


«El rendimiento se establece como la relación entre la medida del trabajo realizado por un operario en el tiempo invertido de una hora.»

«Las actividades siguen un orden cronológico en función del número del suceso.»

«Las actividades ficticias consumen tiempo pero no recursos.»

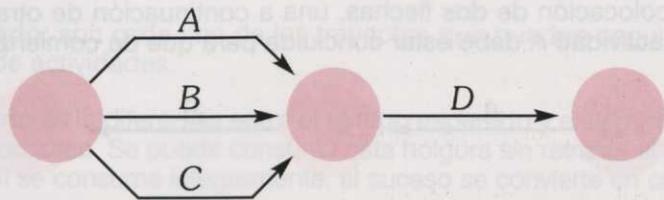
En la siguiente figura podemos apreciar cómo la actividad C puede dar comienzo al terminar A y B, mientras que la actividad D depende tan sólo de la finalización de la actividad B.



(S): representa una actividad ficticia, no consume recursos y sí tiempo.

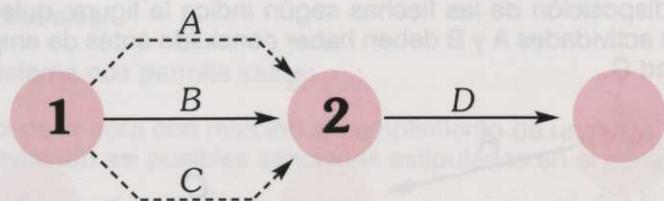
Existen reglas que hay que tener muy en cuenta, para evitar interpretaciones erróneas. Así:

- Se debe evitar las conexiones de dos nudos iguales mediante dos o más vectores



MAL

La dependencia recíproca debe ser representada mediante la introducción de actividades ficticias, es decir, las actividades A y C deben llegar al suceso 2, pero de forma que consuman tiempo y no recursos.



BIEN

El tiempo de cada actividad se obtiene en base a otros tres:

- Tiempo optimista (T_o): el más corto posible.
- Tiempo pesimista (T_p): el máximo en condiciones desfavorables.
- Tiempo más probable (T_m): el más frecuente.

De los tres tiempos y mediante la siguiente fórmula, obtendríamos el tiempo esperado (T_e) que será el que vayamos a utilizar:

$$T_e = \frac{T_o + 4 T_m + T_p}{6}$$

Vamos a resolver un ejemplo del cálculo de la duración de una actividad, partiendo de un rendimiento estimado (obra realizada en medición por hora y operario). Debe considerarse que se entiende por rendimiento el tiempo invertido por unidad de medición.

Ejemplo:

Supongamos que el rendimiento de un operario colocando placa de escayola es de 4 m²/hora.

Tenemos que realizar una actividad de colocación de 400 m². Le asignamos tres operarios con una jornada de trabajo de 8 horas. ¿Cuántos días tardarán en ejecutar la actividad? (En este caso, se prescinde del cálculo del tiempo esperado.)

Cálculo del tiempo invertido.

$$T = \frac{\text{Superficie a colocar}}{(R_{to}) \text{ m}^2/\text{hora} \times n.^{\circ} \text{ operarios} \times \text{horas/día}} =$$

$$T = \frac{400 \text{ m}^2}{4 \text{ m}^2/\text{hora} \times 3 \times 8} = 4,20 \text{ días}$$

> Ejercicio 2

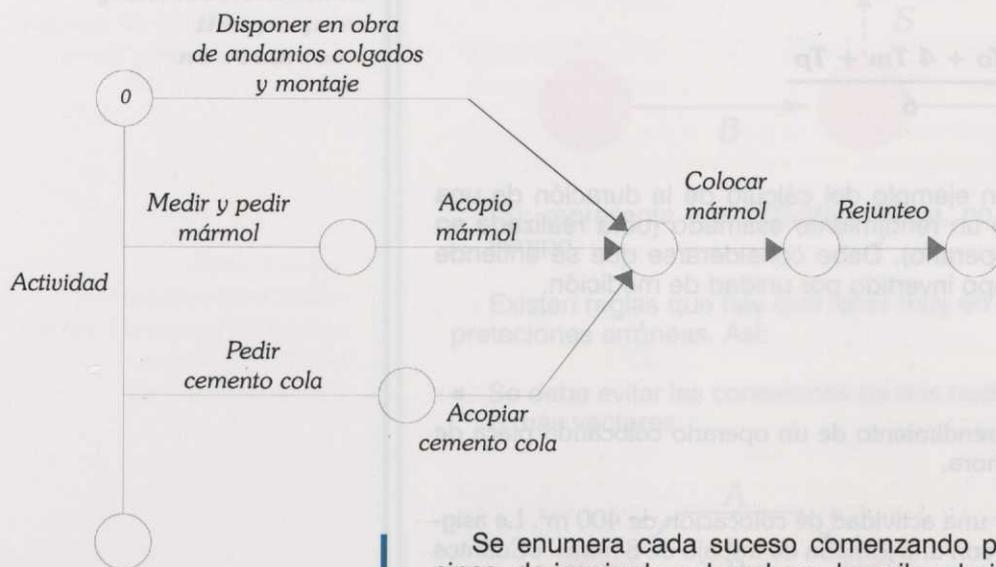
Calcula el tiempo invertido por dos operarios en la realización de 600 m² de enfoscado, sabiendo que el rendimiento es de 35 m²/hora y por operario.



«El rendimiento es la relación entre la obra realizada por operario y hora.»

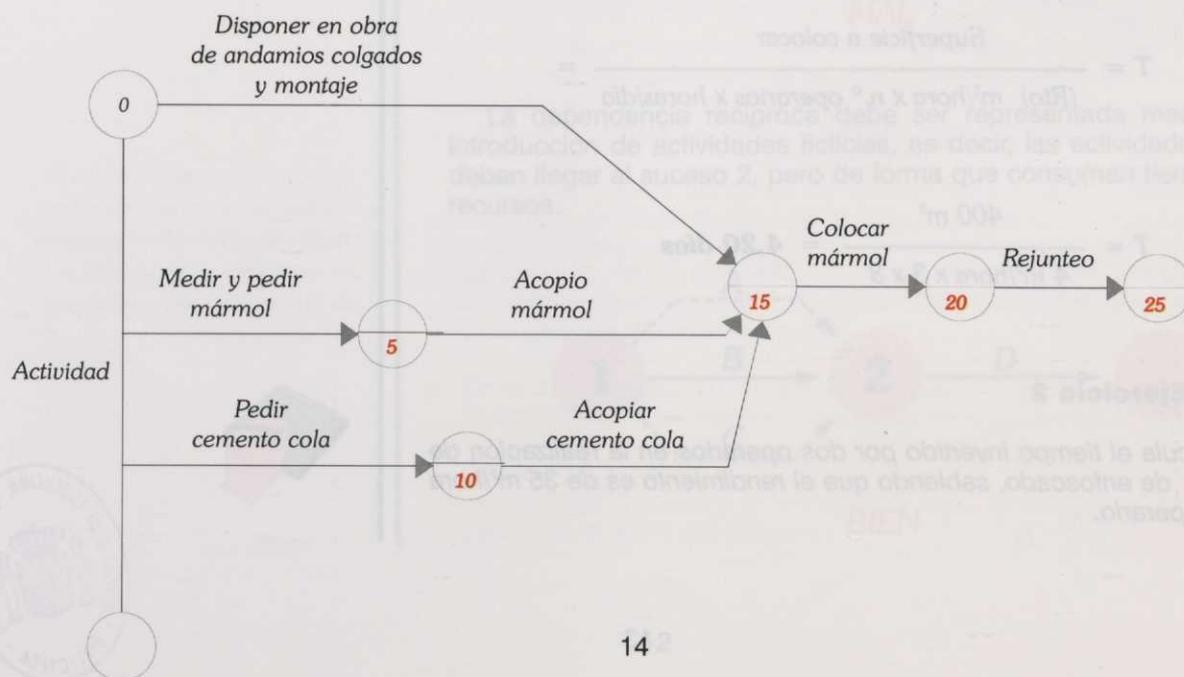
COLOCACIÓN DE REVESTIMIENTOS DE MÁRMOL EN FACHADA

A continuación y como ejemplo de aplicación del sistema Pert, vamos a mostrarte cómo se programa un caso de colocación de revestimientos de mármol en fachada. Para ello partimos de la siguiente figura:

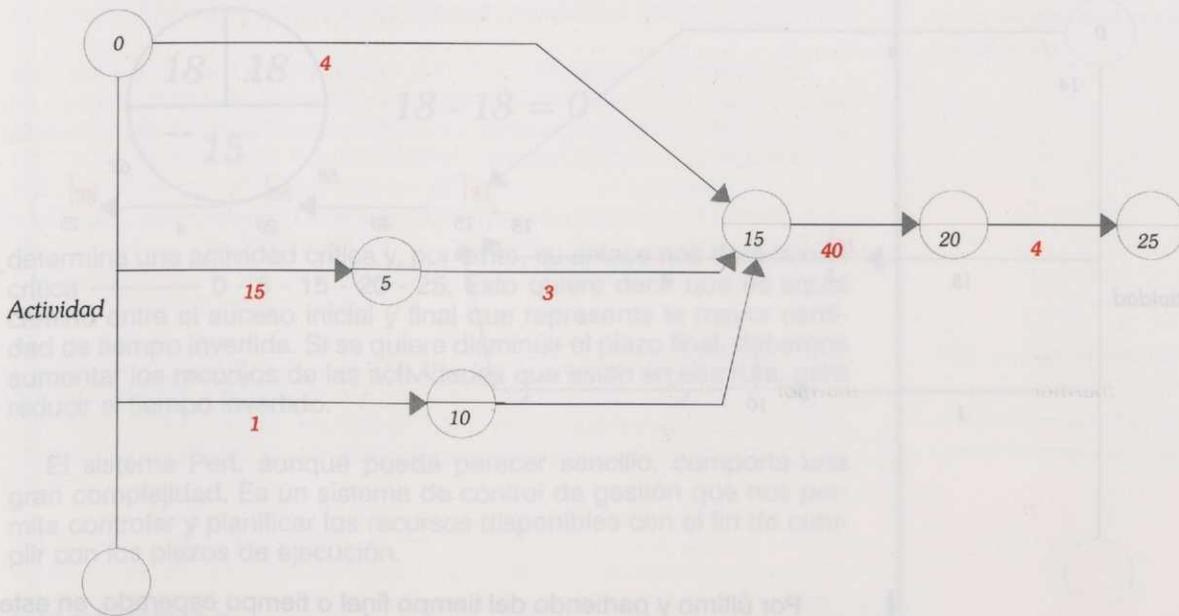


Se enumera cada suceso comenzando por el 0 y de cinco en cinco, de izquierda a derecha y de arriba abajo como en la figura.

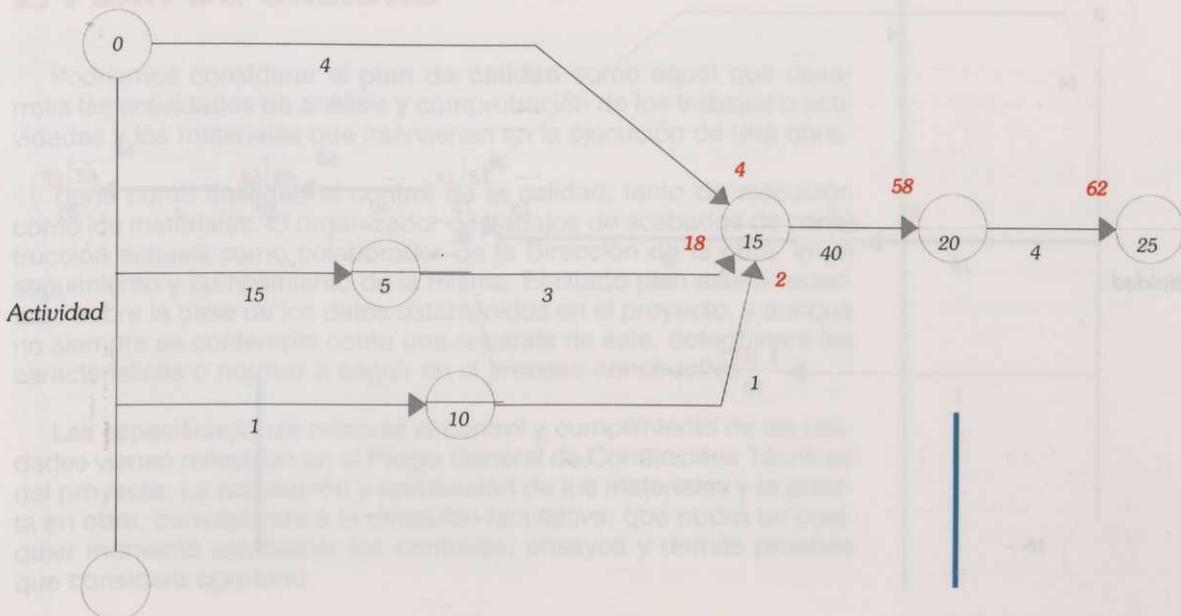
Se hace con esa frecuencia de cinco en cinco pensando en que puedan aparecer actividades intercaladas durante el proceso.



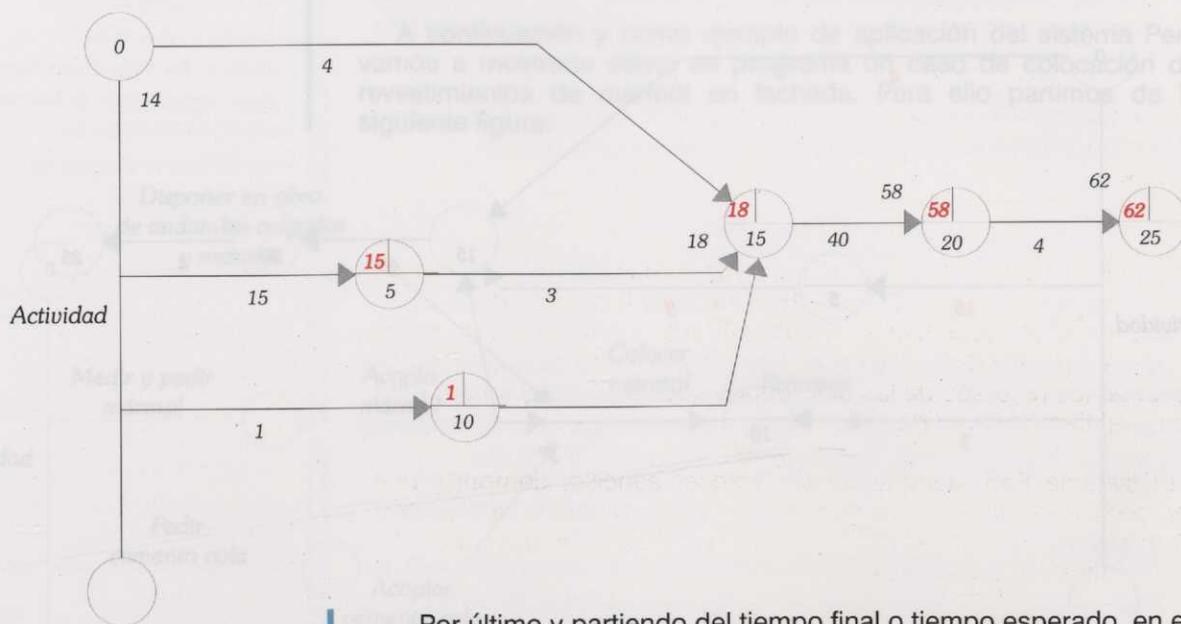
A continuación se estiman los tiempos en días de trabajo de duración de cada actividad, colocándose **bajo la línea**.



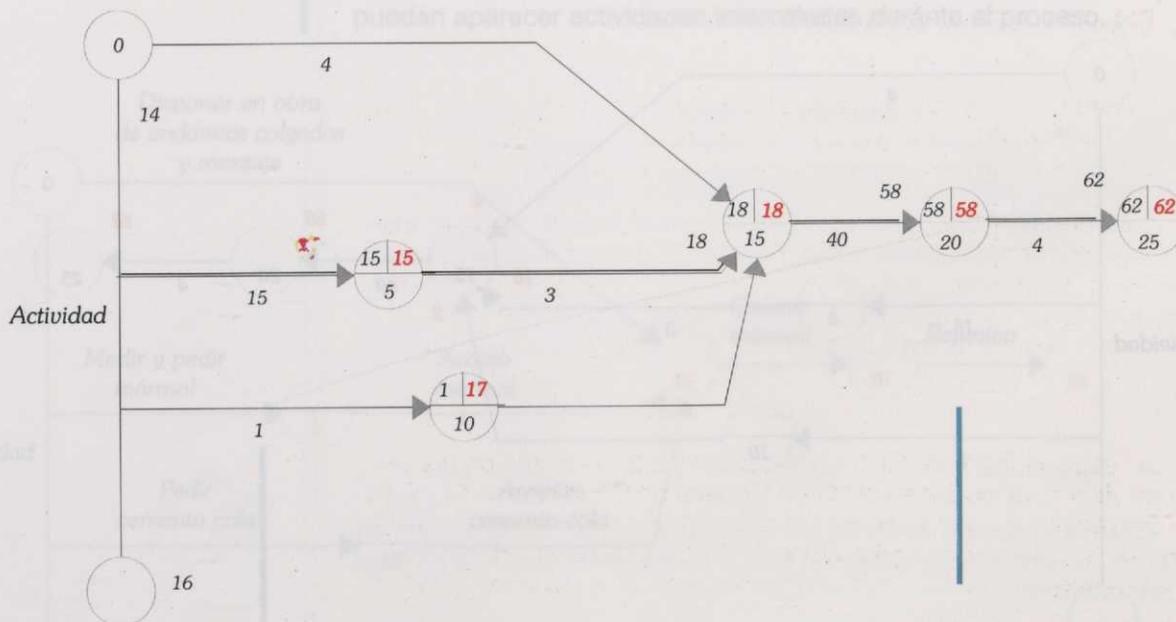
Seguidamente situamos los tiempos de cada trayecto en el extremo de la flecha. Éstos se obtienen sumando el mayor tiempo que llega al suceso o que invierte la actividad. Vemos que al suceso 15 llega al máximo de 18, al cual sumaremos el 40, que invierte la actividad del suceso 15 al 20, obteniéndose el 58.



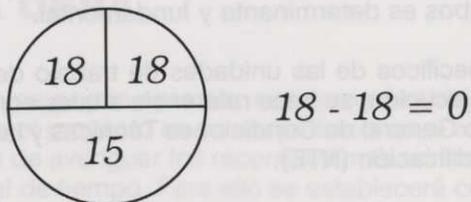
De dichos tiempos elegiremos el más largo o mayor, y lo ubicaremos en el recuadro superior de la izquierda.



Por último y partiendo del tiempo final o tiempo esperado, en este caso 62 días, iniciamos desde el cuadro superior derecho con esa cifra y vamos restando hacia atrás los tiempos invertidos o esperados de cada trayecto hasta completar todos los cuadros. Si a una casilla se llega por varios caminos, se pondrá el de menor valor.



El recorrido en el que la diferencia entre el tiempo más temprano y más tardío es 0, es decir:



determina una actividad crítica y, por tanto, su enlace nos dará la ruta crítica — 0 - 5 - 15 - 20 - 25. Esto quiere decir que es aquel camino entre el suceso inicial y final que representa la mayor cantidad de tiempo invertida. Si se quiere disminuir el plazo final, debemos aumentar los recursos de las actividades que están en esa ruta, para reducir el tiempo invertido.

El sistema Pert, aunque pueda parecer sencillo, comporta una gran complejidad. Es un sistema de control de gestión que nos permite controlar y planificar los recursos disponibles con el fin de cumplir con los plazos de ejecución.

RECUERDA

- ✓ El plan de calidad deberá ajustarse a las especificaciones reflejadas en el Pliego General de Condiciones Técnicas del proyecto.

2. PLAN DE CALIDAD

Podríamos considerar el **plan de calidad** como aquel que desarrolla las actividades de análisis y comprobación de los trabajos o actividades y los materiales que intervienen en la ejecución de una obra.

Tiene como finalidad el control de la calidad, tanto de ejecución como los materiales. El organizador de trabajos de acabados de construcción actuará como colaborador de la Dirección de la obra, en el seguimiento y cumplimiento de la misma. El citado plan estará redactado sobre la base de los datos establecidos en el proyecto, y aunque no siempre se contemple como una *separata* de éste, determinará las características o normas a seguir en el proceso constructivo.

Las especificaciones relativas al control y cumplimiento de las calidades vienen reflejadas en el Pliego General de Condiciones Técnicas del proyecto. La aceptación y aprobación de los materiales y la puesta en obra, corresponde a la *dirección facultativa*, que podrá en cualquier momento establecer los controles, ensayos y demás pruebas que considere oportuno.

«El plan de calidad está fundamentado en los conceptos descritos en el plan de obra.»

El plan de calidad desarrollará el orden de control en base al plan de obra, con el fin de dar cumplimiento a la aprobación de aquellas unidades o actividades previamente a su puesta en obra, por lo que la conexión entre ambos es determinante y fundamental.

En apartados específicos de las unidades de trabajo de los diferentes procesos de ejecución, se hace referencia a tales controles de acuerdo con el Pliego General de Condiciones Técnicas y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).

Los planes de calidad están integrados en los sistemas de calidad de las empresas.

RECUERDA

- ✓ Cuantos más datos tengamos sobre un rendimiento, más nos aproximaremos al tiempo probable de una actividad.

3. PLAN DE SEGURIDAD

El **Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero**, establece la obligación de realizar un proyecto de seguridad en todos aquellos proyectos cuyo presupuesto sea superior a *cientos millones de pesetas*, incluidos en el mismo el beneficio industrial y los gastos generales.

La redacción del proyecto se realizará por un técnico competente, y en el mismo vendrán reflejadas las medidas de protección, tanto individuales como colectivas, que deberán aplicarse en la ejecución de la obra.

Los medios auxiliares y tecnológicos y las instalaciones de obra (eléctricas, sanitarias, contraincendios), serán tratados en el mismo con carácter individual, haciendo mención al cumplimiento de las medidas preventivas a considerar en la realización de cada actividad de obra.

El proyecto se completará con la documentación gráfica explicativa del montaje y disposición de los diferentes elementos de protección y su ubicación en obra.

Consecuentemente y de acuerdo con el citado proyecto, el contratista desarrollará un plan de seguridad adaptado a los recursos y medios de que disponga, para que sirva de guía y control del desarrollo de los trabajos.

«El Plan de Seguridad se adecua a la obra tomando como base el Proyecto de Seguridad.»

4. CONSIDERACIONES SOBRE EL SOLAR Y EL ESPACIO DONDE SE REALIZA LA OBRA

Como se puede apreciar, es imprescindible conocer en profundidad tanto el proyecto en su conjunto como el espacio físico del solar, con el fin de averiguar los recorridos más cortos en un primer estudio elemental de tiempo. Para ello se establecerá con antelación la situación de la grúa, de manera que su barrido nos permita abarcar el total de la obra; el espacio para acopio de materiales; la circulación de maquinaria móvil; las casetas de higiene y bienestar del personal; la zona edificada y zona exenta; etc.

Como decíamos anteriormente, el conocimiento del solar es imprescindible para poder ubicar, en el espacio, los medios auxiliares y maquinaria que nos permite obtener el mayor rendimiento y aprovechamiento de los tiempos de ejecución.

Por otra parte, hemos de tener en cuenta la situación de los materiales primarios para su acopio, como, por ejemplo, arena, grava, cemento, tablonos, etc. Es decir, se tendrán en cuenta los materiales que podemos almacenar a la intemperie y los que necesiten estar protegidos.

También se considerará el hecho de que algunos materiales tienen una duración limitada en su colocación en obra, lo que indica que hemos de saber cuándo emplearlos y cuándo desprendernos de ellos. Conociendo los materiales también podremos establecer cuáles se pueden acopiar al pie de tajo, lo que permite mayor aprovechamiento de tiempo.

Para poder llegar a realizar un seguimiento de la obra que se ajuste al estudio previo, es imprescindible realizar un **control diario**. Dicho control queda reflejado en los *partes de obra*. Generalmente es una labor del *encargado*, ya que la misión es doble: en principio, saber el tajo diario ejecutado y, en segundo lugar, el operario que lo ha realizado.

Cuando la obra es de pequeñas dimensiones, el control de material, almacenamiento y control de personal corre a cargo del *encargado de la obra*, pero a medida que el volumen es mayor, necesita apoyos. Estas ayudas las llevan a cabo los *capataces*, que son encargados de menor categoría en tajos concretos. E, incluso, para el almacenaje y control de material, puede existir la figura de un *listero*, cuya misión es exclusivamente la de contar el número de unidades de los distintos materiales que entran en la obra.

El conocimiento inicial del número de operarios simplifica mucho el trabajo del organizador, ya que el hecho de tener un gran número de personas, no implica que se adelante más la labor, sino que, por el contrario, esto puede entorpecer los tajos.

«El ordenamiento en el almacenaje de los materiales tiene gran importancia.»

«Una correcta distribución del personal de obra facilita la buena marcha de la misma.»

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.-** ¿En base a qué premisas se deben establecer las medidas organizativas de un plan de obra?

.....
.....

- 2.-** ¿Qué representa básicamente un diagrama de barras?

.....
.....

- 3.-** ¿Qué ventajas presenta el método de mallas con respecto al diagrama de barras?

.....
.....

- 4.-** ¿Qué información nos aporta un plan de seguridad?

.....
.....

- 5.-** ¿Qué documento del proyecto nos establece los controles y especificaciones referidas al plan de calidad?

- a. La memoria.
- b. El Pliego General de Condiciones Técnicas.
- c. El presupuesto.

CIDEAD CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA

UNIDAD 4

**Organización de los tajos
de acabados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA**

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feced (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

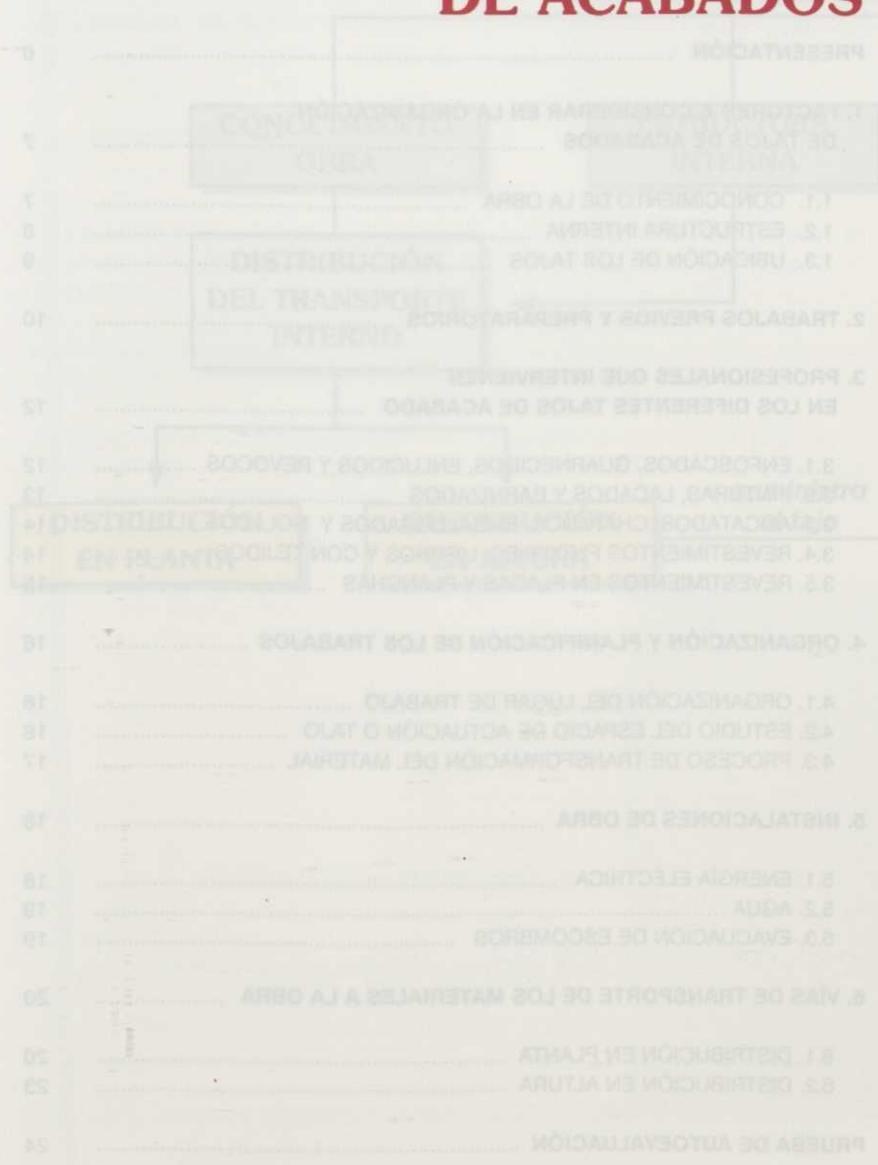
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 4

ORGANIZACIÓN DE LOS TAJOS DE ACABADOS



José Antonio Fernández Laporta

Coordinación técnica:
María Havia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Camilo



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Autor:
Eduardo Linares Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico:
Antonio Gómez Focad (Director)
Felix García Zaroso
Luis Escobedo Sigueras

Maquetación y composición:
Ignacio del Canto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Linares Gómez

Ilustraciones digitalizadas por:
Javier García Miquel
José Ramón Portales Yáñez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS

Empl. SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

NIF: 176 99-144-6

ISBN: 84-362-3310-3

Depósito Legal: M-40164-1998

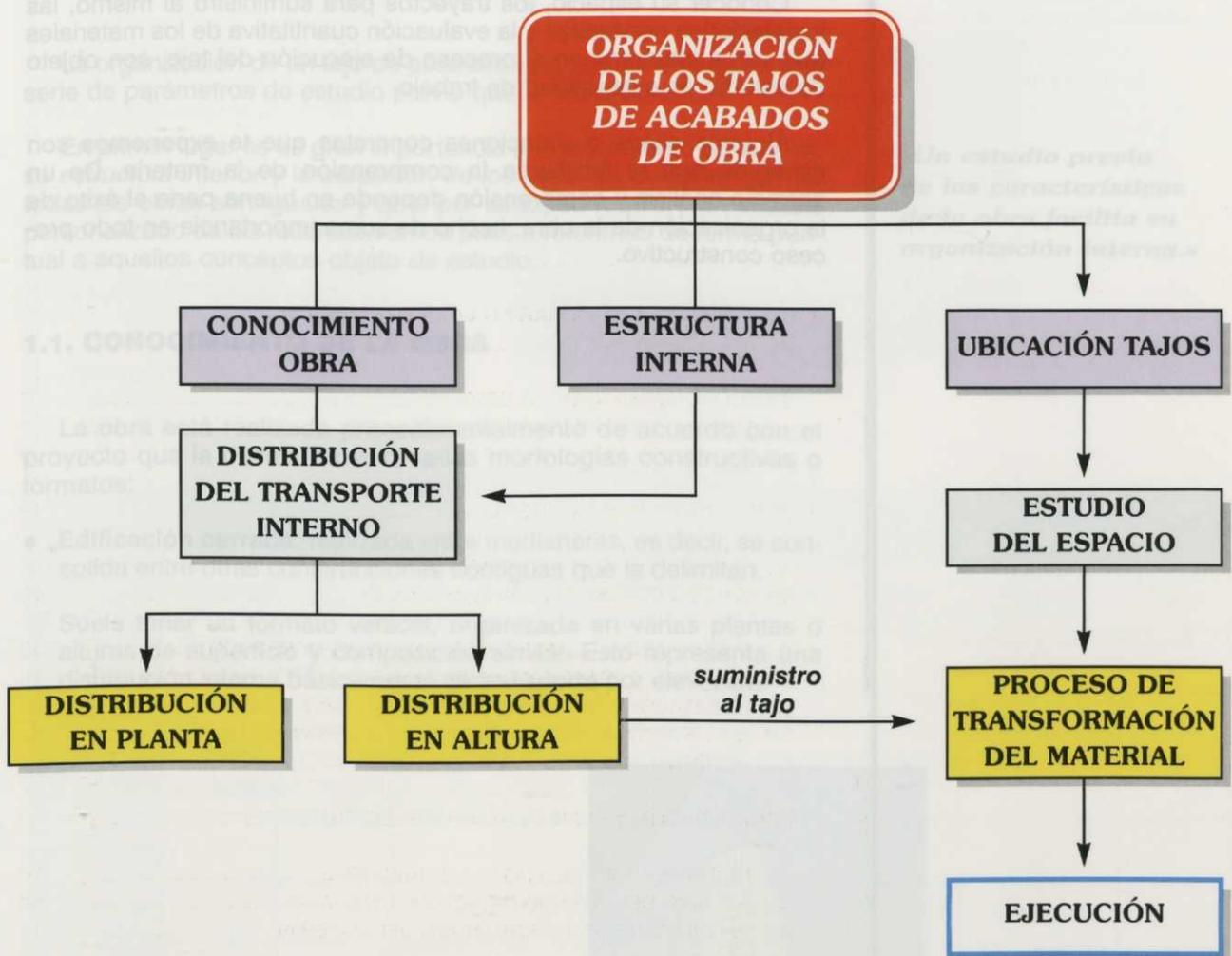
Imprenta: Gráficas Indústrias de Asturias

Trabajo Industrial, S. A.

bsbinU

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. FACTORES A CONSIDERAR EN LA ORGANIZACIÓN DE TAJOS DE ACABADOS	7
1.1. CONOCIMIENTO DE LA OBRA	7
1.2. ESTRUCTURA INTERNA	8
1.3. UBICACIÓN DE LOS TAJOS	9
2. TRABAJOS PREVIOS Y PREPARATORIOS	10
3. PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADO	12
3.1. ENFOCADOS, GUARNECIDOS, ENLUCIDOS Y REVOCOS	12
3.2. PINTURAS, LACADOS Y BARNIZADOS	13
3.3. ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS	14
3.4. REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS	14
3.5. REVESTIMIENTOS EN PLACAS Y PLANCHAS	15
4. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	16
4.1. ORGANIZACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	16
4.2. ESTUDIO DEL ESPACIO DE ACTUACIÓN O TAJO	16
4.3. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL MATERIAL	17
5. INSTALACIONES DE OBRA	18
5.1. ENERGÍA ELÉCTRICA	18
5.2. AGUA	19
5.3. EVACUACIÓN DE ESCOMBROS	19
6. VÍAS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES A LA OBRA	20
6.1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	20
6.2. DISTRIBUCIÓN EN ALTURA	23
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	24



La organización de un tajo requiere un análisis previo de los aspectos y particularidades del mismo. De ello depende la mayor o menor operatividad del trabajo.

Conocer su espacio, los trayectos para suministro al mismo, las instalaciones necesarias y la evaluación cuantitativa de los materiales que van a intervenir en el proceso de ejecución del tajo, son objeto de estudio en esta unidad de trabajo.

Algunos casos o situaciones concretas que te exponemos son ejemplos que te facilitarán la comprensión de la materia. De un correcto análisis y comprensión depende en buena parte el éxito de la organización de la obra, hecho de suma importancia en todo proceso constructivo.



CONOCIMIENTO DE LA OBRA	7
1.1. CONOCIMIENTO DE LA OBRA	7
1.2. ESTUDIOS PREVIOS	8
1.3. UBICACIÓN DE TAJOS	9
2. TRABAJOS DE ACABADO Y SUMINISTRO DE MATERIALES	10
2.1. CONOCIMIENTO DE LA OBRA	10
2.2. ESTUDIOS PREVIOS	12
2.3. UBICACIÓN DE TAJOS	12
2.4. DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES	13
2.5. DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES EN PLANTA	14
2.6. DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES EN ALTURA	15
3. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	16
3.1. ORGANIZACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO	16
3.2. ESTUDIO DEL ESPACIO DE ACTUACIÓN O TAJO	16
3.3. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL MATERIAL	17
4. INSTALACIONES DE LA OBRA	18

Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Organizar un tajo para ejecutar un trabajo de acabados.
- Distribuir los caminos o rutas para un correcto transporte de materiales.
- Realizar una previsión de las necesidades de material y su distribución en cada tajo.

1. FACTORES A CONSIDERAR EN LA ORGANIZACIÓN DE TAJOS DE ACABADOS

La organización de un tajo de acabado está fundamentada en una serie de parámetros de estudio previo que lo condicionan.

En primer lugar es de gran importancia el conocimiento de la obra: su *estructura interior* y la *ubicación de los tajos*. Es evidente que no todas las obras son iguales y que, por tanto, se requiere un análisis personalizado de las mismas. Vamos pues a referirnos de forma puntual a aquellos conceptos objeto de estudio.

«Un estudio previo de las características de la obra facilita su organización interna.»

1.1. CONOCIMIENTO DE LA OBRA

La obra está realizada procedimentalmente de acuerdo con el proyecto que la define. Existen varias morfologías constructivas o formatos:

- **Edificación cerrada:** realizada entre medianeras, es decir, se consolida entre otras construcciones contiguas que la delimitan.

Suele tener un formato vertical, organizada en varias plantas o alturas de superficie y composición similar. Esto representa una distribución interna básicamente de transporte por elevación.



Fig. 1. Edificio en altura.

- **Edificación abierta:** construcción exenta de edificaciones próximas y que, con carácter general, tiene una tendencia horizontal, con plantas de gran superficie y pocas alturas. Esto genera un transporte interno básicamente de traslación.



Fig. 2. Edificio en horizontal.

«Los patios y huecos interiores son los espacios idóneos para la ubicación de los elevadores.»

1.2. ESTRUCTURA INTERNA

Un factor determinante para el organizador es el conocimiento y ubicación de la estructura interna, como patios, caja de escalera y número de ellas, huecos, etc. Ten en cuenta que estos recintos son los que se van a utilizar para el suministro de los materiales a cada planta, y por tanto, el acopio y preelaboración de los mismos deberá ubicarse próximo a ellos, para evitar transportes innecesarios. Has de tener presente que el *tiempo de manipulación y traslado* de materiales en obra, desde su lugar de acopio al tajo, tiene una transcendencia notable. Intenta reducir en lo posible esos tiempos: haciendo los recorridos más cortos, aumenta la operatividad de la obra.

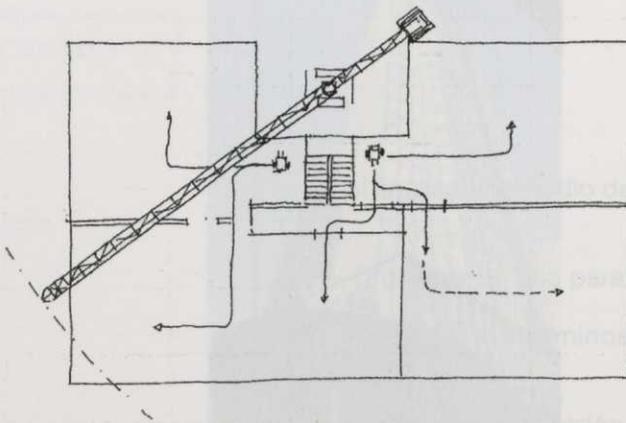


Fig. 3. Planta general.

1.3. UBICACIÓN DE LOS TAJOS

Por medio del proyecto podemos saber los diferentes tratamientos, su ubicación y su medición. Esto nos conduce a establecer una previsión del suministro por plantas con la consiguiente distribución a cada punto de consumo. Te recomendamos hacer un estadillo en el que has de reflejar la relación de materiales necesarios para cada vivienda y en cada planta. Eso te permitirá estimar las necesidades requeridas.

«El establecimiento de una hoja de datos para cada tajo facilita su control.»

RECUERDA

- ✓ En el proyecto obtendremos la información referida a la medición y ubicación de los materiales intervinientes en la obra.

Ejemplo:

CAPÍTULO: SOLADOS, ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS

D O T A C I Ó N	PLANTA 2. ^a	VIVIENDA TIPO B								
		Azulejo	Cemento Cola	Pavimento	Revestim. mortero	Revestim. yeso	Escayola	Placas	Pinturas	Otros
	Baño 1	20 m ²	10 kg	3 m ²	20 m ²	-----	4,8 m ²	----	4,8 m ²	----
	Baño 2									
	Aseo									
	Cocina									
	Dorm. 1	-----	-----	12 m ²	48 m ²	-----	-----	----	48 + 12 = 60 m ²	
	Dorm. 2									
	Dorm. 3									
	Dorm. 4									
	Salón									
	Vestíbulo									

«La cuantía representa la cantidad de material por m².»

Con los datos reflejados en el cuadro podrás transformar la medición en las unidades de consumo que lo requieran. Analicemos el proceso:

- Suponemos un baño de 2,40 x 2,00 m². El baño 1 del cuadro precisará según los datos obtenidos en el proyecto:

MATERIAL		CUANTÍA	CONSUMO
Azulejo 20 m ²	a	1 caja por m ²	20 cajas
Cemento cola 20 m ²	a	1 kilo cada m ²	10 kg
Pavimento 4 m ²	a	1 caja por m ²	4 cajas

- Para calcular el **revestimiento de mortero**, considerando un espesor de 1,5 cm, será:

$$\text{Volumen por m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 0,015 \text{ m} = 0,015 \text{ m}^3 \rightarrow \mathbf{15 \text{ litros/m}^2}$$

Suponiendo 20 m² de paramento, la **cantidad de mortero** será:

$$\text{Volumen total} = 20 \text{ m}^2 \times 15 \text{ litros/m}^2 \rightarrow \mathbf{300 \text{ litros de mortero}}$$

- **Escayola:** 4,8 m² - Despiece según la medida de la plancha.
- **Pintura:** 4,8 m² - Ver rendimiento litros/m² del fabricante para obtener la cantidad.

De esta forma tendrás una total y completa información de las necesidades requeridas en cada tajo.

Realizarás esta operación con cada uno de los tajos para obtener la cantidad de material necesaria en cada uno.

2. TRABAJOS PREVIOS Y PREPARATORIOS

Previamente a la iniciación de un tajo debes realizar un análisis pormenorizado de las incidencias que se van a generar en el desarrollo del mismo. Es preciso que tengas en cuenta:

- La maquinaria, herramientas, útiles, medios auxiliares y medios de transporte necesarios.

- El personal necesario para la ejecución, teniendo en cuenta los rendimientos establecidos y la previsión de tiempo invertido en el plan de obra.
- La previsión de acopio de los materiales que intervienen.

Ejemplo:

Vamos a estudiar un tajo correspondiente a la ejecución de alicatado en un edificio de cinco viviendas:

DATOS OBTENIDOS DEL PROYECTO

Superficie de alicatado: 450 m².
 Tipo de material: Azulejo blanco 10 x 20 cm.
 Sistema de colocación: Con adhesivo.

DATOS OBTENIDOS DEL PLAN DE OBRA

Rendimientos de colocación, establecidos: 20 m² - Día - por oficial.
 Tiempo total de ejecución: 10 días hábiles.

ANÁLISIS DE INCIDENCIAS

Maquinaria: se necesitará un elemento de elevación para la puesta del material en el tajo. Elegiremos un castillete o un elevador (maquinillo).

Herramienta: la propia del operario, máquina de cortar y rotaflex.

Útiles: será preciso dotar de reglas, maseras y cestos.

Medios auxiliares: caballetes, tablonos y plataformas.

Personal necesario: el cálculo de personal lo realizaremos en base al rendimiento, la superficie a alicatar y el tiempo previsto en el plan.

Tiempo previsto: 10 días hábiles.
 Rendimiento: 20 m² - Día y operario.
 Superficie: 450 m².

Esto quiere decir que se deben colocar = $450/10 = 45 \text{ m}^2$ al día.

Para cumplir las previsiones, sería preciso el siguiente personal:

Número de operarios = Superficie / rendimiento operario.

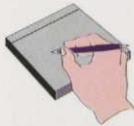
Número de operarios = $45 \text{ m}^2 / 20 \text{ m}^2 - \text{día} = 2,25$ operarios.

«El tiempo invertido y el rendimiento determinan el personal necesario.»

«El proyecto y el plan de obra son los documentos que te aportan los datos de partida.»

El tiempo invertido
en el revestimiento
determina
el personal necesario.

La cuantía representa
la cantidad de material
por m².



«Cada profesión,
aunque tiene puntos
afines, requiere
una especialización
concreta.»

Esto se traduce en un desfase de 1/4 de día por el resto de 40 a 45 m² colocados; no obstante, la disposición de otro oficial produciría un adelanto del proceso en el diagrama de tiempos y, consecuentemente, un desajuste de los plazos de ejecución de otras unidades secuenciadas en el plan de obra.

El desfase entraría dentro de la holgura establecida en la red Pert de tiempos que hemos visto en la unidad de trabajo número 3 y contemplada en el plan de obra.

> Ejercicio 1

Calcula el personal necesario para desarrollar un trabajo de revestimiento de cargas enfoscadas con los siguientes datos:

Superficie a ejecutar:	1.300 m ² .
Rendimiento:	20 m ² por jornada y oficial.
Tiempo previsto en el plan de obra:	17 días hábiles.

3. PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADO

Por su carácter específico, existe una amplia diversificación de los diferentes oficios que intervienen en los procesos de ejecución de los acabados de construcción. Haremos, por tanto, una diferenciación de cada uno de ellos según la actividad y características particulares.

3.1. ENFOCADOS, GUARNECIDOS, ENLUCIDOS Y REVOCOS

El profesional aplicador de este tipo de acabados procede de la rama de albañilería, con una amplia experiencia en los trabajos de tendidos y revestimientos continuos.

Deberá conocer y dominar profesionalmente la composición y comportamiento del material con que trabaja, así como la herramienta de aplicación.

Entre otros conocimientos deberá saber:

- Identificar el soporte y su preparación.
- Maestrear.

- Aplomar y nivelar.
- Arrastrar con regla.
- Colocar esquineros y aristar.
- Dosificar el material y las mezclas.
- Aplicación de tendidos de yeso y mortero.
- Enlucir con yeso.



Fig. 4. Albañil enfoscando.

3.2. PINTURAS, LACADOS Y BARNIZADOS

El pintor no proviene, generalmente, de otra rama más que la específica de pintura. Deberá conocer tanto la composición de los productos y su diferenciación, como las técnicas de aplicación de los mismos. Será conocedor experto en:

- Preparación de soportes, lijado y emplastecido.
- Decapados físicos y químicos.
- Preparación de mezclas y colores.
- Compatibilidad de los diferentes productos: disolventes, pigmentos, material de carga, ligante, etc.
- Aplicación manual (brocha, rodillo, pincel).
- Aplicación mecánica (pistola, aerógrafo, tirolesa).
- Rotulación y estarcidos.
- Conocer la toxicidad y riesgo de la manipulación de pinturas.



Fig. 5. Operario pintando.

3.3. ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS

El oficio de solador, alicatador, tiene una clara procedencia de la rama de albañilería, especializado en este tipo de revestimientos. Deberá conocer los diferentes productos cerámicos, de piedra, gres, terrazo, etc., así como de sus características y de los procesos de ejecución. Entre otros conceptos deberá saber:

- Nivelar y aplomar.
- Despiezar.
- Dosificar mortero y adhesivo.
- Maestrear.
- Arrastrar.
- Cantear.
- Reglear.
- Rejuntear.
- Ingletar.
- Cortar a máquina y con diamante.



Fig. 6. Operario alicatando.

3.4. REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS

El origen del profesional aplicador de este tipo de revestimientos será un experto conocedor tanto de la problemática de la colocación, como de los procesos de ejecución y el comportamiento y características de los materiales propios. Deberá realizar las operaciones de:

- Comprobación de los soportes.
- Aplicación de adhesivo, con rodillo, espátula, brocha.

- Manipulación y corte de piezas.
- Solapes y doblados.
- Despiezar.
- Enrastrelar.
- Aplomar.
- Nivelar.
- Alisar.
- Grapar.
- Serrar.
- Atirantar.



Fig. 7. Operario colocando revestimiento.

3.5. REVESTIMIENTOS EN PLACAS Y PLANCHAS

La aplicación de este tipo de revestimientos podría diversificarse en varias especialidades debido a sus múltiples variantes, como son:

- Participaciones prefabricadas y paneles.
- Techos continuos y en placas.
- Tejados.

No obstante, y debido a la alta especialización del montaje, serán profesionales polivalentes conocedores de los procesos específicos afines a cada uno de ellos.



Fig. 8. Operario colocando cubierta.



«La comodidad del lugar de trabajo mejora los rendimientos de actuación.»

«La superficie de evolución debe permanecer completamente libre de obstáculos.»

4. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los puntos o lugares de actuación que denominamos tajos, deben ser considerados lo más aptos y operativos posible, con lo que la organización de los mismos es notablemente importante.

4.1. ORGANIZACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

Deberás atender a las siguientes consideraciones:

- a. Habrá un lugar definido y fijo para la ubicación de herramientas con el fin de adquirir el hábito del orden.
- b. Las herramientas y material se colocarán donde sean necesarias, ubicándolas en el lugar de actuación, sin necesidad de tener que buscarlas.
- c. Se emplearán depósitos y silos de funcionamiento por gravedad, con el fin de tener el material cerca del punto de utilización.
- d. Utilizar dispositivos que permitan la limpieza del tajo por caída sin utilizar procesos de carga y descarga (conductos de desescombro).
- e. Prever medios para que la iluminación sea correcta y la posición de trabajo la adecuada en altura y en espacio.

4.2. ESTUDIO DEL ESPACIO DE ACTUACIÓN O TAJO

El local de actuación deberá disponer de amplio espacio para los movimientos generados por el trabajo. Para ello estableceremos tres tipos de superficies:

- a. **Superficie estática:** es aquella que el operario precisa para desarrollar exclusivamente la aplicación.
- b. **Superficie de gravitación:** es aquella que se precisa para la manipulación y preparación del material a aplicar (entorno de maquinaria, mesa de corte o despiece, etc.).
- c. **Superficie de evolución:** es aquella compuesta por las dos anteriores más la zona de paso y circulación de personas y material.

Cualesquiera de los espacios mencionados deberán estar diáfanos y exentos de obstáculos, con el fin de conseguir un mayor rendimiento en el trabajo.

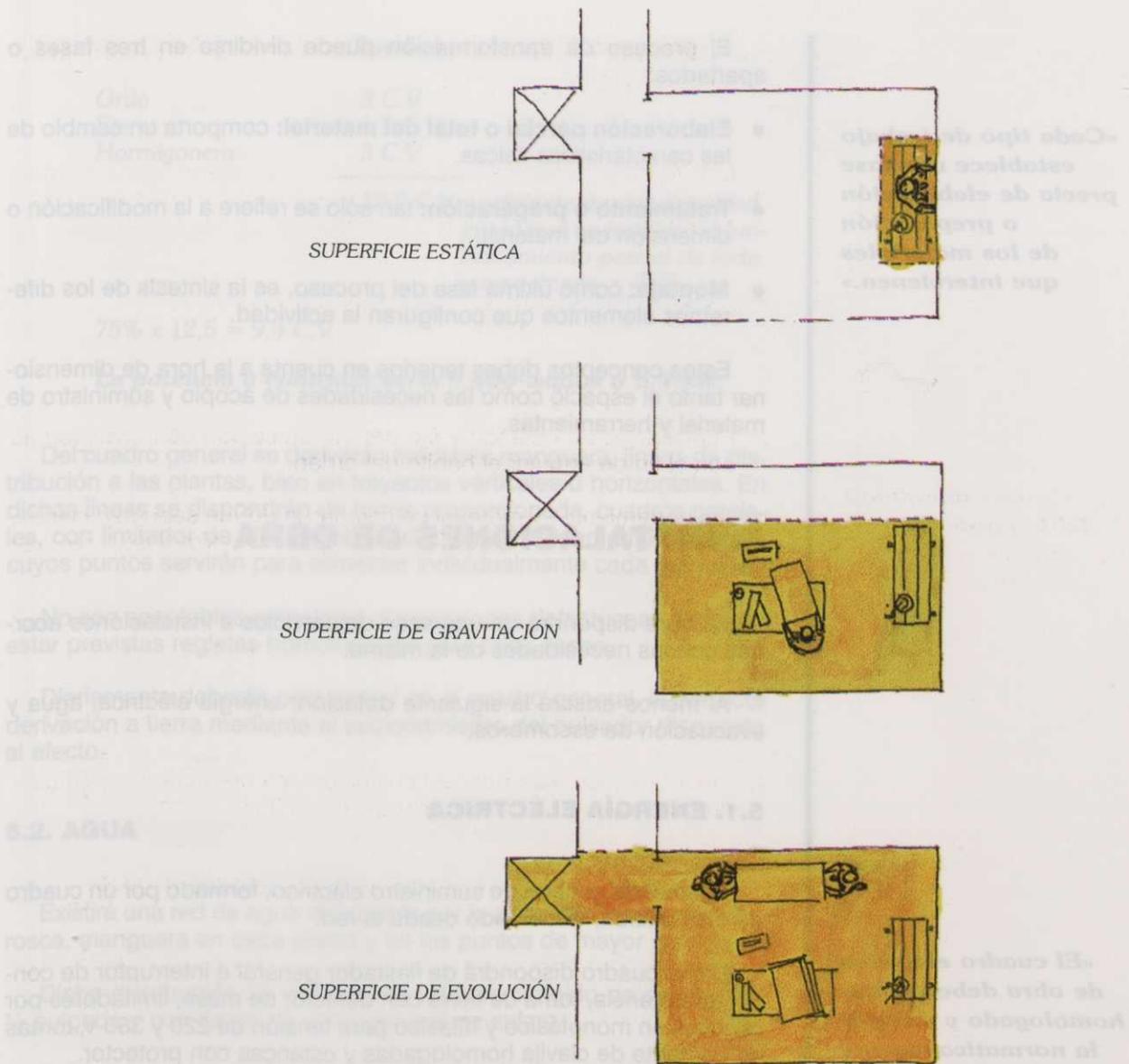


Fig. 9. Superficie de actuación.

4.3. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL MATERIAL

Dentro de los trabajos de acabados, existen algunos que requieren una fase de elaboración previa, antes del montaje o colocación. Tal es el caso de los revestimientos conglomerados, en el que el mortero precisa de su amasado; otros como los revestimientos flexibles, tan sólo precisan de una preparación y corte, ya que se presentan elaborados.

«Cada tipo de trabajo establece una fase previa de elaboración o preparación de los materiales que intervienen.»

El proceso de transformación puede dividirse en tres fases o apartados:

- **Elaboración parcial o total del material:** comporta un cambio de las características físicas.
- **Tratamiento o preparación:** tan sólo se refiere a la modificación o dimensión del material.
- **Montaje:** como última fase del proceso, es la síntesis de los diferentes elementos que configuran la actividad.

Estos conceptos debes tenerlos en cuenta a la hora de dimensionar tanto el espacio como las necesidades de acopio y suministro de material y herramientas.

5. INSTALACIONES DE OBRA

La obra dispondrá de una serie de servicios e instalaciones acordes con las necesidades de la misma.

Al menos existirá la siguiente dotación: energía eléctrica, agua y evacuación de escombros.

5.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

Acometida general de suministro eléctrico, formado por un cuadro de distribución, alimentado desde la red.

Dicho cuadro dispondrá de limitador general e interruptor de control de potencia, toma de tierra con detector de masa, limitadores por circuitos en monofásico y trifásico para tensión de 220 y 380 V, tomas de corriente de clavija homologadas y estancas con protector.

La potencia a contratar irá en función de las necesidades de la obra. Para ello, tomamos como referencia la maquinaria de mayor potencia (grúa, elevador, compresor, hormigonera, sierra, etc.), le sumamos las potencias en C.V. o vatios (W) con aplicación de los coeficientes de simultaneidad y obtenemos la previsión de carga necesaria.

Ejemplo:

Supongamos una maquinaria en servicio de:

«El cuadro eléctrico de obra deberá estar homologado y cumplir la normativa vigente del R.E.B.T.»

	Potencia
Grúa	8 C.V.
Sierra	1,5 C.V.
Hormigonera	3 C.V.

12,5 C.V. *coeficiente de simultaneidad, por el cual se establece el funcionamiento parcial de toda la maquinaria = 75%.*

$75\% \times 12,5 = 9,4 \text{ C.V.}$

La potencia a contratar sería 9.400 vatios o 9,4 kW.

Del cuadro general se derivarán mediante manguera, líneas de distribución a las plantas, bien en trayectos verticales u horizontales. En dichas líneas se dispondrán de forma proporcionada, cuadros parciales, con limitador de alta sensibilidad y tomas de corriente estancas, cuyos puntos servirán para alimentar individualmente cada máquina.

No son aceptables empalmes ni conexiones defectuosas, y deben estar previstas regletas homologadas para tales casos.

Diariamente deberás comprobar en el cuadro general, la correcta derivación a tierra mediante el accionamiento del pulsador dispuesto al efecto.

5.2. AGUA

Existirá una red de agua distribuida por la obra, con tomas de grifo, rosca, manguera en cada planta y en los puntos de mayor servicio.

Dicha distribución se realizará en tubo semirrígido de *sayplen* en 1/2 pulgada y con llaves de corte general de esfera.

Deberá preverse la disposición de una válvula reductora de presión, en los casos en que ésta sea superior a 9 atmósferas.

5.3. EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

Es recomendable el establecimiento de un sistema de evacuación de escombros desde las plantas mediante conductos verticales de caída por gravedad hacia un depósito contenedor situado en la planta baja en punto de fácil acceso para los vehículos encargados de la renovación y retirada de la carga, que estará debidamente señalizado y acotado o vallado.

«La limpieza de obra facilita las labores de ejecución. Organízala mediante las labores de desescombrado y entubado.»

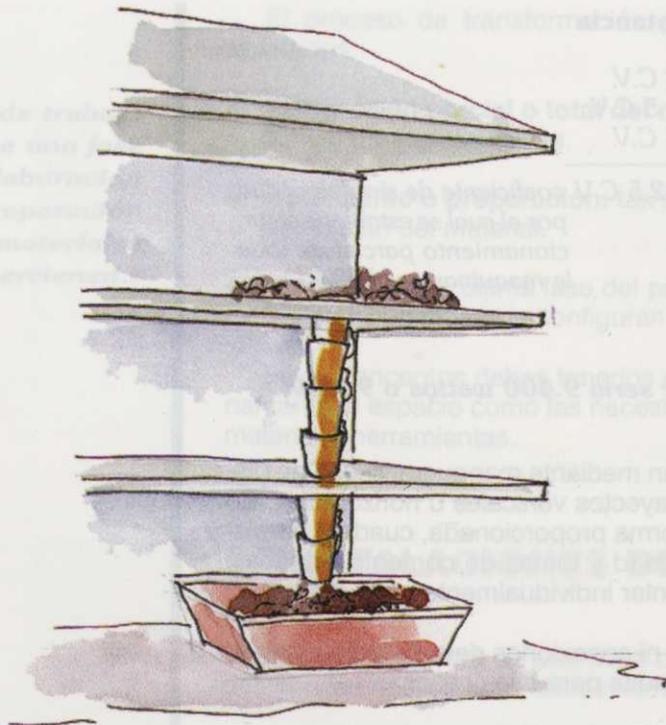


Fig. 10. Desescombro entubado.

6. VÍAS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES A LA OBRA

El transporte y suministro de materiales dentro de la obra es un concepto de gran importancia debido a la necesidad de establecer un servicio puntual y ordenado a cada lugar de trabajo. Cabe diferenciar dos tipologías: una de *distribución en planta* y otra de *circulación vertical o distribución de altura*.

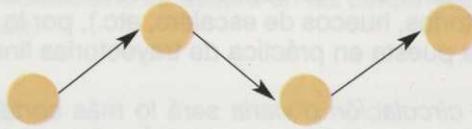
6.1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Existen varias tendencias:

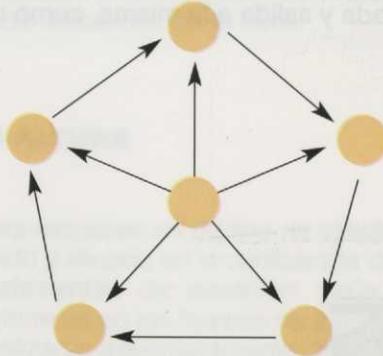
- Distribución lineal:



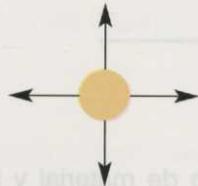
- Distribución en zig-zag:



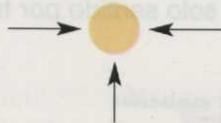
- Distribución circular o radial:



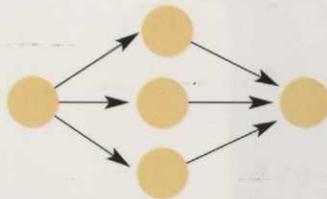
- Distribución divergente:



- Distribución convergente:



- Distribución mixta:



En todas ellas el material es distribuido desde un punto de partida, siguiendo diversas trayectorias. La elección idónea en cada caso va en función de las características de la obra, ubicación del almacén o punto de partida del suministro y la posición de los tajos. Procura elegir la más adecuada en cada caso.

«Se procurará reducir en lo posible los trayectos de suministro interno de obra.»

En los trabajos de acabados, existen generalmente unas barreras establecidas como son los espacios o estancias cerradas (cocinas, baños, dormitorios, huecos de escalera, etc.), por lo que se hace más complicada la puesta en práctica de trayectorias lineales.

La red de circulación o viaria será lo más corta posible en cualquier caso, disponiendo los vestuarios, la oficina administrativa y técnica en lugar próximo de acceso a la obra, lo cual facilitará tanto una rápida entrada y salida a la misma, como un mejor control de ésta.

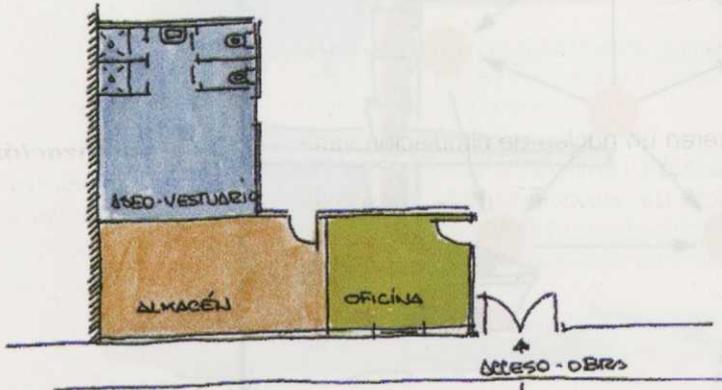


Fig. 11. Vestuario, oficina y almacén.

«La facilidad de acceso a los aparatos de elevación disminuye los tiempos por transporte.»

El almacenaje de acopio de material y herramientas se ubicará próximo a las bases de los aparatos de elevación, aunque procurando también su proximidad a la entrada. El trayecto desde la zona de almacenamiento a los puntos de carga y elevación, estará diáfano y exento de obstáculos que entorpezcan el traslado. Así mismo, se procurará la circulación en un solo sentido por trayecto.

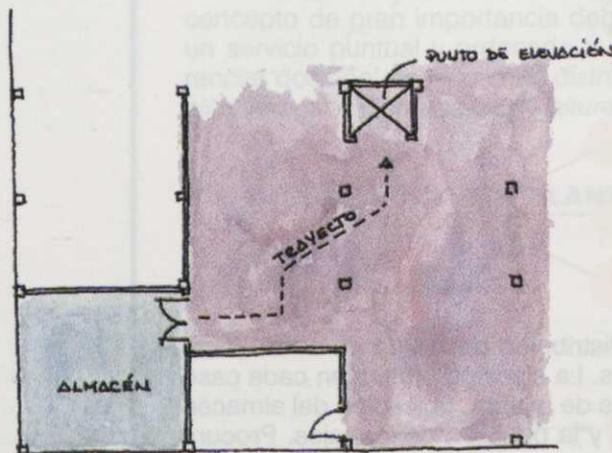


Fig. 12. Trayecto.

Debemos tener en cuenta que el uso más frecuente de determinados materiales condiciona su acopio en las zonas más cercanas al acceso del almacén.

RECUERDA

- ✓ La diafanidad en los trayectos de circulación de material es fundamental para un correcto desarrollo de la obra.

6.2. DISTRIBUCIÓN EN ALTURA

Las edificaciones en altura requieren un núcleo de circulación vertical, convenientemente definido y situado en la confluencia de las circulaciones principales. Los elementos de elevación (grúa, castillete, maquinillo, etc.) suelen disponerse en los huecos de escalera, ascensor o patios, debiendo señalizarse adecuadamente, bien en el suelo o en techo y paredes, los trayectos a seguir para su localización.

«La señalización de los recorridos, facilita su acceso.»

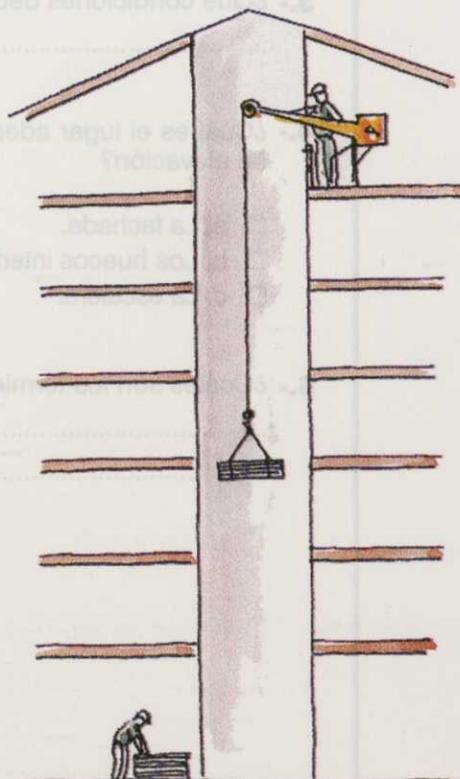


Fig. 13. Distribución en altura.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.-** Indica tres consideraciones a tener en cuenta en la organización del lugar de trabajo.

.....
.....
.....

- 2.-** ¿Cuáles son las fases de transformación del material?

.....
.....
.....

- 3.-** ¿Qué condiciones deberán reunir las tomas de corriente de obra?

.....

- 4.-** ¿Cuál es el lugar adecuado para la disposición de los elementos de elevación?

- a. La fachada.
- b. Los huecos interiores.
- c. La escalera.

- 5.-** ¿Cuáles son los términos que determinan el rendimiento?

.....
.....

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



UNIDAD 5

**Replanteos y nivelaciones
de trabajos de acabados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feded (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

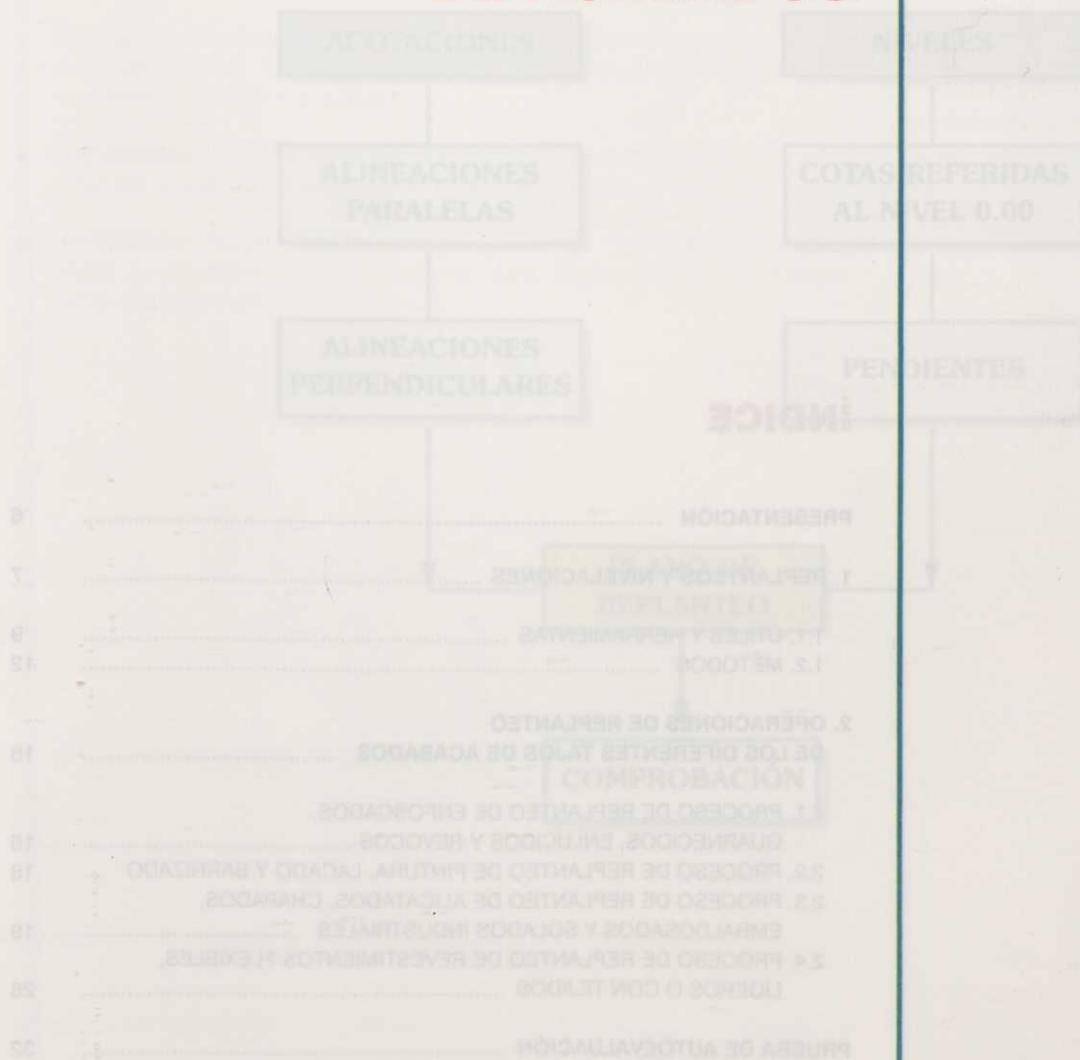
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 5

REPLANTEOS Y NIVELACIONES DE TRABAJOS DE ACABADOS



Coordinación técnica:
Marta Havia Faro

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Canillo



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Autor:
Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico:
Aurelio Gómez Facud (Director)
Felix García Zamora
Luis Saicedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cuzco Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miguels
José Ramón Portela Yañez

Unidad 5

REPLANTEOS Y NIVELACIONES DE TRABAJOS DE ACABADOS

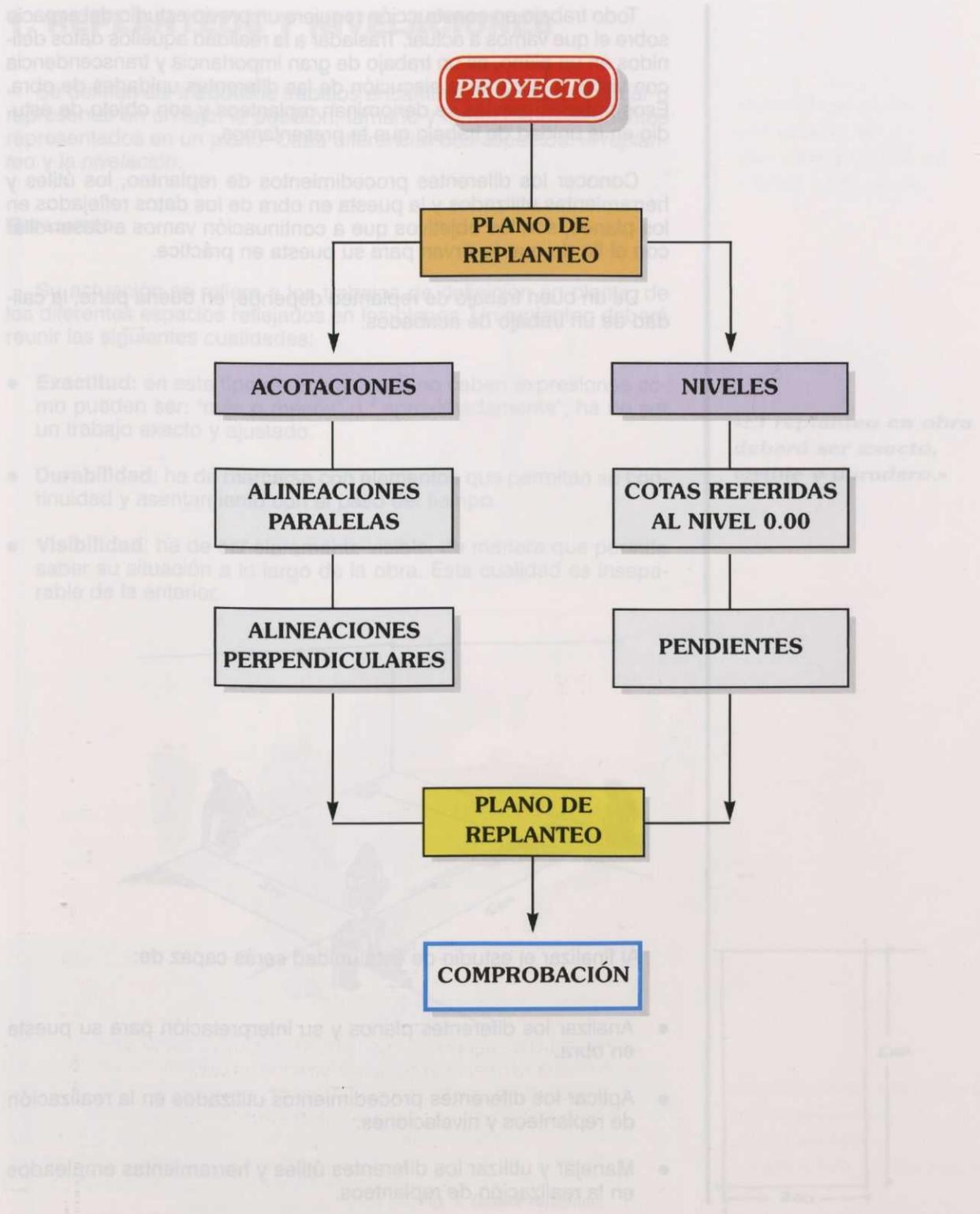
ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. REPLANTEOS Y NIVELACIONES	7
1.1. ÚTILES Y HERRAMIENTAS	9
1.2. MÉTODOS	12
2. OPERACIONES DE REPLANTEO DE LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADOS	16
2.1. PROCESO DE REPLANTEO DE ENFOSCADOS, GUARNECIDOS, ENLUCIDOS Y REVOCOS	16
2.2. PROCESO DE REPLANTEO DE PINTURA, LACADO Y BARNIZADO	18
2.3. PROCESO DE REPLANTEO DE ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS INDUSTRIALES	19
2.4. PROCESO DE REPLANTEO DE REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS O CON TEJIDOS	28
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	32

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Edición: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

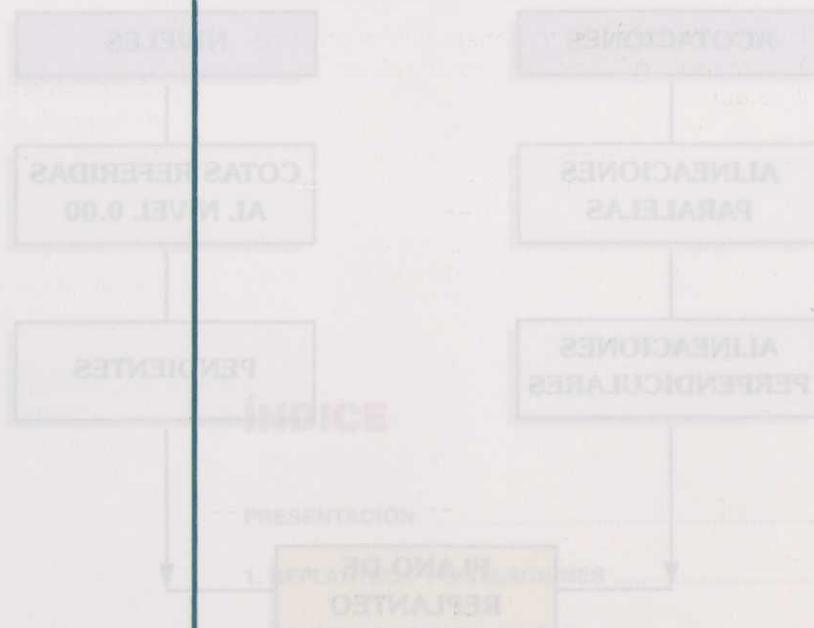
NIF: 173-30-1446
ISBN: 94-370-3210-9
Depósito Legal: M-4904-1999
Impreso: Grupo Industrial de Asturias Gráficas
Industrial Industrial, S. L.



Todo trabajo en construcción requiere un previo estudio del espacio sobre el que vamos a actuar. Trasladar a la realidad aquellos datos definidos en un plano, es un trabajo de gran importancia y trascendencia con vistas a la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra. Esos trabajos previos se denominan replanteos y son objeto de estudio en la unidad de trabajo que te presentamos.

Conocer los diferentes procedimientos de replanteo, los útiles y herramientas utilizados y la puesta en obra de los datos reflejados en los planos, son los objetivos que a continuación vamos a desarrollar con el fin de que te sirvan para su puesta en práctica.

De un buen trabajo de replanteo depende, en buena parte, la calidad de un trabajo de acabados.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Analizar los diferentes planos y su interpretación para su puesta en obra.
- Aplicar los diferentes procedimientos utilizados en la realización de replanteos y nivelaciones.
- Manejar y utilizar los diferentes útiles y herramientas empleados en la realización de replanteos.

1. REPLANTEOS Y NIVELACIONES

Se definen así a aquellos trabajos encaminados a trazar, marcar o representar en un tajo, la posición, tamaño y forma de los elementos representados en un plano. Cabe diferenciar dos aspectos: el replanteo y la nivelación.

REPLANTEO

Su actuación se refiere a los trabajos de definición en planta, de los diferentes espacios reflejados en los planos. Un replanteo deberá reunir las siguientes cualidades:

- **Exactitud:** en este tipo de actuaciones no caben expresiones como pueden ser: "más o menos" o "aproximadamente"; ha de ser un trabajo exacto y ajustado.
- **Durabilidad:** ha de marcarse con elementos que permitan su continuidad y asentamiento con el paso del tiempo.
- **Visibilidad:** ha de ser claramente visible, de manera que permita saber su situación a lo largo de la obra. Esta cualidad es inseparable de la anterior.

«El replanteo en obra deberá ser exacto, visible y duradero.»

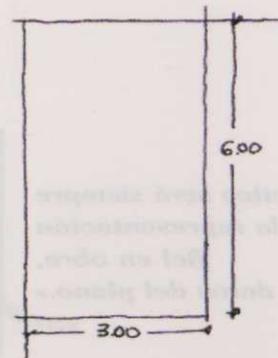
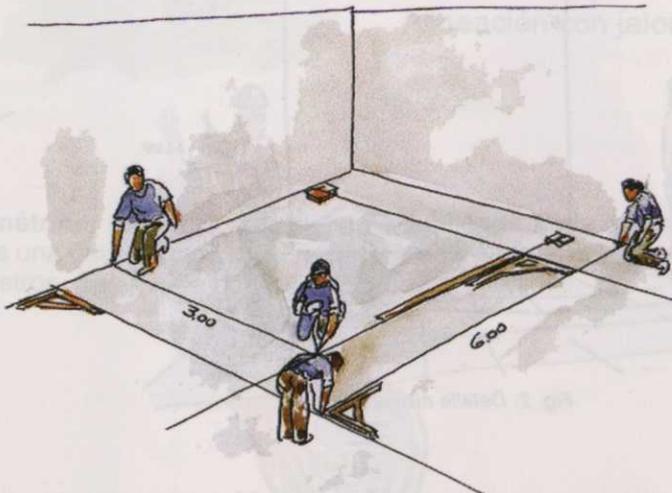


Fig. 1. Detalle replanteo.

«Los replanteos de nivelación se harán partiendo de la cota 0.00.»

NIVELACIÓN

Su actuación se establece en trabajos de alturas con respecto a un punto o cota de partida, que generalmente se denomina cota 0.00. El procedimiento consiste en definir planos paralelos entre sí, con respecto al plano origen, y en el que todos los puntos de cada plano se encuentran a nivel.

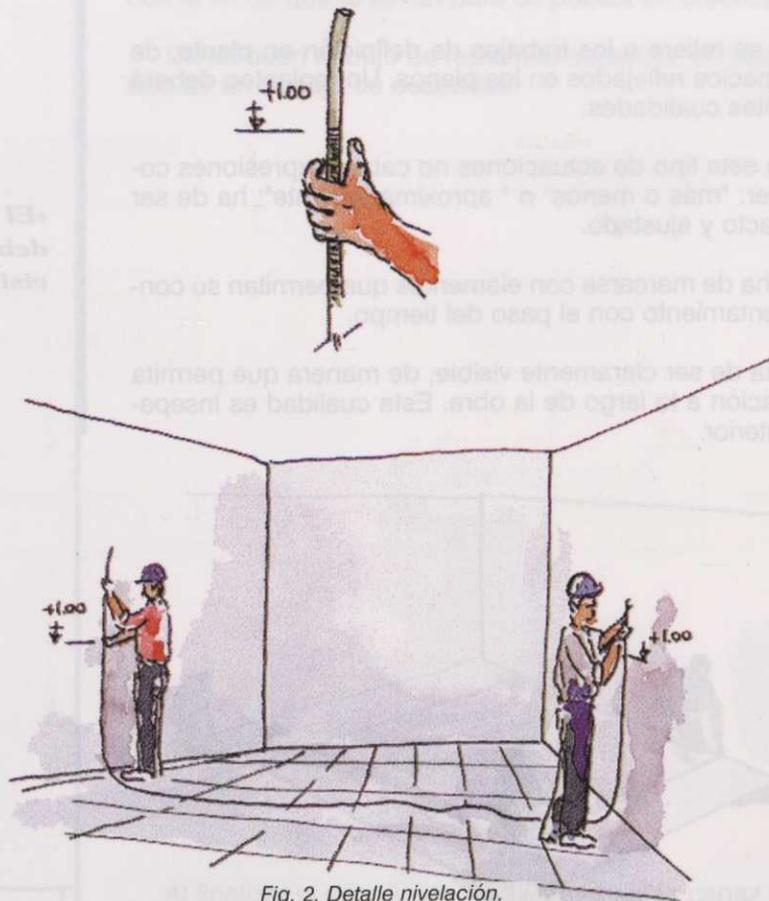


Fig. 2. Detalle nivelación.

«El objetivo será siempre la representación fiel en obra, de los datos del plano.»

Como ya hemos señalado anteriormente, el objetivo de los replanteos es trasladar a la realidad lo definido en un plano. No obstante, en algunas ocasiones, los planos no definen el despiece o los sistemas de representación, por lo que es preciso realizar el replanteo siguiendo conductas o criterios generalizados. El objetivo, pues, del replanteo consistirá en establecer puntos, alineaciones rectas, curvas, rasantas, etc., para lo cual precisaremos de unos elementos de apoyo fundamentales como son los útiles o herramientas.

1.1. ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Los útiles básicos generalmente empleados son:

- **Jalones:** consiste en un elemento cilíndrico a modo de vara o tubo, pintado en franjas blancas y rojas de igual medida y alternadas, terminado en punta en su parte inferior con el fin de poder ser clavados. Sirve para determinar puntos fijos o alineaciones.

Regla: instrumento de dibujo en forma de tablilla o cuadrado, que se utiliza para trazar con seguridad líneas rectas.

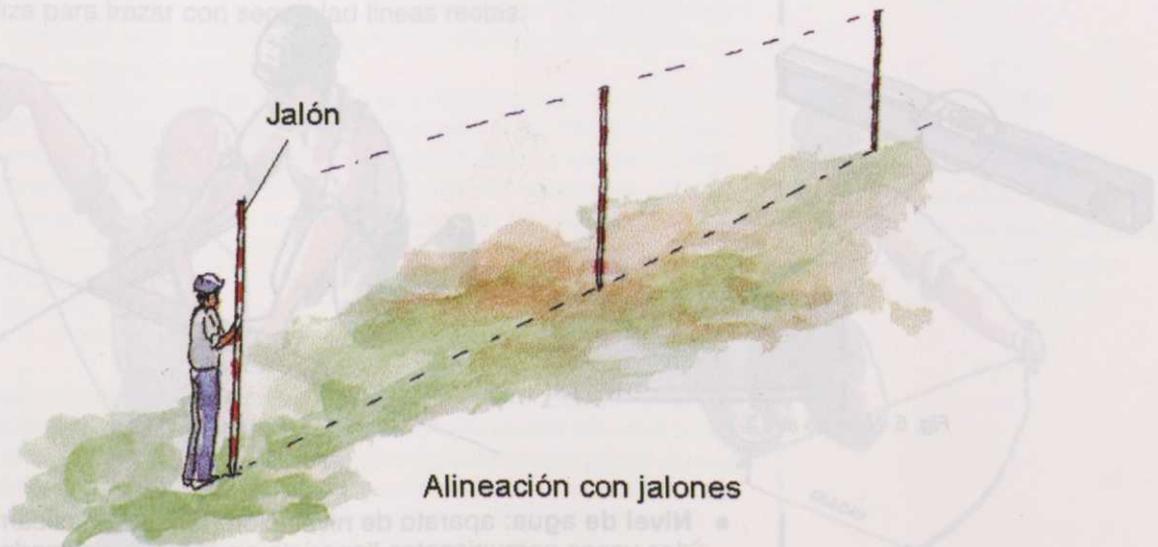


Fig. 3. Jalón.

- **Cinta métrica:** tira de acero o tejido plastificado en la que está impresa una determinada longitud dividida en metros, centímetros y milímetros. Se emplea para tomar y marcar medidas.

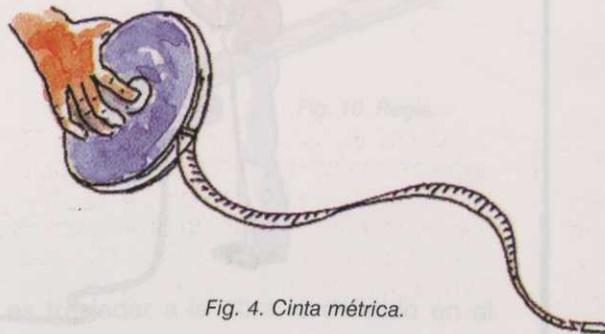


Fig. 4. Cinta métrica.

«Los replanteos de nivelación se harán partiendo de la cota 0.00.»

- **Nivel de aire:** elemento formado por un tubo de cristal lleno de alcohol, éter o bencina, que contiene una burbuja de aire, cuya situación con respecto a las señales marcadas en el cristal indican cuándo la superficie a nivelar está horizontal.
- **Escuadra:** instrumento en forma de triángulo con un ángulo de 90° y dos lados iguales. En el trazado de obra se utiliza la escuadra formada por una pieza de hierro, metal o madera, con dos brazos en ángulo recto (90°). Se emplea para el trazado de alineaciones o caras perpendiculares.

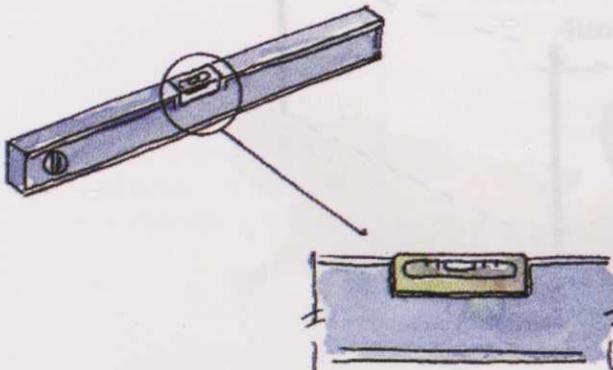


Fig. 5. Nivel de aire.

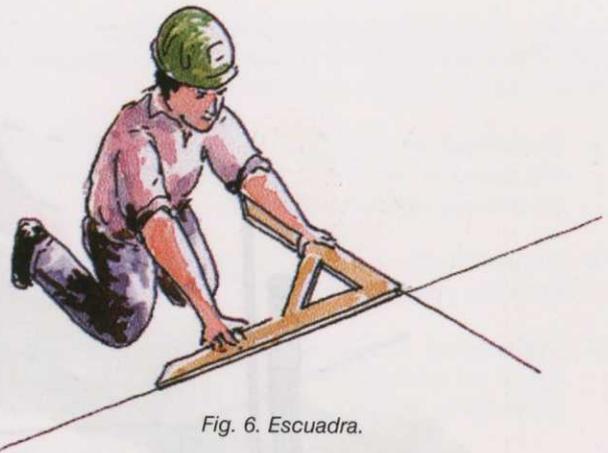


Fig. 6. Escuadra.

- **Nivel de agua:** aparato de nivelación, formado básicamente por dos vasos comunicantes llenos de agua, cuyo enrasado determina una línea horizontal, estando los rasantes de ambos extremos en un mismo plano de nivel.



Fig. 7. Nivel de agua.

- **Plomada:** pesa de plomo u otro metal atada al extremo de un cordel, que se emplea para verificar si un paramento vertical está perpendicular al plano tangente al suelo. Es la línea o trayectoria que une el centro de gravedad de la tierra con cualquier punto de la superficie de ésta.
- **Cuerda compás:** instrumento de trazado, compuesto por dos piezas iguales denominadas *piernas*, unidas y articuladas en su extremo superior, alrededor del cual pueden girar para su apertura o cierre. Se emplean para el trazado de arcos y circunferencias.
- **Regla:** instrumento de dibujo en forma de tablilla o cuadradillo, que se utiliza para trazar con seguridad líneas rectas.



Fig. 8. Plomada.



Fig. 9. Cuerda compás.



Fig. 10. Regla.

RECUERDA

- ✓ El objetivo del replanteo es trasladar a la obra lo definido en el plano.

«El trazado de un replanteo se hará siguiendo criterios generalizados.»

«Aunque existen varios métodos, deberemos elegir el más adecuado por razones de espacio.»

«En la toma de medidas con cinta métrica debemos evitar el descolgamiento de ésta.»

1.2. MÉTODOS

En todos los tajos o trabajos que deseemos iniciar, es imprescindible el establecimiento de un punto de partida, para desde él poder representar la figura que pretendemos realizar, y los datos básicos del replanteo. Se pueden fijar, pues, trasladando los elementos del plano al propio terreno, mediante criterios generalizados, como son: trazado de paralelas, perpendiculares, y arcos o circunferencias.

REPLANTEO DE UN PUNTO

Es el elemento básico y el principio de todo replanteo. El punto se define a partir de cualquier límite o referencia conocida; de su perfecta situación depende que la ubicación del elemento constructivo sea la adecuada. El nivel, o cota 0.00, es un ejemplo claro de punto de partida para un replanteo.

TRAZADO DE ALINEACIONES

La alineación está definida por dos puntos, o por un punto y una dirección de referencia. Su trazado se puede realizar mediante jalones o líneas. Las distancias acotadas en los planos se toman en horizontal, aunque pueden existir excepciones, como en los casos de acabados inclinados o en pendiente (por ejemplo, en las cubiertas), por lo que su determinación sobre el terreno debe ser igualmente medida sobre una horizontal, procurando que los extremos de la cinta queden a la misma altura sin descolgamientos.

Las medidas de longitud son más exactas cuando se toman acumuladas al origen, es decir, un operario sujeta el extremo de la cinta métrica, mientras que otro va tirando de ella leyendo las distancias parciales, sin moverse el primero del punto inicial.

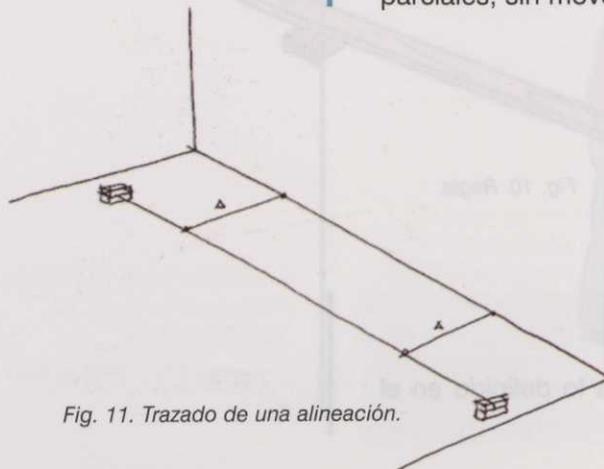


Fig. 11. Trazado de una alineación.

TRAZADO DE PERPENDICULARES

Una vez establecida una alineación es preciso, en la mayoría de los casos, situar puntos fuera y a través de ella. Dado que estos puntos se sitúan siempre por sus coordenadas, una en la dirección de la alineación y otra en la dirección perpendicular, es necesario saber trazar perpendiculares a las alineaciones.

Para ello podemos formar un triángulo con la cinta métrica, cuyos lados midan 3, 4 y 5 metros.

Esta operación está fundamentada en el *Teorema de Pitágoras* y se realiza de la siguiente manera:

Una vez fijado el punto desde el cual queremos trazar una perpendicular a una dirección conocida, llevamos sobre ella la dimensión 3 o 4, indistintamente; y desde el punto "A", y el punto nuevo conocido llevamos la longitud 5, hasta unirse con el otro vector bien sea el de 3 o 4. Dependiendo de la dimensión tomada anteriormente, nos dará como resultado otro punto que define el lugar por donde ha de pasar la recta perpendicular. Para llevar a cabo estos trabajos es necesario la presencia de dos operarios con una cinta cada uno.

Otro método consiste en trazar dos arcos con la cuerda compás desde dos puntos equidistantes y dispuestos en la misma alineación del punto de paso de la perpendicular. La unión de las intersecciones de los arcos trazados definirá la línea buscada. Este procedimiento tiene la ventaja frente al anterior de poder efectuarla un solo operario.

Bastaría con llevar sobre la alineación desde el punto "A", una medida arbitraria definida mediante clavos que nos sirven como centro de sujeción de la cuerda para el trazado de los arcos.

«Los trazados de paralelas y perpendiculares deberán ser comprobados con otro método distinto.»

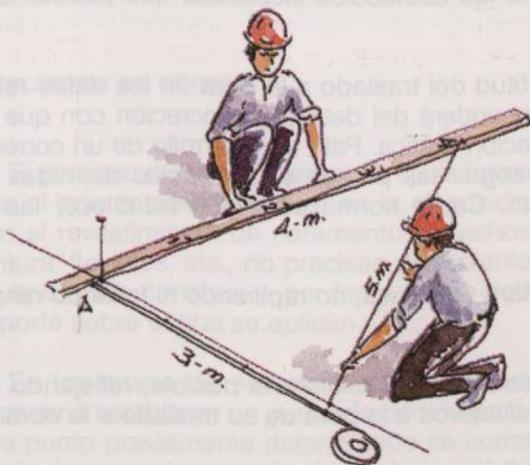


Fig. 12. Trazado de una perpendicular.



Fig. 13. Otra forma de trazado de perpendicular.

TRAZADO DE PARALELAS

Se realiza tomando sobre perpendiculares a la alineación en dos puntos lo más alejados posibles una medida igual, $A=A'$ (escantillón), y que define la distancia entre las líneas paralelas.

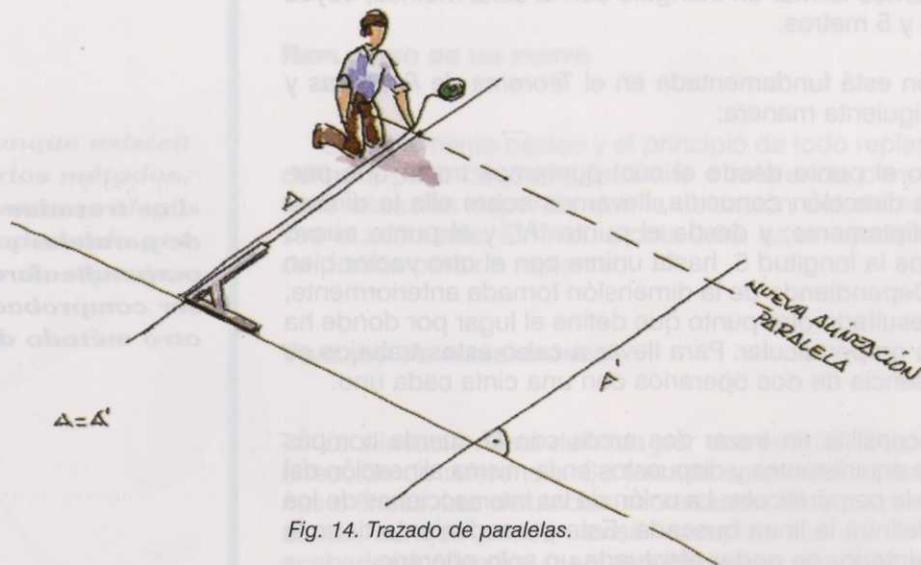


Fig. 14. Trazado de paralelas.

La elección del método, tanto para el trazado de perpendiculares como de paralelas en obra, dependerá en gran medida del espacio disponible, así como de los obstáculos existentes que puedan dificultar su trazado.

La dificultad y exactitud del traslado a la obra de los datos reflejados en los planos, dependerá del detalle y concreción con que se desarrolle la documentación gráfica. Para el desarrollo de un correcto replanteo, es preciso seguir las pautas y referencias definidas en los planos del proyecto. Como norma podemos establecer las siguientes:

- La acotación será clara y concisa, no repitiendo ni faltando ninguna cota.
- La representación será lo más aclaratoria posible, reflejando los elementos más significativos a la hora de su traslado a la obra.
- La escala será lo suficientemente grande como para poder interpretar las figuras, espacios y demás componentes.

«Cuanto mayor sea el número de datos, más sencillo resultará el replanteo.»

- Deberán aportarse detalles complementarios para su mejor entendimiento.
- Los datos deberán ser operativos, es decir, que se puedan representar y replantear en obra.

En conclusión, los replanteos deberán fundamentarse en un punto de inicio o partida sobre el cual se va definiendo el resto del proceso. Ese punto suele ser una cota de nivel 0.00 o una arista, línea o punto, según se trate de replantear niveles en vertical o medidas en horizontal.

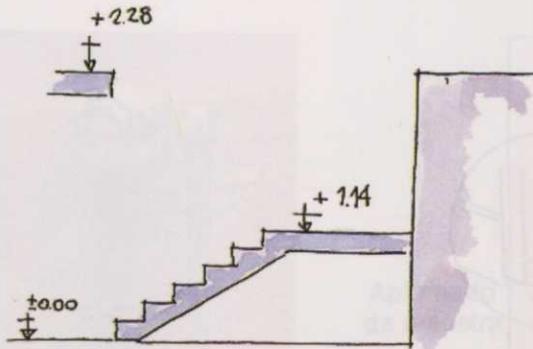


Fig. 15. Plano replanteo nivel.

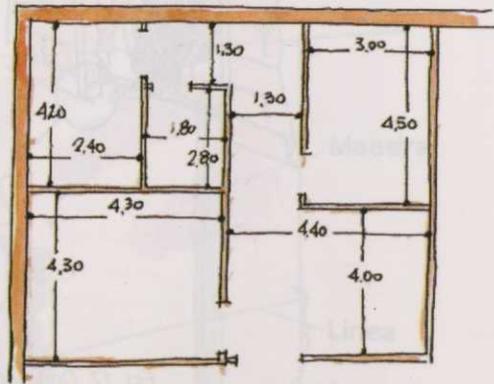


Fig. 16. Plano replanteo horizontal.

RECUERDA

- ✓ La elección del correcto punto de partida es base de un buen replanteo.

REPLANTEO DE NIVELES

El proceso de construcción nos fija la forma de actuar, de tal modo que el primer paso a realizar en la ejecución de acabados se inicia con el revestimiento de paramentos y techos, que junto con los de pintura, flexibles, etc., no precisan de replanteos previos, ya que son de aplicación continua y, por tanto, están delimitados tan sólo por el soporte sobre el que se aplican.

En los casos de embaldosados, alicatados, chapados, etc., es necesario establecer un punto de partida para el inicio de colocación. Ese punto previamente determinado se corresponde con el nivel de acabado de suelos y está referenciado en el corte de sierra existente en el premarco de las puertas.

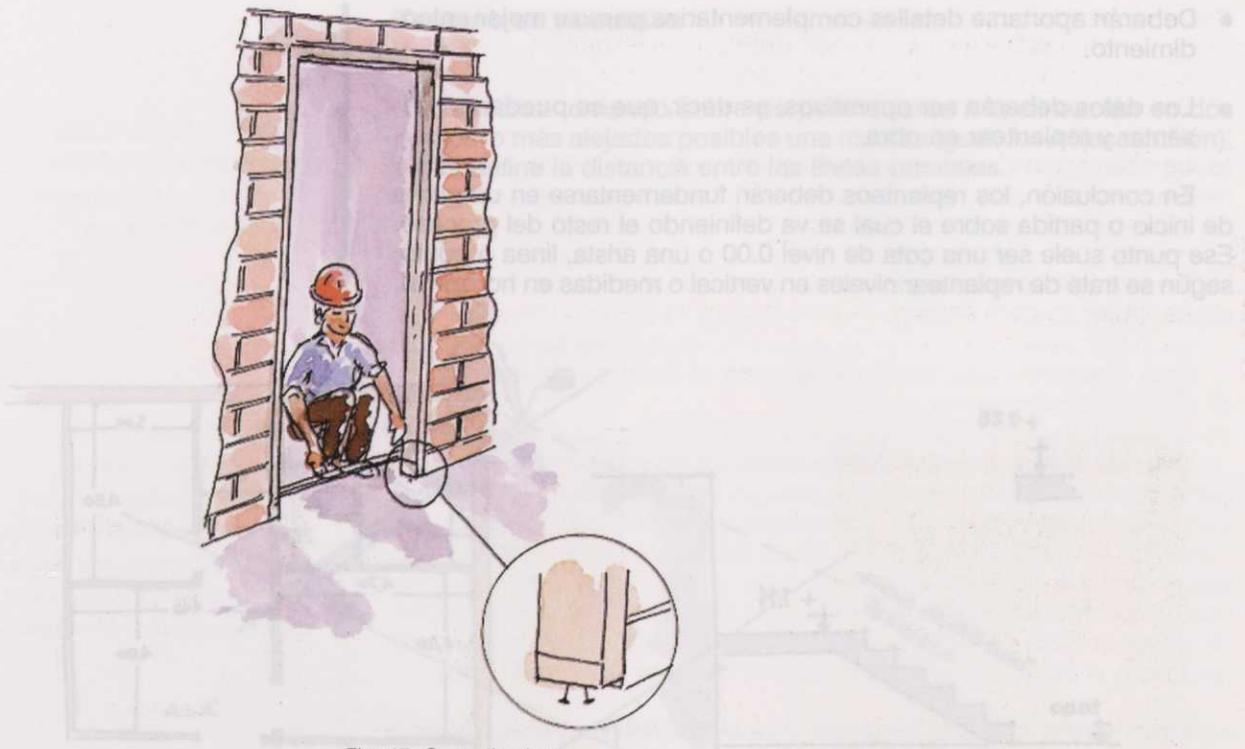


Fig. 17. Corte de sierra.

2. OPERACIONES DE REPLANTEO DE LOS DIFERENTES TAJOS DE ACABADOS

Realizaremos un desarrollo individualizado de cada uno de los procesos de replanteo.

2.1. PROCESO DE REPLANTEO DE ENFOSCADOS, GUARNECIDOS, ENLUCIDOS Y REVOCOS

ENFOSCADOS

Por su carácter de revestimiento continuo, sin modulación, el proceso se resume exclusivamente a:

1. Determinación del espesor a revestir entre uno y dos centímetros, realizándose mediante la disposición de maestras debidamente aplomadas y separadas entre sí entre 1,50 y 1,80 m, a lo largo de todo el paño. En las proximidades de esquinas, rincones y aristas,

«Las maestras del replanteo de enfoscados irán separadas entre 1,50 y 1,80 m.»

se dispondrá una maestra a, no menos, de 20 cm de éstas. El replanteo finalizará procediendo al aplomado de dichas maestras. Se deberá dimensionar el trabajo por paños completos, evitando en lo posible cortes intermedios del revestimiento.

2. La comprobación del replanteo se realizará contrastando las cotas de acabado reflejadas en los planos, con la dimensión tomada en obra entre cara y cara revestida.

En el caso de que el enfoscado vaya a ir revestido con material cerámico, la cota en obra se verá incrementada con los espesores de dicho revestimiento.

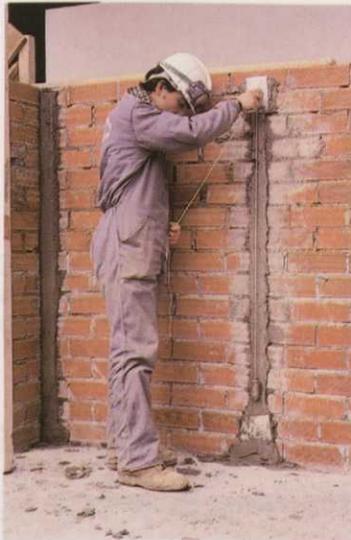


Fig. 18. Replanteo de maestras.

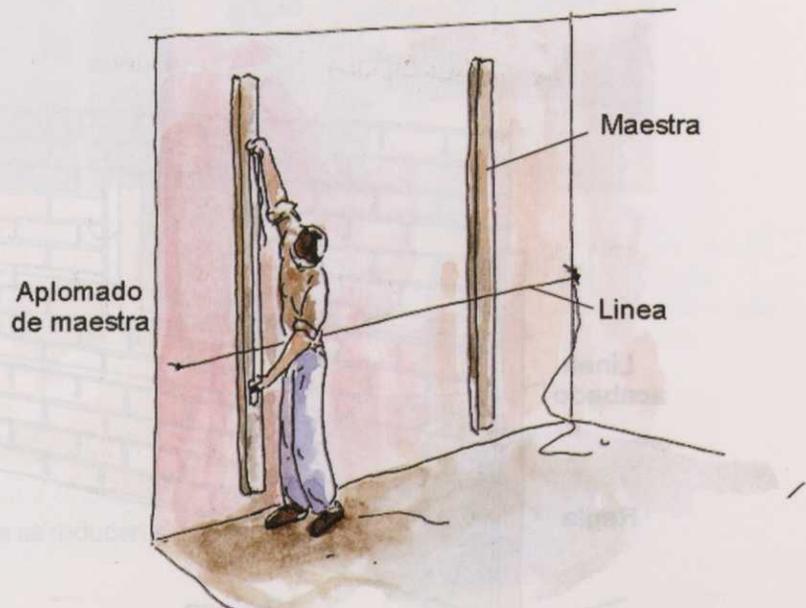


Fig. 19. Replanteo de enfoscado.

GUARNECIDOS

Se seguirán las mismas pautas para el replanteo que en el caso de los enfoscados, teniendo en cuenta que el guarnecido precisa de un acabado enlucido o revestido de otro material, por lo que se considerará lo dicho anteriormente sobre la correspondencia de estos acabados.

ENLUCIDOS

Por su escaso espesor (de 2 a 5 mm) no requiere replanteo, ya que debido a su aplicación sobre un soporte guarnecido o enfoscado, éstas han sido objeto de dimensionamiento según el proceso anterior.

«Los revocos podrán ir despiezados según planos acotados.»

REVOCOS

En los revocos, por ser igualmente un revestimiento continuo, el proceso de replanteo será similar al del enfoscado. No obstante, los revocos son susceptibles por su empleo más generalizado en fachadas, de despieces regulares delimitados por entrecalles, falsas juntas, discontinuidad de textura, etc., que requieren una modulación de acuerdo con las exigencias del proyectista, el cual aportará un plano de despiece y dibujo debidamente dimensionado y acotado.

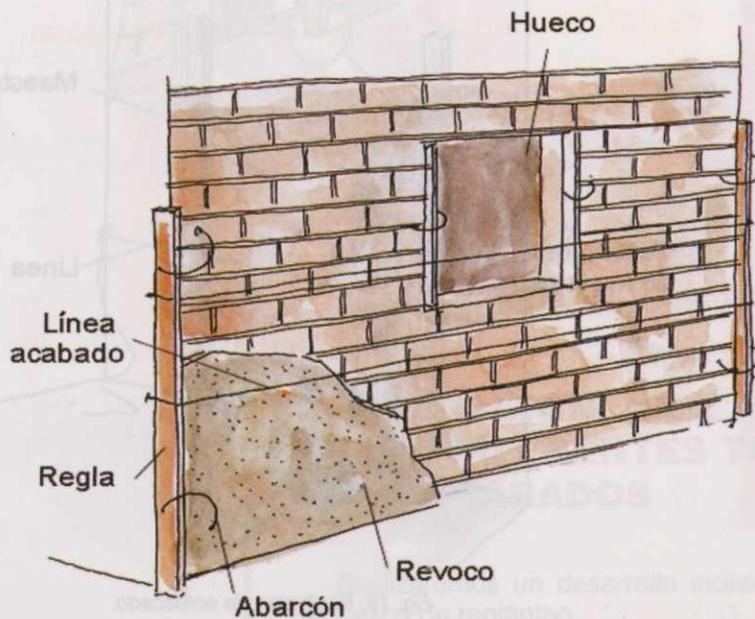


Fig. 20. Despiece replanteo revoco.

2.2. PROCESO DE REPLANTEO DE PINTURA, LACADO Y BARNIZADO

El carácter decorativo de estos acabados no requiere ningún tipo de replanteo, salvo en lo que se refiere a composiciones cromáticas, dibujo, molduras y detalles artísticos.

La base para la realización de estas composiciones vendrá reflejada en planos y demás documentación gráfica aportada por el diseñador de las mismas, y será lo suficientemente explicativa, tanto en cromatismo como en dimensionamiento y ubicación.

Para llevar a cabo la transcripción del diseño a la obra, se procederá mediante plantillas, estenciles y demás elementos auxiliares, siguiendo las pautas definidas en la documentación que las desarrolla.

«Los diseños se harán de acuerdo a plantillas diseñadas para el caso.»



Fig. 21. Replanteo motivo artístico.

En determinados casos, cuando el diseño sea original, será necesaria la realización previa de plantillas de apoyo para la composición deseada.

RECUERDA

- ✓ Los replanteos en trabajos de pintura se reducen a diseños artísticos.

2.3. PROCESO DE REPLANTEO DE ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS INDUSTRIALES

ALICATADOS

Previamente al inicio del replanteo del paramento, se definirá el nivel horizontal. Para ello se procederá a la determinación del nivel de partida, desde el corte de sierra de los premarcos mediante el empañado de una regla a nivel. Una vez definido dicho nivel, se procederá a la disposición de puntos perimetrales sobre los que se comenzará la primera hilada del alicatado.

«El nivel de partida horizontal es el primer proceso a realizar en el replanteo.»



Fig. 22. Empañado de regla para obtención de nivel de arranque de azulejo.

«Los restos de piezas enteras quedarán ubicados en las zonas menos visibles.»

El reparto de piezas en la primera hilada horizontal, se realizará iniciando con unidades enteras desde las esquinas o aristas más visibles desde la entrada, dejando las fracciones o trozos de pieza a morir en la esquina opuesta del paño, teniendo en cuenta para el inicio y distribución de las piezas el espesor del paramento acabado colindante en la esquina.

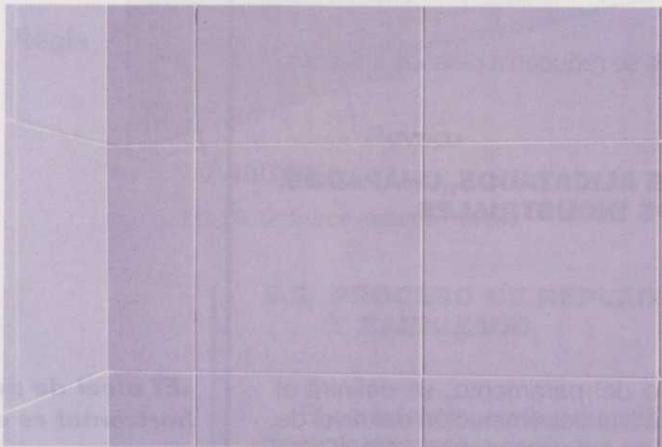


Fig. 23. Detalle de colocación.

En los casos de mocheta, pilares, etc., se comienza la colocación de pieza entera desde las aristas, dejando en el centro la fracción de pieza necesaria para completar el paño.

El replanteo en sentido vertical se hará siguiendo la modulación hasta la cota del techo definido en el proyecto, bien sea a techo de obra o a falso techo de escayola, dejando en ambos casos la pieza troceada de remate en la parte superior.

Así mismo, en las interrupciones de hiladas horizontales, como bañeras, repisas, huecos de ventana, etc., se enrasarán éstos con la pieza troceada.

«El frente de pilares deberá ser de despiece simétrico.»

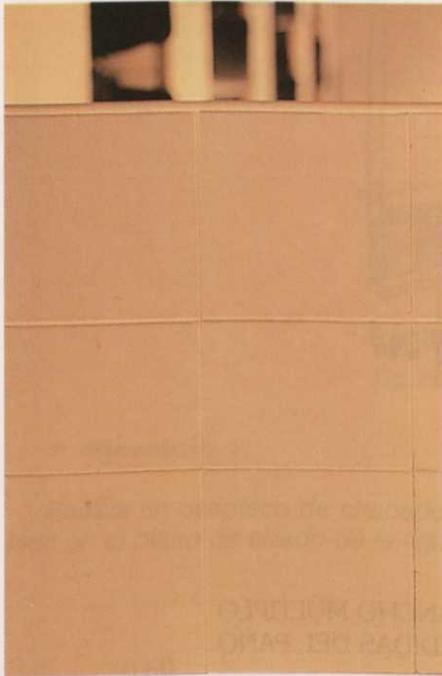


Fig. 24. Detalle colocación sobre pilar.

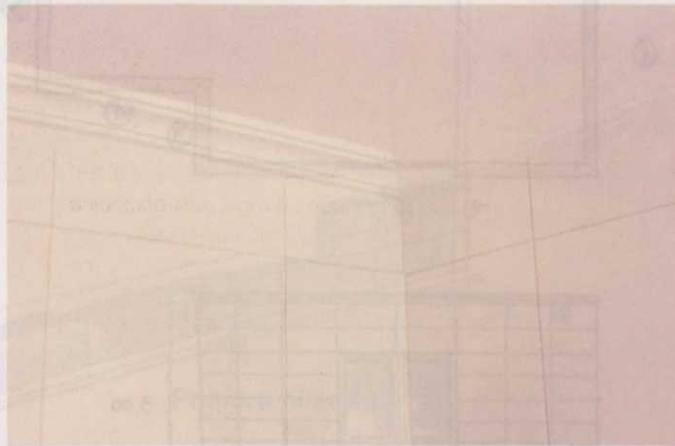


Fig. 25. Encuentro en techo.



Fig. 26. Remate con ventana.

CHAPADOS

En los revestimientos pétreos, como son los chapados, y dada la posibilidad de generar piezas de tamaño previamente preconcebido, el replanteo se hará en base a un despiece modular ajustado a las dimensiones y características de cada paño. Este planteamiento, previamente analizado, evita la realización de cortes o piezas irregulares en obra y la consiguiente pérdida de modulación regular.

El replanteo se realizará teniendo en cuenta medidas de pieza múltiplos de las paños a revestir y considerando el juego de encuentros en esquinas o aristas por la duplicidad de los espesores en el encuentro y los gruesos de revestimiento.

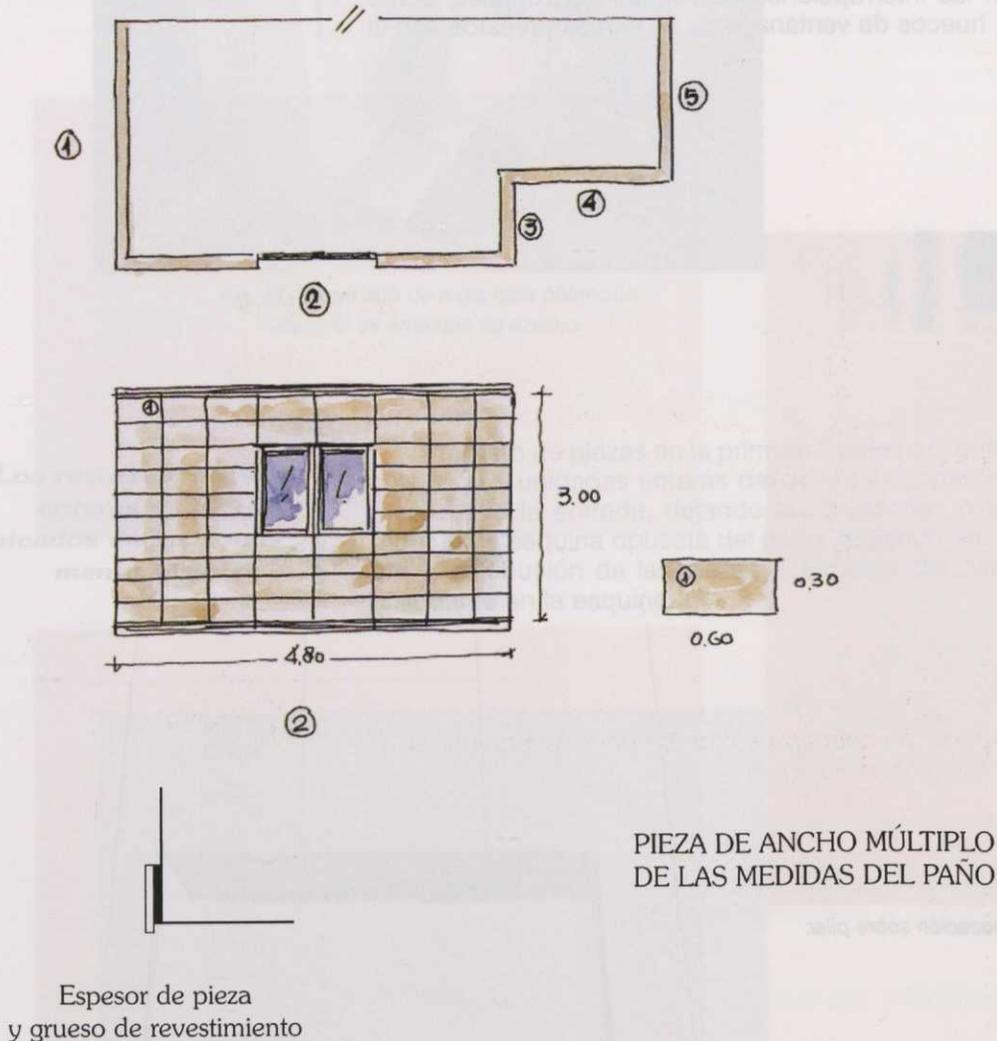


Fig. 27. Despiece de chapado.

«Los despieces vendrán reflejados en un plano de planta y alzado debidamente numerados.»

Una vez establecido el despiece y la dimensión del chapado, se dibujará en un plano, tanto en alzado como en planta, la composición numerada de cada una de las piezas según el orden de colocación. Esto facilitará su identificación en la puesta en obra, indicando de forma bien visible la correspondencia entre la pieza del dibujo y la suministrada a obra.

La modulaci3n se realizar3 tanto en sentido horizontal como en vertical, iniciando la colocaci3n previa definici3n de una l3nea a nivel seg3n el replanteo de despiece y en sentido ascendente.

«Los replanteos se iniciar3n a partir de una l3nea a nivel inferior.»

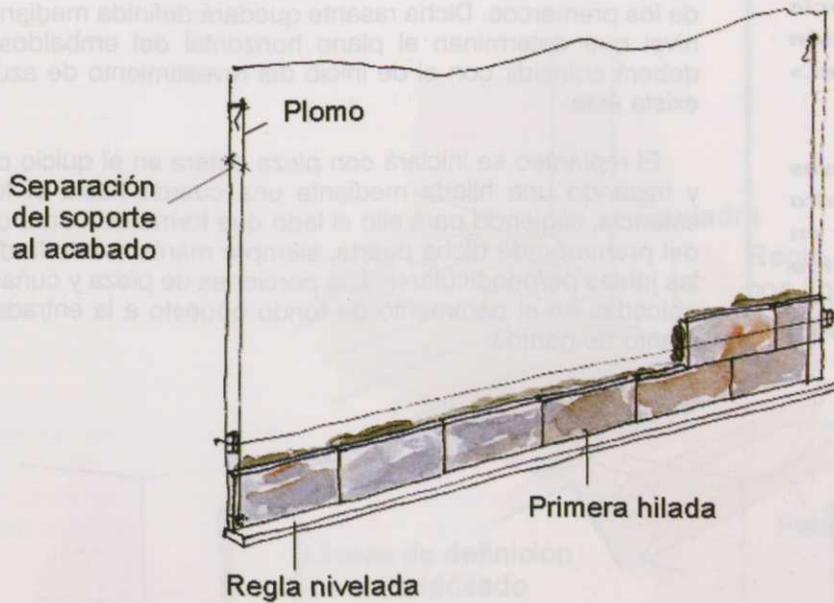
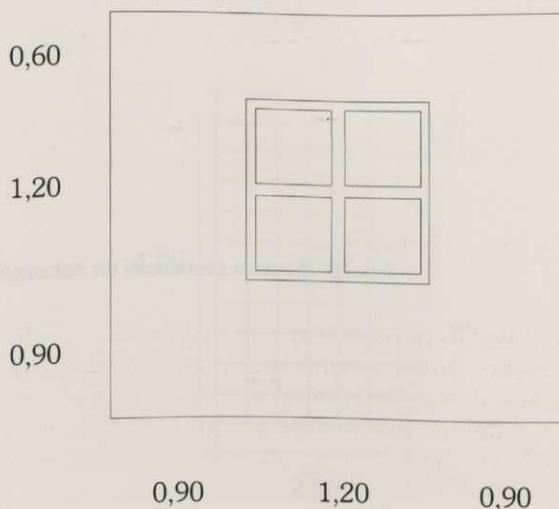
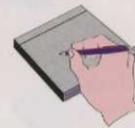


Fig. 28. Colocaci3n en obra y replanteo.

> Ejercicio 1

Realiza un despiece de chapado sobre el frente de fachada reflejado en el plano de alzado de la figura.



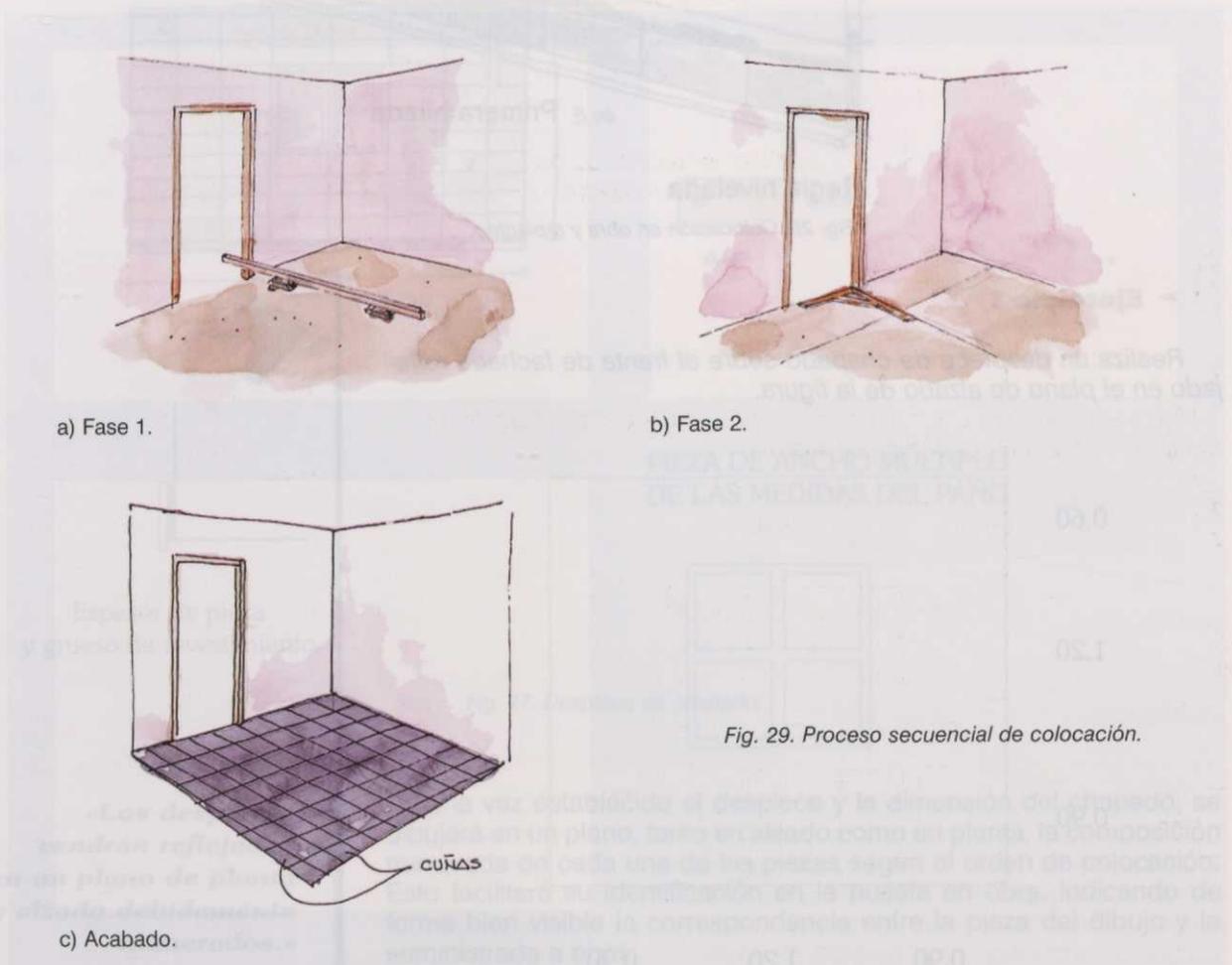
«El corte de sierra es el punto de referencia para la nivelación del plomo horizontal.»

«Las cuñas o piezas en falsa escuadra se dispondrán en la alineación del paramento menos vistoso.»

EMBALDOSADOS

Previo al replanteo se comprobará el nivel horizontal. Para ello se establecerá la rasante de nivel acabado por medio del corte de sierra de los premarcos. Dicha rasante quedará definida mediante puntos a nivel que determinan el plano horizontal del embaldosado y que deberá coincidir con el de inicio del revestimiento de azulejo donde exista éste.

El replanteo se iniciará con pieza entera en el quicio de la puerta y trazando una hilada mediante una cuerda hasta el fondo de la estancia, eligiendo para ello el lado que forme escuadra con los pies del premarco de dicha puerta, siempre manteniendo la dirección de las juntas perpendiculares. Las porciones de pieza y cuñas quedarán ubicadas en el paramento de fondo opuesto a la entrada y al paramento de partida.



En los replanteos de embaldosados de escalera se tomará como referencia de inicio la línea definida por el último peldaño del rellano; se parte con las piezas alineadas a escuadra con éste, y se dejan las porciones de pieza y cuñas, en caso de falsa escuadra, en el remate con el resto de paramento.

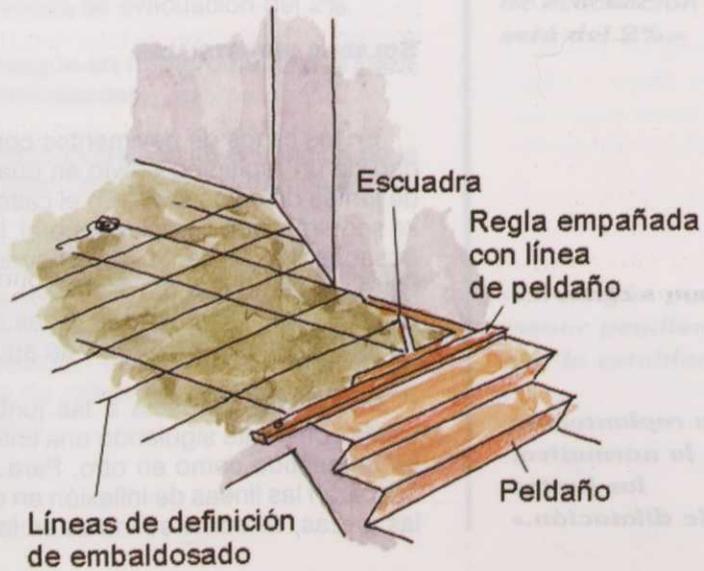
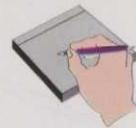
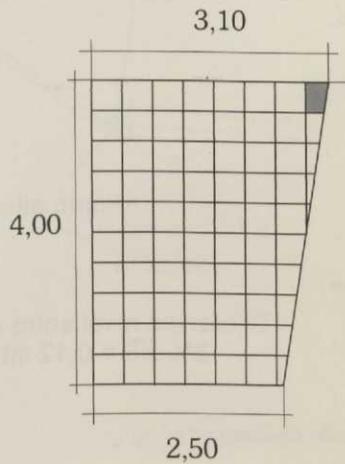


Fig. 30. Replanteo de escalera.

> Ejercicio 2

Indica la medida de la pieza de baldosa en cuña reflejada en el dibujo y en base a los datos del mismo.



«El corte de tierra es el punto de referencia para la nivelación del plano horizontal.»

«Las cuñas o piezas en faja secundario se dividirán en secciones iguales del para-...»

«Deberán replantearse en base a la normativa, las juntas de dilatación.»

RECUERDA

- ✓ Debe procurarse disponer los remates menos estéticos en las zonas menos visibles.

SOLADOS INDUSTRIALES

En los casos de pavimentos continuos, no se considera la necesidad de un replanteo previo en cuanto a despieces, dada la carencia de juntas de colocación. En el caso de solados modulados en piezas, se seguirán, con carácter general, los criterios de replanteo de embaldosados. No obstante, si es necesario se realizará el estudio previo tanto de las juntas de dilatación, en cumplimiento de la normativa, como en los encuentros de limas debidas a la organización del pendienteado, para evacuación de aguas embalsadas.

Por lo que respecta a las juntas de dilatación se realizarán de forma coherente siguiendo una línea de encuentro entre piezas, tanto en un sentido como en otro. Para el establecimiento de las limas se buscarán las líneas de inflexión en coincidencia con las diagonales de las piezas, tal como se indica en la figura.

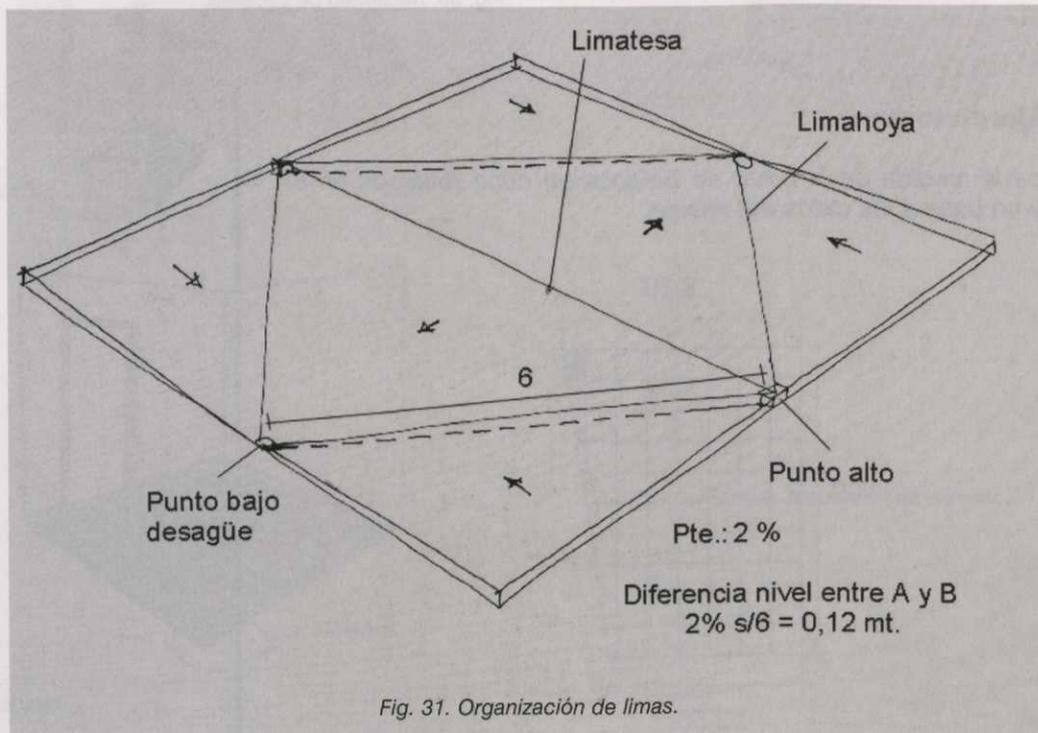


Fig. 31. Organización de limas.

Organización de niveles para evacuación de aguas

El replanteo de pendientes necesarias para la evacuación de aguas en pavimentos que cumplan esa finalidad, se realizará siguiendo los siguientes criterios:

1. Se establecerá una pendiente mínima de evacuación del 2%.
2. Se dispondrán cazoletas de desagüe en número suficiente para evacuar con rapidez las aguas embalsadas.
3. La disposición de faldones o planos inclinados irá en función de la superficie total a evacuar y tendrán sus puntos de unión en las limas canalizadas al desagüe.

La forma de proceder será tomando la cota o nivel mínimo en los puntos de evacuación y manteniendo la pendiente uniforme $> 2\%$ en sentido ascendente hasta el encuentro con los paramentos. Este proceso se realizará mediante la disposición de líneas de definición de las caídas, con puntos intermedios de referencia para la disposición del nivel de acabado del pavimento.

«La pendiente mínima de evacuación será del 2%.»

«En ningún punto habrá menor pendiente que la establecida.»

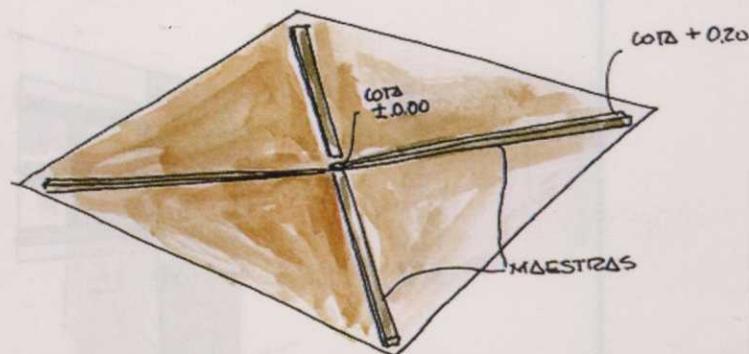
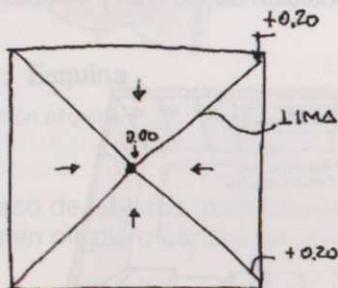


Fig. 32. Replanteo niveles de evacuación aguas.

2.4. PROCESO DE REPLANTEO DE REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS O CON TEJIDOS

REVESTIMIENTOS FLEXIBLES

«El punto de partida será una línea a nivel en la zona superior del paramento.»

Para el replanteo de las superficies revestidas con elementos flexibles se establecerá una línea de referencia en el límite superior del paramento mediante el trazado a nivel con lápiz, dicha línea será el punto de partida o inicio de los tramos verticales del revestimiento, haciendo coincidir el borde del mismo con ella.

Las tiras deberán ir a tope, haciendo casar el dibujo tanto en horizontal como en vertical, para lo cual deberán cortarse con inicio y final equivalente a la ya colocada.

«La unión de tiras deberá hacerse con continuidad del dibujo.»

En las uniones en ángulos y aristas se procederá, a ser posible, a dar continuidad a las tiras. En microcorcho y micromadera se realizará el corte aprovechando el sobrante para dar continuidad al mismo. Se pretende que, aunque las juntas de unión sean lo menos visibles, tengan la misma frecuencia, es decir, todas presenten una separación igual.

En las discontinuidades de paramento por ventanas o puertas se seguirá correlativamente la disposición de las tiras y casado del dibujo.

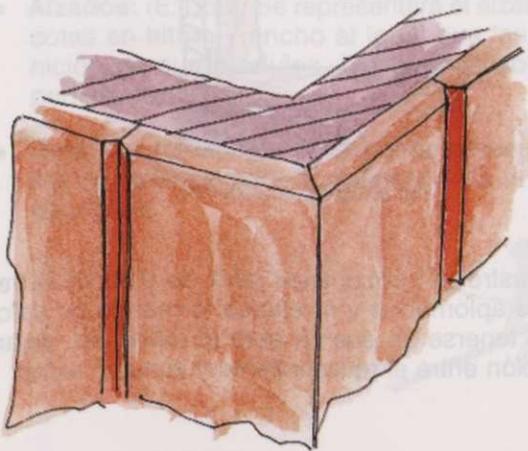


Fig. 33. Despiece de revestimiento flexible.

REVESTIMIENTOS LIGEROS

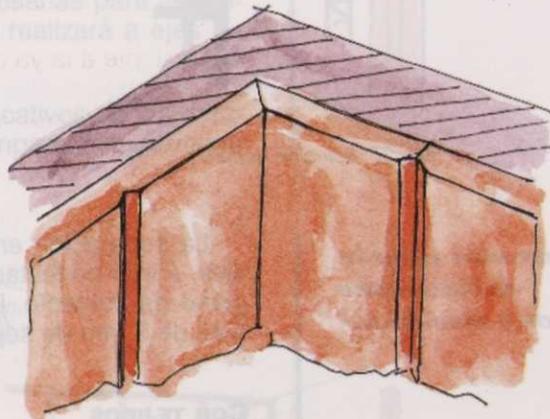
En los revestimientos recibidos con adhesivo, el replanteo se hará comenzando por la esquina más visible del local o recinto con pieza entera a ambos lados. Para ello se establecerá el plomo de la misma como punto de partida a la colocación. Los encuentros con el resto de paramentos se harán mediante junta de remate o listón. No obstante, la documentación técnica del proyecto deberá definir los despieces, remates y composición de las placas.

«El primer paso será el replanteo de listones verticales en las esquinas.»



Esquina

Fig. 34. Solución esquina.



Rincón

Fig. 35. Solución rincón.

En el caso de tableros machihembrados, de perfiles de aluminio y P.V.C., existen piezas o perfiles de esquina y de rincón.

«Se replanteará inicialmente comenzando por las esquinas o aristas más visibles.»

La colocación, por tanto, en este tipo de revestimientos se iniciará siempre por las esquinas y ángulos más visibles.

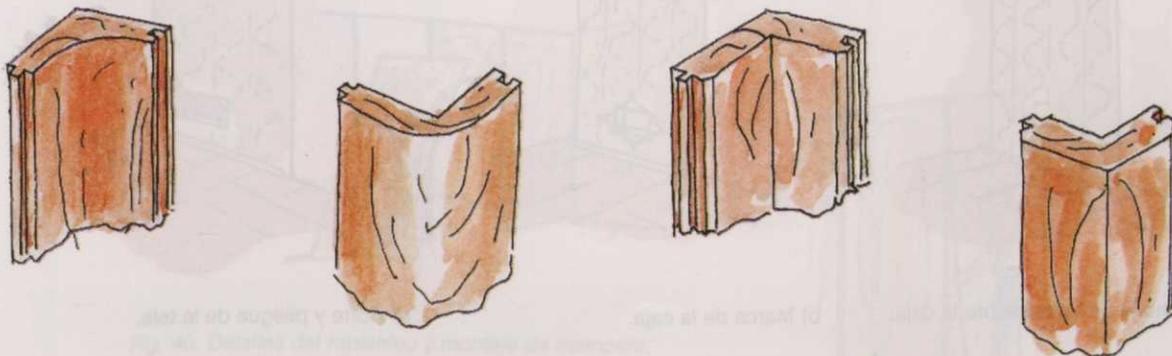


Fig. 36. Piezas de encuentro en esquinas y ángulos.

«El primer paso será el replanteo de listones verticales en las esquinas.»

En los revestimientos clavados sobre rastrel, se procederá previamente al replanteo de los listones o rastreles, comenzando igualmente en vertical por las esquinas o rincones, mediante doble rastrel en ángulo.

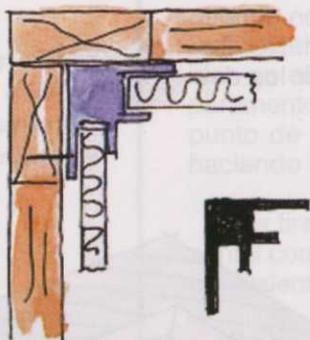


Fig. 37. Solución rincón.

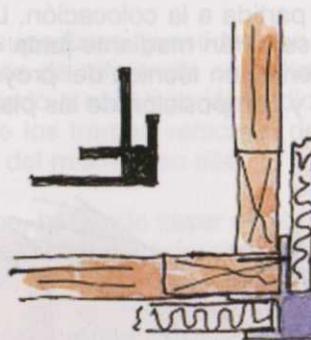


Fig. 38. Solución esquina.

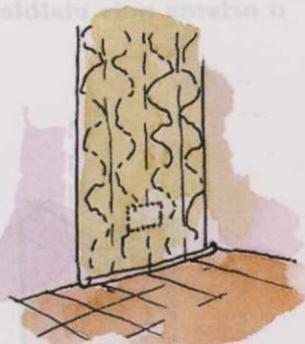
«Los rastreles estarán debidamente aplomados y nivelados.»

La separación entre rastreles horizontales será de 0,50 m entre ejes, e irán perfectamente aplomados y nivelados formando un solo plano de contacto. Debe tenerse en cuenta para el replanteo, dejar mas de 5 mm de separación entre el revestimiento y el suelo techo.

«Es importante replantear los huecos de registros y mecanismos.»

CON TEJIDOS

Se procederá a la disposición de una línea o nivel de referencia en la parte superior del paramento, sobre la cual se situará el perfil de fijación del revestimiento. En el replanteo se tendrá en cuenta la situación de registros y mecanismos eléctricos, que deberán quedar exentos.



a) Montaje de la tela sobre la caja.



b) Marca de la caja.



c) Corte y pliegue de la tela.

Fig. 39. Replanteo de cajas de registro.

PARTICIONES PREFABRICADAS

Para el replanteo de este tipo de elementos se aportará por parte del fabricante, documentación gráfica tanto del montaje como del replanteo y posición de las particiones.

Los planos de obra necesarios para el montaje son los siguientes:

- **Planta:** (E:1/100). Se indicará en la planta a distribuir la posición de la mampara, designando con una letra el tipo y número de unidades iguales.
- **Alzados:** (E:1/50). Se representará el alzado de la mampara con las cotas en altura y ancho al igual que las necesarias para la definición de sus módulos. Dicha acotación se realizará a ejes de perfiles soportes.
- **Detalles:** (E:1/5). Se presentarán planos indicativos de los detalles necesarios para la definición de la mampara debidamente acotados.

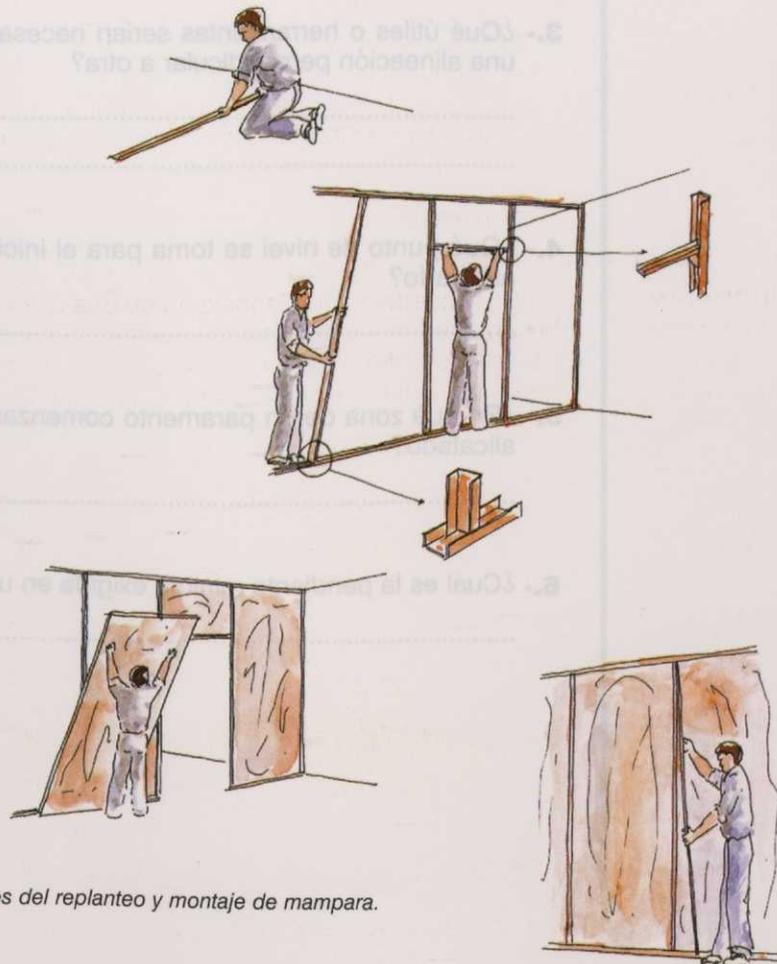


Fig. 40. Detalles del replanteo y montaje de mampara.

«El primer paso será el replanteo de listones verticales en las esquinas.»



Fig. 37. 30m

«Los rastreles estarán debidamente aplomados y nivelados.»



«Es importante replantear los huecos de registros y mecanismos.»



a) Montaje de un muro con registros y mecanismos.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.- ¿Cuál es el punto de referencia o partida de una nivelación?
.....
- 2.- ¿Cuántos puntos son necesarios para el trazado de una alineación?
.....
- 3.- ¿Qué útiles o herramientas serían necesarias para el trazado de una alineación perpendicular a otra?
.....
.....
- 4.- ¿Qué punto de nivel se toma para el inicio de colocación de un alicatado?
.....
- 5.- ¿En qué zona de un paramento comenzarías con pieza entera el alicatado?
.....
- 6.- ¿Cuál es la pendiente mínima exigida en un pavimento exterior?
.....

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA

UNIDAD 6

**Mediciones y certificaciones
de obra de acabados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA**

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llanea Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feded (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llanea Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 6

MEDICIONES Y CERTIFICACIONES DE OBRA DE ACABADOS

18	1. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA
17	1.1 PARTIDAS ALZADA
15	1.1.1 PRECIOS CONTRACTORIOS
15	1.2 CONCEPTOS DE VALORACIÓN DE OBRAS
15	1.3 EFECTOS DE CERTIFICACIÓN
15	2. PERÍODOS DE MEDICIÓN
15	3. TRABAJOS DE MEDICIÓN CONJUNTA
15	4. UNIDADES DE MEDIDA
15	5. CRITERIOS DE MEDICIÓN
15	5.1 METRO ARTIFICIAL
15	5.2 CINTA MÉTRICA FLEXIBLE
15	5.3 CINTA MÉTRICA DE TELA
15	6. ÚTILES EMPLEADOS EN LAS MEDICIONES
15	6.1 PARA UNIDAD O POR PARTIDA ALZADA
15	6.2 UNIDADES DE OBRAS QUE SE MIDEAN POR PESO
15	6.3 UNIDADES DE OBRAS QUE SE MIDEAN POR VOLUMEN
15	6.4 UNIDADES DE OBRAS QUE SE MIDEAN POR SUPERFICIE O LONGITUD
15	7. CONSIDERACIONES GENERALES
15	8. PARTIDA ALZADA
15	9. PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Jose Antonio Fernandez Lapiedra

Coordinación técnica:
Marta Navia Pinedo

Asesoramiento tecnológico:
Santiago Tropea Corral

Autor:
Eduardo Llanusa Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:
Aurelio Gómez Feced (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salgado Sagorza

Maquetación y composición:
Ignacio del Gueto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llanusa Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miquel
Jose Ramón Ponsa Yañez



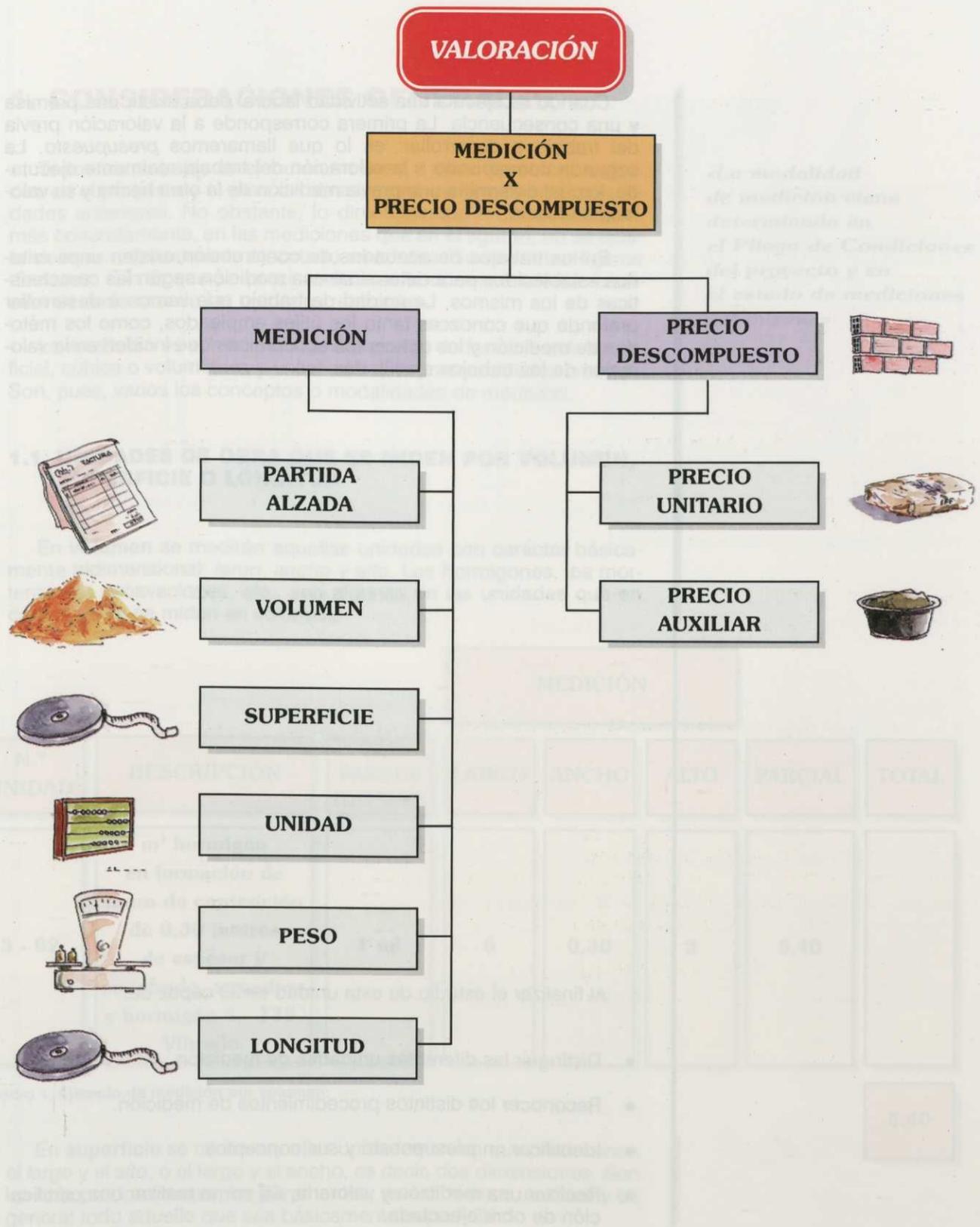
© MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE LIBROS Y PUBLICACIONES

Emis: SECRETARÍA GENERAL DE ECONOMÍA

NIF: 176-08-144-0
ISBN: 84-369-3210-7
Depósito Legal: M-44204-1992
Impreso: Gráficas Industriales de Asturias
Laboral Industrial, S.L.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. CONSIDERACIONES GENERALES	7
1.1. UNIDADES DE OBRA QUE SE MIDEN POR VOLUMEN, SUPERFICIE O LONGITUD	7
1.2. UNIDADES DE OBRA QUE SE MIDEN POR PESO, POR UNIDAD O POR PARTIDA ALZADA	9
2. ÚTILES EMPLEADOS EN LAS MEDICIONES	10
2.1. CINTA MÉTRICA DE TELA	10
2.2. CINTA MÉTRICA FLEXIBLE	11
2.3. METRO ARTICULADO	12
3. CRITERIOS DE MEDICIÓN	12
UNIDADES DE MEDIDA	13
4. TRABAJOS DE MEDICIÓN CONJUNTA	15
5. PERÍODOS DE MEDICIÓN	16
6. CONCEPTOS DE VALORACIÓN DE OBRAS A EFECTOS DE CERTIFICACIÓN	16
6.1. PRECIOS CONTRADICTORIOS	17
6.2. PARTIDAS ALZADAS	17
7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA	18
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	20



VALORACIÓN

Cuando se ejecuta una actividad laboral debe existir una premisa y una consecuencia. La primera corresponde a la valoración previa del trabajo a desarrollar: es lo que llamaremos *presupuesto*. La segunda corresponde a la valoración del trabajo realmente ejecutado, lo cual determina una previa medición de la obra hecha y su valoración unitaria.

En los trabajos de acabados de construcción existen unos criterios establecidos para determinar esa medición según las características de los mismos. La unidad de trabajo que vamos a desarrollar pretende que conozcas tanto los útiles empleados, como los métodos de medición y los conceptos económicos que inciden en la valoración de los trabajos ejecutados.

Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Distinguir las diferentes unidades de medición.
- Reconocer los distintos procedimientos de medición.
- Identificar un presupuesto y sus conceptos.
- Realizar una medición y valorarla, así como realizar una certificación de obra ejecutada.

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los trabajos se ejecutan en base a unas directrices definidas en el proyecto y el plan de obras, como ya hemos visto en unidades anteriores. No obstante, lo dimensionado en el proyecto o, más concretamente, en las mediciones que en él figuran, no se ajusta siempre a lo realmente ejecutado en la obra. Suelen haber ligeros desfases, con lo que se precisa efectuar la correspondiente medición de cada una de las unidades realizadas.

La **medición** es el resultado de desarrollar de forma lineal, superficial, cúbica o volumétrica y unitaria las diferentes unidades creadas. Son, pues, varios los conceptos o modalidades de medición.

«La modalidad de medición viene determinada en el Pliego de Condiciones del proyecto y en el estado de mediciones del mismo.»

1.1. UNIDADES DE OBRA QUE SE MIDEN POR VOLUMEN, SUPERFICIE O LONGITUD

En **volumen** se medirán aquellas unidades con carácter básicamente tridimensional: *largo*, *ancho* y *alto*. Los hormigones, los morteros, las excavaciones, etc., son algunas de las unidades que en construcción se miden en volumen.

MEDICIÓN							
N.º UNIDAD	DESCRIPCIÓN	N.º PARTES IGUALES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
3 - 02	m ³ hormigón en formación de muro de contención de 0,30 metros de espesor i/ encofrado, armadura y hormigón 4 - 175. Vibrado.	1 ud	6	0,30	3	5,40	
							5,40

Cuadro 1. Ejemplo de medición por volumen.

En **superficie** se miden aquellas unidades en las que predominen el *largo* y el *alto*, o el *largo* y el *ancho*, es decir, dos dimensiones. Son las más predominantes, los paramentos, revestimientos, solados y en general todo aquello que sea básicamente superficial.

N.º UNIDAD	DESCRIPCIÓN	N.º PARTES IGUALES	MEDICIÓN			PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTO		
6 - 05	m ² enfoscado con mortero de cemento y arena 1:5 en paramentos verticales exteriores.	1 ud	12	-	7,20	86,40	
		1 ud	10	-	6	60	
						146,40	

Cuadro 2. Ejemplo de medición por superficie.

AMPLIA.B- SALA POLIVALENTE POLID. Página 1

Cód.	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
CAPÍTULO 1: DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.-									
1.001	m2 DEM.MURO BLOQ.HGON.HUECO.MAN.								
	Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Acceso	1	2.00		2.10	4.20			
	Acceso gimnasio	1	0.40		2.10	0.84			
							5.04	1785	8996

Fig. 1. Hoja de medición.



Fig. 2. Medición de un paramento.

Las mediciones **por longitud** van dirigidas a aquellas unidades de tendencia o carácter *lineal*, por ser su medida predominante. Las barandillas, canalones, zócalos o rodapiés, peldaños, molduras, etc., son ejemplos de ese tipo de medición.

2.2. CINTA MÉTRICA

MEDICIÓN							
N.º UNIDAD	DESCRIPCIÓN	N.º PARTES IGUALES	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
8 - 07	Ml de rodapié de piedra artificial de terrazo de 14 cm de alto i/, recibido y rejunteado.	1 ud	16	-	-	16	
		1 ud	5	-	-	5	
							21

Cuadro 3. Ejemplo de medición por longitud.

1.2. UNIDADES DE OBRA QUE SE MIDEN POR PESO, POR UNIDAD O POR PARTIDA ALZADA

La modalidad de medición **por peso**, como unidad ejecutada en construcción no es muy común, más bien se emplea para *suministro de materiales* (kg de cemento, kg de pintura, kg de hierro).

En obra civil, sin embargo, sí es más frecuente; por ejemplo, el aglomerado asfáltico para pavimentación de carreteras suele medirse en toneladas.

La modalidad de medición **por unidad** se utiliza para medir aquellos conceptos que por sus características, medidas y calidad sean iguales, se miden unitariamente por número de partidas iguales. Las puertas, los aparatos sanitarios, etc., son un ejemplo de ello.

Y la modalidad de medición **por partida alzada** se emplea para medir aquellas unidades de obra que por su poca definición de contenido, su dificultad de medir, o por falta de datos más concretos, no encajan en ninguna de las modalidades anteriores, se miden como partidas alzadas. Son ejemplo de éstas los remates, reformas y desmontajes de obras viejas.

RECUERDA

- ✓ Las mediciones pueden realizarse en diferentes unidades de medida: volumen, superficie, longitud, peso, unidad y partida alzada.

2. ÚTILES EMPLEADOS EN LAS MEDICIONES

Independientemente de las modalidades anteriormente expuestas que se empleen para la medición, existen útiles comunes a todas ellas, de los cuales nos serviremos para llevarlas a cabo.

A continuación estudiaremos los más comunes:

- Cinta métrica de tela.
- Cinta métrica flexible.
- Metro articulado.

2.1. CINTA MÉTRICA DE TELA

Es la más usada ya que permite ceñirse a las distintas formas que podemos encontrar. Es, además, muy adecuada para la modalidad de medición a *cinta corrida*, que consiste en empezar en un extremo, por ejemplo de una habitación, e ir dando la vuelta hasta terminar en el mismo punto donde empezamos.

Existen en el mercado cintas de distintas dimensiones, que van de 15 a 50 m. Es importante que escojas la cinta apropiada en función del trabajo que vayas a realizar, y no en función de los metros

«La cinta métrica está graduada en centímetros y medios centímetros.»

que tenga. Hazlo siempre independientemente de la relación tamaño/precio.

23 Cuando recojas la cinta, procura siempre limpiarla para evitar que se acumule en su interior restos de arenillas o polvo.



Fig. 3. La cinta viene graduada en 1/2 cm, cm y m.

2.2. CINTA MÉTRICA FLEXIBLE

Existen cintas flexibles iguales a las anteriores pero metálicas. Estas dan más exactitud a la medición, ya que no permiten su estiramiento; sin embargo, son más delicadas ya que se oxidan fácilmente si no se realiza una escrupulosa limpieza después de su uso y sobre todo si hemos hecho el trabajo en zonas húmedas.

Generalmente, cuando hablamos de este tipo de cintas hablamos del llamado **flexómetro**, **metro**, etc. Es un instrumento muy manejable para medir pequeñas longitudes, permitiendo su total rigidez en pequeños tramos. Van desde 2 m a 10 m.



Fig. 4. Metro flexible.

2.3. METRO ARTICULADO

Es el llamado **metro de carpintero** por ser este gremio el que más usa este instrumento. Está construido en madera, en tramos de 10 o 15 cm que pliega a modo de tijera. Van de 1 a 3 m.



Fig. 5. Metro articulado.

3. CRITERIOS DE MEDICIÓN

La forma de medir todas y cada una de las unidades de obra queda reflejada en las **Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)**, pero no siempre coinciden con la forma tradicional de hacerlo, e incluso hasta cómo se pacte, entre las partes.

Cada día es más común la llamada medición **a cinta corrida**, es decir, aquella que se realiza sin deducción de huecos o zonas no tratadas. Es cierto que el hecho, por ejemplo, de no descontar esos huecos implica estar pagando algo que no está ejecutado, pero en su lugar obviamente habrá una actuación de remate, una ventana, una puerta, etc., que requiere un trabajo de acabado. Pues bien, cuando se trata de esta modalidad, es porque ese espacio necesita un remate, un recibido, un aristonado, etc., y se entiende que este trabajo auxiliar queda incluido al medirlo todo.

Cuando la medición se ejecuta deduciendo huecos, debe tenerse en cuenta la dimensión del hueco y la importancia o incidencia del mismo en el conjunto de la medición.

Por **cantidad a cuenta** se entiende una medición estimativa a tanto alzado y a buena cuenta de lo realmente ejecutado, siempre inferior a lo real. Suele hacerse cuando la unidad no ha sido totalmente terminada.

«Si los huecos son muy pequeños (menores de 1 m²) no se tienen en cuenta como deducibles.»

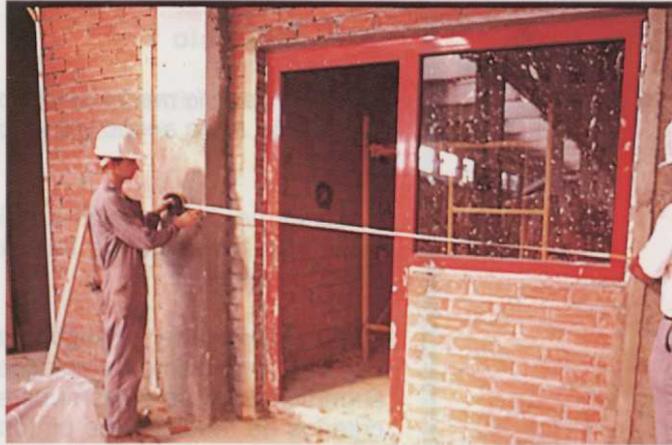


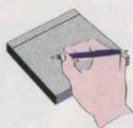
Fig. 6. Medición a cinta corrida.

UNIDADES DE MEDIDA

A continuación te mostramos qué unidades de medida debes considerar según el tipo de trabajo que desarrolles.

- En **solados y alicatados**, deberás tener en cuenta lo siguiente:
 - En *suelos* la forma de medición es la superficie realmente ejecutada.
 - En *rodapié*, es la longitud realmente colocada.
 - En *alicatado*, la medición sería la real colocada, ya sea recibida con mortero o con adhesivo.
- En **revestimientos en láminas**, se medirá la superficie realmente ejecutada.
- En **pinturas y barnices**, y en general toda clase de obra de pintura, se medirá por m² de superficie pintada, exceptuándose los siguientes casos:
 - Las *molduras* y *rodapiés* hasta 10 cm de desarrollo se medirán por ml.
 - Los *cercos* hasta 25 cm de desarrollo se medirán por ml.
 - Las *mochetas* y *jambas* hasta 25 cm de ancho se medirán por ml.
 - Los *soportes* y *vigas* hasta 1 m de desarrollo se medirán por ml.
 - Los elementos de instalación como radiadores y depósitos, se medirán por unidades o por módulos.

«Aunque existen criterios generalizados de medición, cada tajo presenta modificaciones.»



> Ejercicio 1

¿Cuál sería la medición del pavimento de una habitación rectangular de 2,50 m de ancho y 3,40 de largo?

La forma de medición de pintura se realizará según la superficie ejecutada, descontando huecos y midiendo aparte las guarniciones cuando existan.

Los elementos recibidos en paredes y techos como apliques, cajas y mecanismos eléctricos y rejilla, se descontarán cuando la superficie total de éstas supere el 15% de la superficie pintada. Los criterios de medición de pinturas sobre diversos elementos se realizarán según se muestra en el cuadro 4.

ELEMENTOS	CRITERIOS DE MEDICIÓN
EN CARPINTERÍA METÁLICA	<p>Puertas, vidrieras y ventanas: cara y media</p> <p>Puertas ciegas: dos caras</p>
EN CARPINTERÍA DE MADERA	<p>Puertas, vidrieras y ventanas: dos caras</p> <p>Puertas ciegas: dos caras</p>
CERRAJERÍA (BARANDILLAS, REJAS Y CIERRES)	Cara y media a dos caras según diseño
PERSIANAS	<p>Enrollables: dos caras</p> <p>De celosía: tres caras</p>

Cuadro 4. Criterios de medición de las pinturas.

> Ejercicio 2

Elige una ventana de tu domicilio y realiza la medición de pintado de la misma, siguiendo los criterios mencionados.



RECUERDA

- ✓ El criterio más empleado en la medición de una unidad de obra es a cinta corrida.

4. TRABAJOS DE MEDICIÓN CONJUNTA

Si el proyecto está bien medido y la obra se ajusta a éste, es evidente que la medición final ha de coincidir con el propio documento. Pero no siempre ocurre así, ya que es normal que se establezcan posteriores discrepancias entre la medición del proyecto y la medición real. Es obvio que este método de medición conjunta evita este tipo de problemas al estar todas las partes presentes.

No es, sin embargo, éste el caso principal de esta acción de medición conjunta, sino que se hace fundamentalmente *cuando la obra ha de abonarse por certificaciones*, generalmente mensuales. Es cierto que se puede ir cobrando a cuenta y el hecho de que en una certificación se pase una medición superior a la ejecutada realmente, no representaría ningún problema, ya que se regularizaría en certificaciones sucesivas posteriores.

Por otra parte, hay situaciones en que por necesidades de planificación hemos de almacenar en obra material de uso inminente y que el contratista principal ha de abonar al adquirirlo. Para evitar ese perjuicio económico de pago adelantado, se pueden facturar cantidades a cuenta, en concepto de *acopio de materiales*, hecho que se pacta de acuerdo entre las partes.

De esta medición conjunta se levantará un acta firmada por los intervinientes que se adjuntará a la propia certificación. Este tipo de formalidades no se emplea habitualmente en todo tipo de edificación, sino que su uso se circunscribe en la obra oficial para la Administración por realizarse los pagos a distancia; y por tanto, la entidad pagadora ha de tener la certeza de que lo pagado se ajusta a la realidad de la obra, de ahí la intervención y firma de V.º B.º (visto bueno) de la dirección facultativa.

	Total
19	94.057 pta.
20	202.395 pta.
21	162.381 pta.
22	118.400 pta.
	577.233 pta.
	2.125.891 pta.
	140.143 pta.
	2.466.074 pta.

«La certificación es una medición que el ejecutor de la obra remite al propietario para su abono.»

«Para el abono de un acopio debe haber constancia de la existencia o depósito del material y su descripción detallada.»

5. PERÍODOS DE MEDICIÓN

El período de medición varía según la unidad de obra de que se trate y el fin último que ha de tener esa medición. Si de lo que se trata es de hacer un seguimiento exhaustivo de obra, ésta ha de ser **diaria**, con el doble propósito de control de personal y de su ajuste a la planificación. Si el motivo es el de liquidaciones parciales, por ejemplo, cuando intervienen destajistas, en solados, alicatado, enfoscados, enlucidos, etc., se realizarán mediciones **semanales**. Por último, si el fin es el de certificación para girar el cobro, las mediciones se realizarán **mensualmente**.

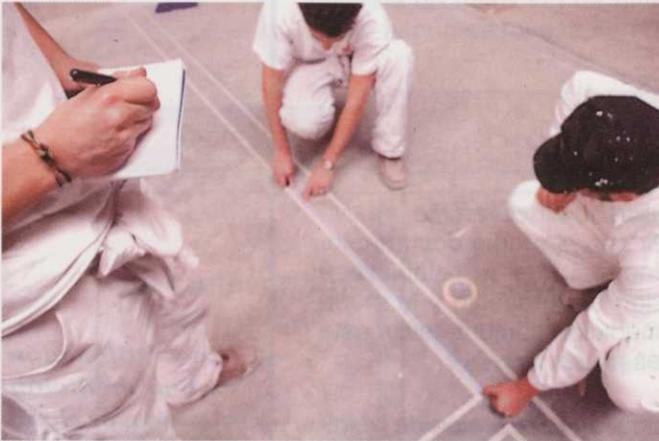


Fig. 7. Operario realizando una medición.

6. CONCEPTOS DE VALORACIÓN DE OBRAS A EFECTOS DE CERTIFICACIÓN

A la hora de proceder a la realización de una certificación en cualquiera de los casos, es sencillo llegar a la valoración, ya que las mediciones vienen reflejadas y diferenciadas en el listado de mediciones y presupuesto del proyecto de forma unitaria. En consecuencia, las certificaciones seguirán las pautas y guión establecidas en el presupuesto.

Las valoraciones parciales referidas a cada certificación podrán realizarse de forma *individual mensualmente* o *acumuladas a origen*. Esta última consiste en la adición de lo certificado cada mes al total de los meses anteriores, hasta llegar a la certificación final que teóricamente debe coincidir con el presupuesto.

6.1. PRECIOS CONTRADICTORIOS

No obstante, existen unidades que, o bien por no estar claramente definidas en proyecto o por omisión de las mismas, necesitan ser valoradas, para lo que se establece lo que se llaman **precios nuevos** o **contradictorios**, los cuales, en general, son presentados por el contratista principal a la dirección técnica para su aprobación, no pudiéndose aplicar hasta no cumplir este requisito.

6.2. PARTIDAS ALZADAS

Existen además unidades de obra que por carecer de datos o porque a la hora de confeccionar el proyecto son difíciles de cuantificar, como por ejemplo una acometida a la red general de agua, no sabiendo con exactitud su trazado y como consecuencia no siendo objeto de valorización. Se recurre, entonces, a las conocidas con el nombre de **partidas alzadas**, a las cuales se les adjudica un valor por exceso o por defecto, que hay que justificar en el momento del abono y que como en el apartado anterior deben ser aprobadas por la dirección facultativa.

EJEMPLO DE CERTIFICACIÓN DE OBRA

Unidades	Descripción	Precio unidad	Total
1.ª Certificación obras de Consolidación y Restauración de Iglesia de Santa María de Narzana			
Capítulo I: Cubierta			
200	1.01 M ² Retejado de cubierta de teja cerámica curva.	3.675	735.000 ptas.
Capítulo 3: Actuaciones interiores			
103	3.01 M ² Levantado de pavimentos de madera sobre rastreles.	863	88.889 ptas.
103	3.02 M ² Retirada y apilado de capa de tierra superficial por medios manuales.	919	94.657 ptas.
103	3.03 M ² Solera formada por bovedilla cerámica de 14 cm de altura con capa de compresión de hormigón de 4 cm.	1.965	202.395 ptas.
113	3.04 M ² Impermeabilización con lámina sintética de polietileno clorado.	1.437	162.381 ptas.
40	3.13 M ³ Transporte de tierras al vertedero.	2.960	118.400 ptas.
Capítulo 4: Actuaciones exteriores			
320	4.01 M ² Picado de enfoscados de cemento en paramentos verticales.	846	270.720 ptas.
140	4.02 M ² Enfoscado maestrado y fratasado con mortero hidrófugo.	2.046	286.440 ptas.
40	4.07 M ² Transporte de tierras al vertedero.	2.960	118.400 ptas.
	Total		2.077.282 ptas.
	Baja 14% s/2.077.282		290.819 ptas.
	Diferencia		1.786.463 ptas.
	19% G.G. y B.I.		339.428 ptas.
	SUMAN		2.125.891 ptas.
	16% I.V.A.		340.143 ptas.
	TOTAL FACTURA		2.466.034 ptas.

RECUERDA

- ✓ El precio contradictorio es aquel que se genera cuando no figura incluido en los precios o unidades de presupuesto. Para poder ser aplicado deberá estar aprobado y aceptado por la dirección facultativa.
- ✓ Las partidas alzadas se establecen cuando no existen datos de base para hacer un cálculo del valor de esa unidad, haciendo una estimación del costo, que generalmente deberá quedar justificada una vez realizada.

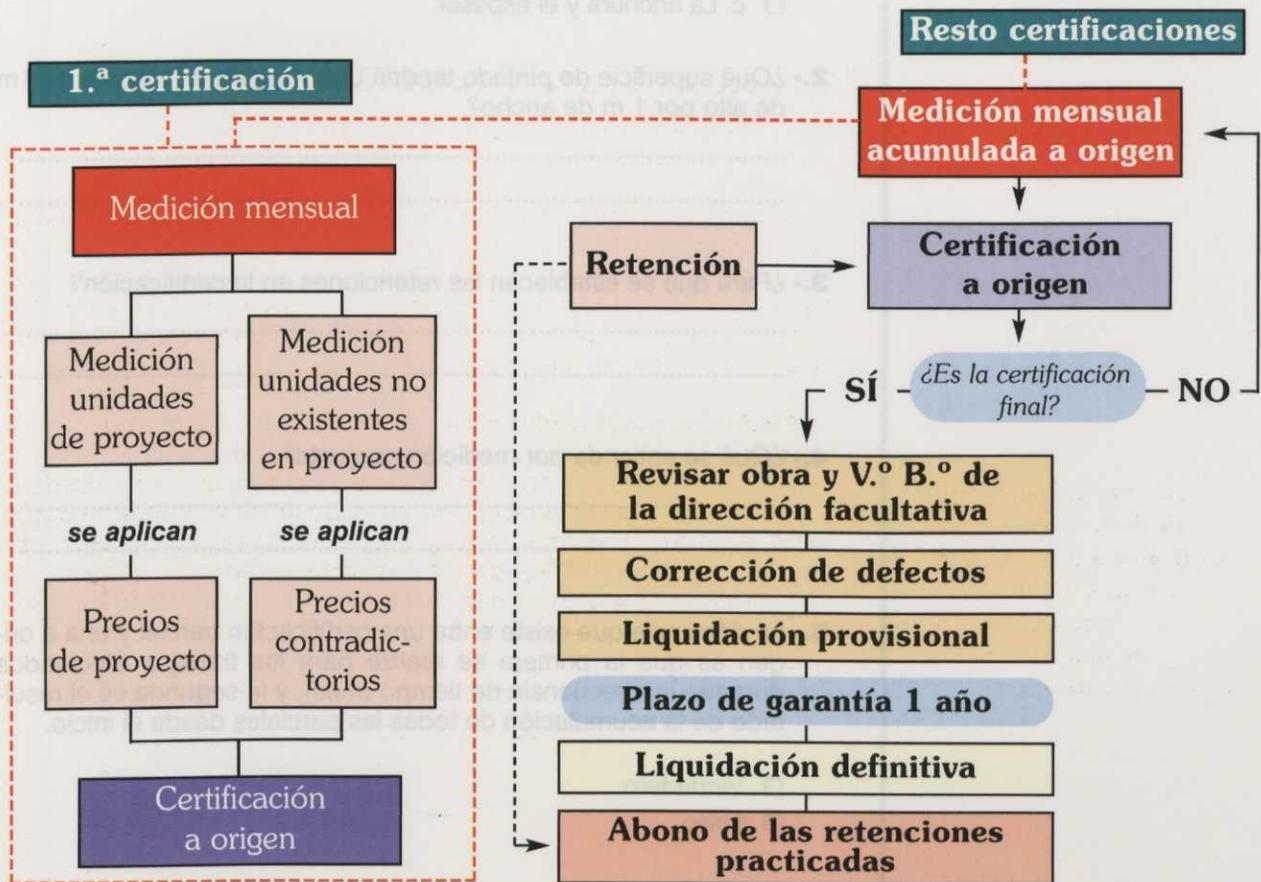
7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA

Cuando está finalizando la obra y a petición del contratista principal, se convoca a la dirección facultativa y a la propiedad o su representante para proceder a la **recepción provisional** de la obra. Éste consiste en ir visitando la misma y tomando buena nota de las unidades de obra que en la fecha están por acabar o con una mala terminación, para que sean subsanadas en el plazo más breve posible.

Fijado éste y transcurrido el tiempo marcado, se vuelve a convocar a las mismas personas para proceder a la **recepción definitiva**. Cuando la obra está en perfectas condiciones de ser recepcionada, se procede a dar cumplimiento a dicha recepción, *firmando* todas las partes un documento en el que así conste. Tanto en la convocatoria inicial como en esta última se realizará una liquidación también provisional o definitiva en cada caso, independientemente de la retención fijada en concepto de garantía que aparecerá reflejada en el pliego de condiciones. Esta retención se efectúa en cada certificación y en concepto de garantía, oscilando entre un 5 y 10% del importe total de cada certificación.

«La retención es una deducción de entre el 5 y el 10% del total de la certificación, que se reserva el propietario en concepto de garantía.»

Posteriormente a la recepción provisional, se procede a la liquidación provisional de las obras, en la cual vendrá reflejado todo el importe de las obras ejecutadas a excepción de la retención. El último trámite se establece con la recepción definitiva, que conduce, así mismo, a la liquidación definitiva, con el abono de la retención. Dicha recepción definitiva suele realizarse de la recepción provisional al cabo de un año.



Esquema 1. Certificación a origen.

RECUERDA

- ✓ Con la recepción definitiva se procede a la liquidación total de la obra, incluida la retención.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- ¿Qué datos tomarías con la cinta para obtener la medición de la superficie de un paramento? Razona la respuesta.

- a. La longitud y la altura.
- b. La longitud y la anchura.
- c. La anchura y el espesor.

2.- ¿Qué superficie de pintado tendría una ventana de madera de 1m de alto por 1 m de ancho?

.....

.....

3.- ¿Para qué se establecen las retenciones en la certificación?

.....

.....

4.- ¿Qué se entiende por medición conjunta?

.....

.....

5.- La diferencia que existe entre una certificación parcial y una a origen es que la primera se realiza para los trabajos efectuados durante una frecuencia de tiempo (mes), y la segunda es el resultado de la acumulación de todas las parciales desde el inicio.

- Verdadero.
- Falso.

CIDEAD CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA

UNIDAD 7

**Ensayo para control
de calidad de acabados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



**MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA**

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:
José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:
Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:
Eduardo Llana Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:
Aurelio Gómez Feced (Director)
Félix García Zarcero
Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llana Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miqueo
José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

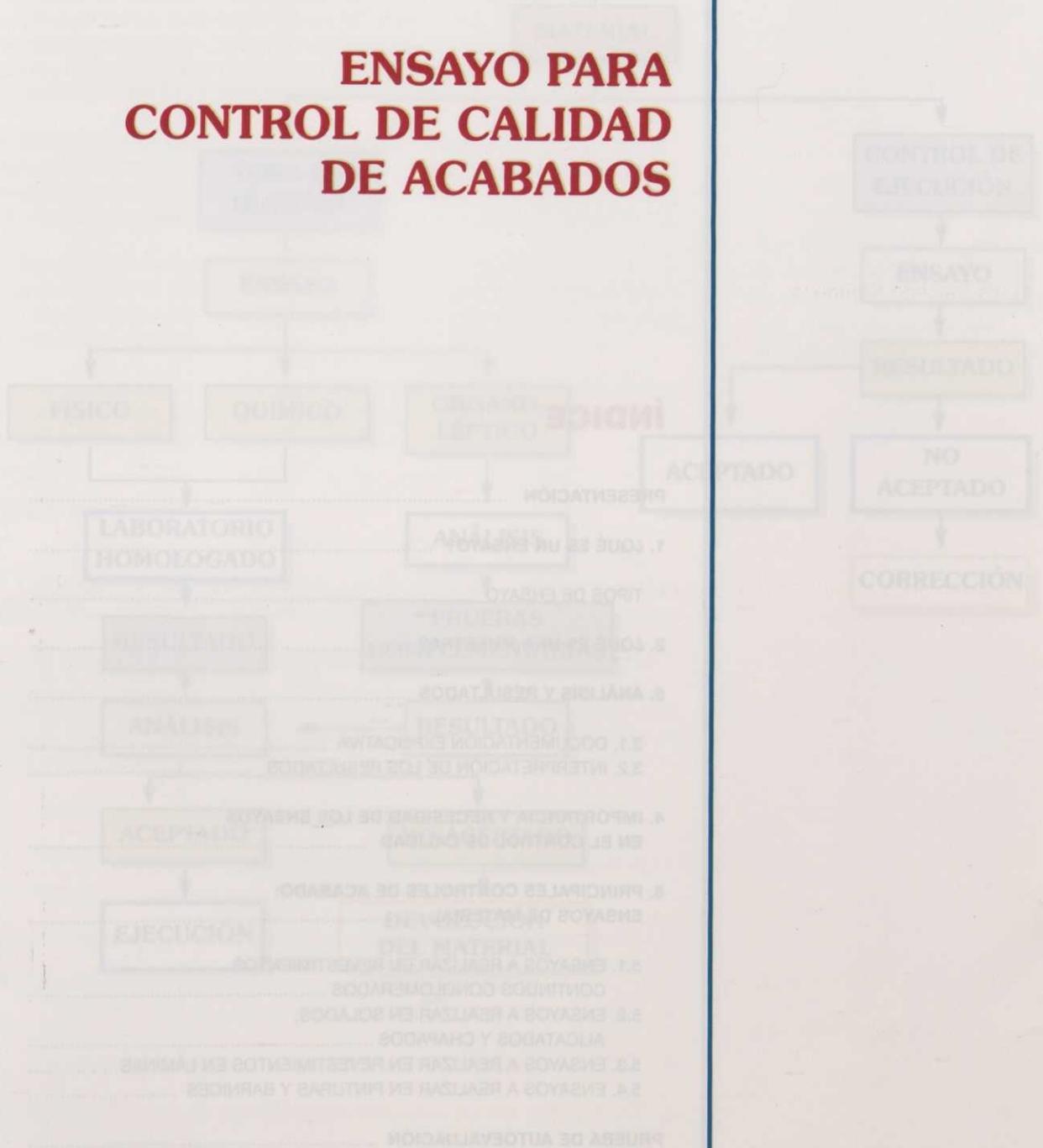
ISBN: 84-369-3310-9

Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 7

ENSAYO PARA CONTROL DE CALIDAD DE ACABADOS



Coordinación técnica:
María Teresa Fano

Acompañamiento pedagógico:
Santiago Trujillo Gambo



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Autor:
Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDAC:
Aurelio Gómez Feod (Director)
Félix García Zúñiga
Luis Salgado Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cuelo Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:
Javier García Miguero
José Ramón Pantoja Yáñez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

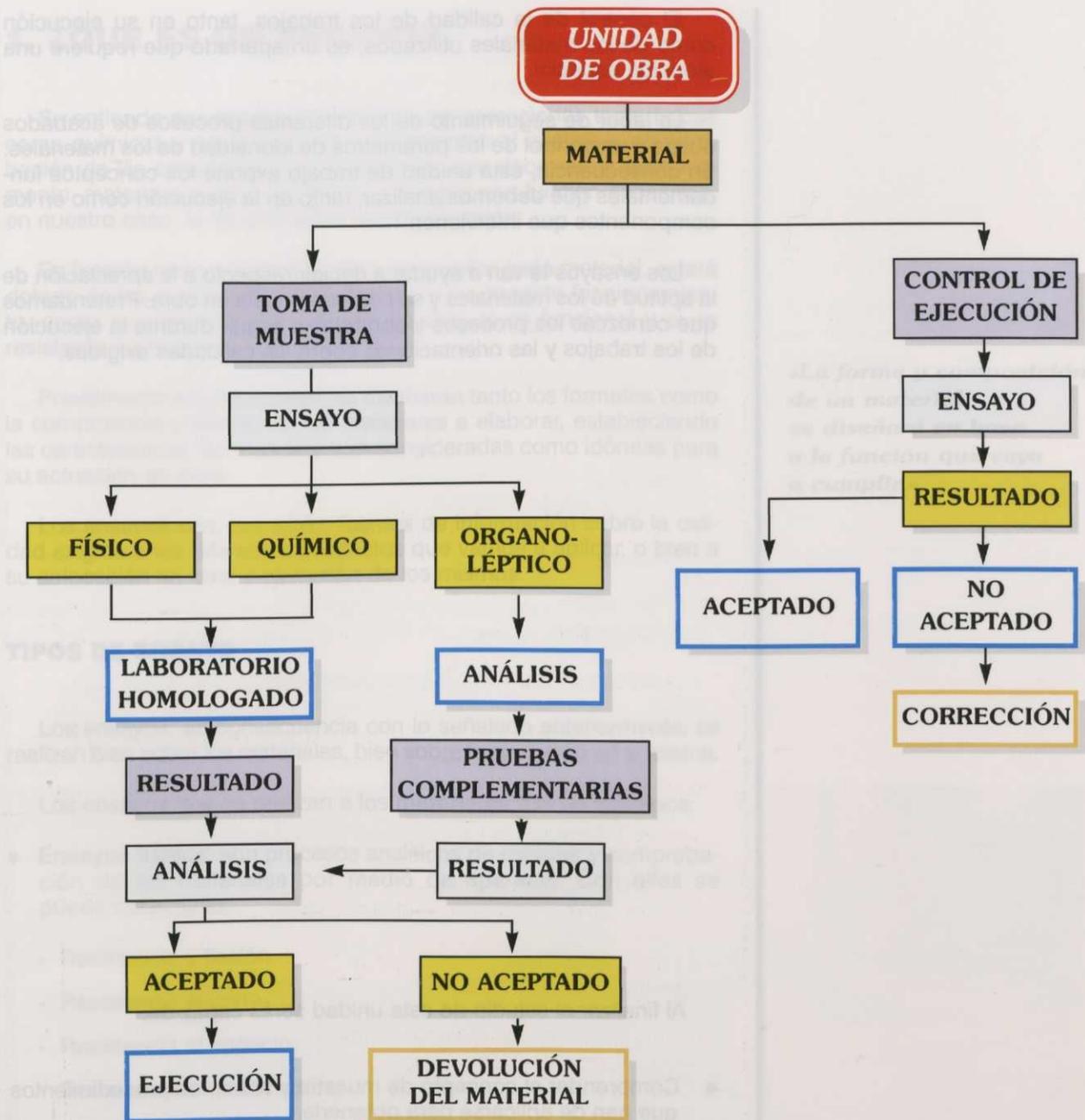
Nº de registro: 176-98-154-6
ISBN: 94-380-3150-9
Depósito legal: M-19284-1999
Impreso: Grupo Industrial de Asturias
Borrador Industrial, S. L.

Unidad 7

ENSAYO PARA
CONTROL DE CALIDAD
DE ACABADOS

ÍNDICE

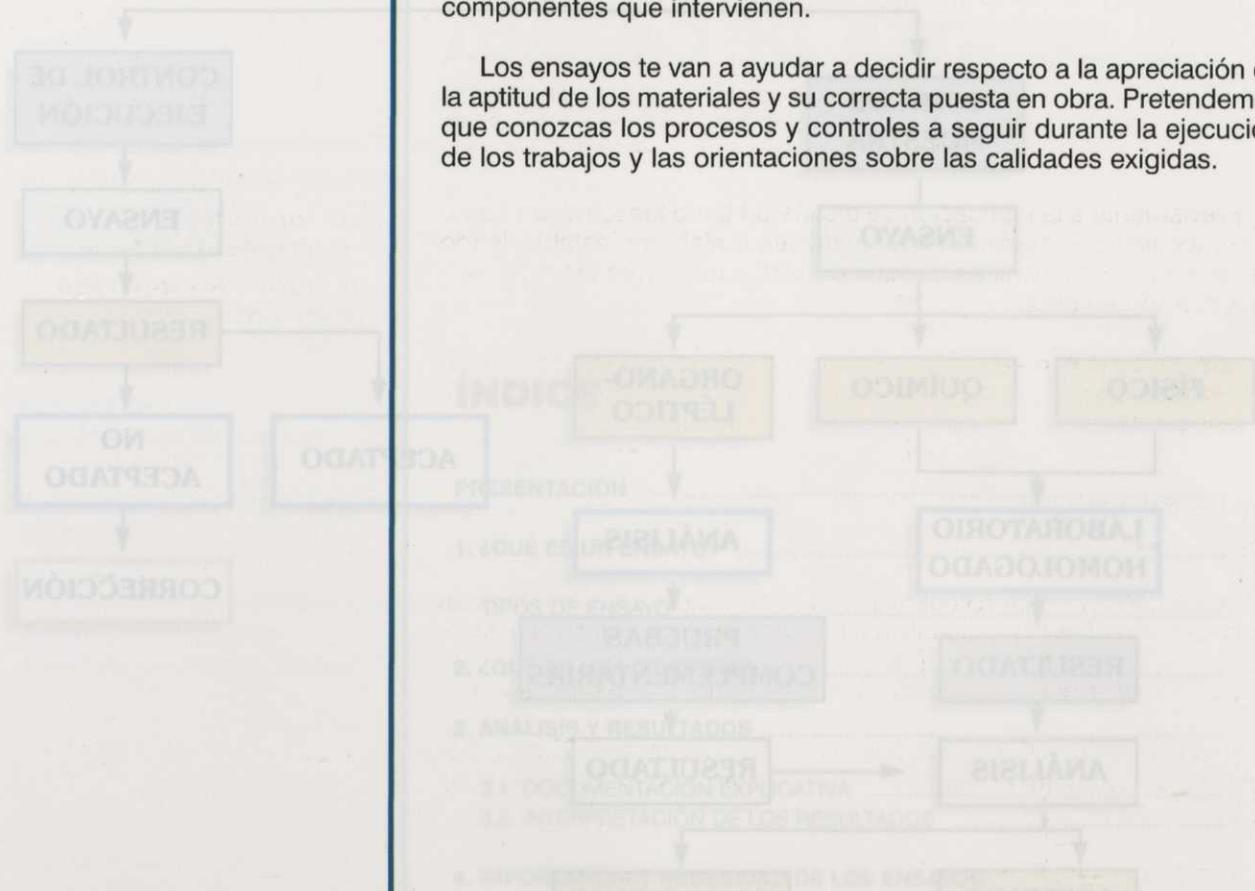
PRESENTACIÓN	6
1. ¿QUÉ ES UN ENSAYO?	7
TIPOS DE ENSAYO	7
2. ¿QUÉ ES UNA MUESTRA?	9
3. ANÁLISIS Y RESULTADOS	10
3.1. DOCUMENTACIÓN EXPLICATIVA	10
3.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	10
4. IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LOS ENSAYOS EN EL CONTROL DE CALIDAD	12
5. PRINCIPALES CONTROLES DE ACABADO: ENSAYOS DE MATERIAL	13
5.1. ENSAYOS A REALIZAR EN REVESTIMIENTOS CONTINUOS CONGLOMERADOS	13
5.2. ENSAYOS A REALIZAR EN SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS	14
5.3. ENSAYOS A REALIZAR EN REVESTIMIENTOS EN LÁMINAS	15
5.4. ENSAYOS A REALIZAR EN PINTURAS Y BARNICES	16
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	17



El control de la calidad de los trabajos, tanto en su ejecución como de los materiales utilizados, es un apartado que requiere una atención especial.

La labor de seguimiento de los diferentes procesos de acabados obliga a un control de los parámetros de idoneidad de los materiales. En consecuencia, esta unidad de trabajo expone los conceptos fundamentales que debemos analizar, tanto en la ejecución como en los componentes que intervienen.

Los ensayos te van a ayudar a decidir respecto a la apreciación de la aptitud de los materiales y su correcta puesta en obra. Pretendemos que conozcas los procesos y controles a seguir durante la ejecución de los trabajos y las orientaciones sobre las calidades exigidas.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Comprender el concepto de muestra y saber los procedimientos que han de aplicarse para obtenerla.
- Comprender el concepto de ensayo y sus tipos.
- Determinar los controles y ensayos a realizar en cada caso.
- Determinar las consecuencias y análisis de los resultados obtenidos.

1. ¿QUÉ ES UN ENSAYO?

Se entiende por **ensayo** el conjunto de operaciones tanto físicas como químicas y organolépticas encaminadas al análisis y comprobación de las características y cualidades que debe reunir todo elemento, materia o cuerpo destinado a cumplir una función específica, en nuestro caso, la de acabados de construcción.

En función de la misión que deba desarrollar cada material, estará dotado de las cualidades adecuadas para su correcto funcionamiento, como por ejemplo: su aspecto estético, si es funcional y si es resistente o protector.

Previamente a la fabricación se diseñarán tanto los formatos como la composición y diseño de los materiales a elaborar, estableciendo las características técnicas que son consideradas como idóneas para su actuación en obra.

Los ensayos son, por tanto, fuentes de información sobre la calidad exigida a los diferentes productos que vamos a aplicar, o bien a su colocación en obra y ejecución de los mismos.

TIPOS DE ENSAYO

Los ensayos, en consecuencia con lo señalado anteriormente, se realizan bien sobre los materiales, bien sobre la ejecución en sí misma.

Los ensayos que se realizan a los **materiales** son de tres tipos:

- **Ensayos físicos:** son procesos analíticos de carácter y comprobación de los materiales por medio de aparatos. Con ellos se puede determinar:
 - Resistencia a flexión.
 - Resistencia al corte.
 - Resistencia al impacto.
 - Resistencia a la absorción.
 - Resistencia a los cambios bruscos de temperatura.
 - Estabilidad a la luz.
 - Planimetría.
 - Densidad.
 - Capacidad de absorción.

«La muestra debe ser una posición»

«La forma y composición de un material se diseñará en base a la función que vaya a cumplir.»

● **Ensayos químicos:** son procesos analíticos sobre el comportamiento de los materiales a la acción de elementos químicos. Presentan las siguientes características:

- Resistencia a los ácidos.
- Resistencia a los alcalis.
- Resistencia a vapor de agua.
- Resistencia a la salinidad.
- Viscosidad.
- Compatibilidad de componentes.

● **Ensayos organolépticos:** son ensayos simples de comprobación realizados sin intervención de laboratorio. Tienen las siguientes características:

- Textura.
- Uniformidad de color.
- Espesor.
- Porosidad.
- Defectos de acabado.
- Homogeneidad de los componentes.
- Uniformidad de medida.



Fig. 1. Ensayo físico: defecto de planimetría.

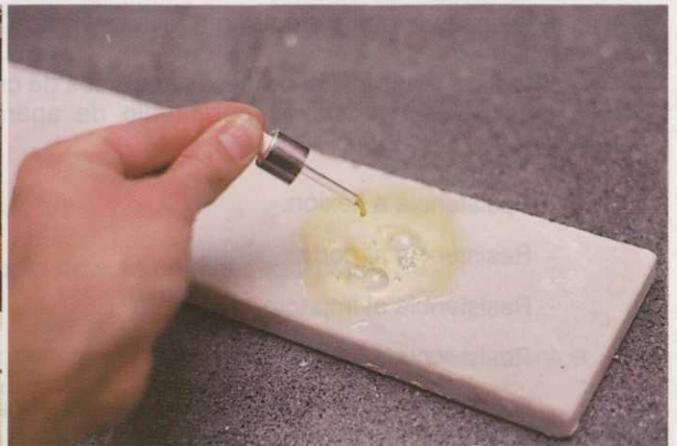


Fig. 2. Ensayo químico: reacción positiva en contacto con ácido.

Los ensayos de ejecución, como se realizan una vez ejecutada la unidad de obra, son objeto de tratamiento específico en el apartado 5.

RECUERDA

- ✓ Los ensayos determinan las características y el comportamiento mecánico y químico de un material.

2. ¿QUÉ ES UNA MUESTRA?

Se define como muestra aquel extracto o porción del producto que sirve como objeto de análisis del conjunto del elemento. En algunos casos la muestra puede ser una parte del total de la pieza que se obtiene por simple fraccionamiento, considerándola como la parte más significativa (arena); y en otros casos, por necesidades del ensayo, debe ser la pieza entera (ladrillo).

Por ejemplo, un ensayo a flexión requiere analizar en su verdadera dimensión o pieza entera el elemento sometido al esfuerzo o trabajo que va a desarrollar una vez colocado.

La medida, cantidad o número de unidades de las muestras vendrá definido en cada tipo de ensayo y según especifican las normas UNE, que rigen el proceso y control de los diferentes materiales.

El muestreo puede realizarse del material recepcionado en obra, con cuya muestra los datos obtenidos en los ensayos son exclusivamente referidos a su composición, características y estado en que se encuentra; o bien, puede realizarse sobre el material ya colocado y en funcionamiento, dando lugar a la obtención de resultados sobre su actuación, acciones físicas y actitud debidas al uso o a la compatibilidad con el resto de elementos de obra.

«La muestra suele ser una porción de la pieza, no la totalidad.»



Fig. 3. Muestras tipo.

«El resultado de los ensayos se remitirá a la Dirección Facultativa para su examen.»

«Los resultados de los ensayos se reflejarán de forma clara en una hoja o estadillo.»

«Es recomendable la realización del ensayo con dos muestras distintas del mismo material.»

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Una vez realizado el muestreo, se someterá a su análisis bien en laboratorio homologado, cuando así lo requiera el tipo y dificultad del ensayo a realizar, o bien en obra por métodos más o menos rudimentarios, como son: apreciación visual, tacto, etc., y todos los que sean susceptibles de ser apreciados por los sentidos.

Para la realización de un análisis en obra, debemos contar con una serie de útiles necesarios para la toma de datos. Podemos citar: el metro, para medir dimensiones; la regla, para medición y control de planimetrías y alineaciones; la plomada, para determinar la verticalidad; y el calibre, para medir espesores.

En el primer caso y una vez ensayadas las muestras, se obtendrá unos datos o resultados que serán remitidos a la Dirección Técnica de la obra para la determinación de su aptitud en base al cumplimiento de las exigencias que la norma determine. Dichos datos se anotarán en un cuadernillo en el que se puedan observar claramente los resultados.

Serían objeto de ensayo en laboratorio los descritos en el apartado "Tipos de ensayo" referidos a los procesos físicos y químicos. Todos aquellos considerados como ensayos organolépticos son propios de análisis en obra.

3.1. DOCUMENTACIÓN EXPLICATIVA

Los resultados remitidos por el laboratorio, a los que hacemos alusión anteriormente, deberán ser lo suficientemente explicativos para obtener una fácil interpretación de los mismos. Para ello se representarán en una hoja o estadillo en el que se especifica el tipo de ensayo, fecha de ejecución, descripción del mismo, resultados obtenidos y las observaciones y notas aclaratorias que en su caso fueran necesarias para dar cumplimiento al mismo. En la figura 4 podemos observar todos esos parámetros a los que hacemos referencia.

3.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Con el fin de determinar la aptitud de una muestra sometida a ensayo, tomaremos como referencia los valores establecidos en la norma y las tolerancias permitidas. De su análisis comparativo con los resultados reflejados en la hoja de laboratorio, podremos llegar a la conclusión de aceptar o no el material ensayado. Con el fin de evitar errores, bien por la ejecución del propio ensayo o bien por tratarse de una muestra defectuosa, es conveniente realizar al menos la prueba con dos muestras de diferente partida. Esto determina la obtención de dos o más resultados, con lo que se garantiza la veracidad del ensayo realizado.

INCE
INSTITUTO NACIONAL PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Centro de MADRID Ensayo n.º 980/81-M Hoja n.º 2

Datos del peticionario
Nombre
Domicilio
Ciudad
Material a ensayar Ensayo n.º 980/81-M Hoja n.º 1
Pintura de base acrílica denominada «Elástica»

Ensayos solicitados
Ensayo comparativo de la permeabilidad del agua de lluvia de dos muros A y B enfoscados por su cara exterior de ladrillo hueco doble permaneciendo el muro A como patrón y aplicando al B la pintura objeto de ensayo.

Este certificado contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidas las muestras enviadas al Laboratorio, elegidas libremente por el peticionario, por lo que INCE, responde únicamente de las características por él ensayadas, referidas a las muestras recibidas y no al producto en general, y las conclusiones que aquí se formulan no excluyen, en ningún caso, el alcance y significado que pueden atribuirse a otros ensayos.
De este certificado no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del peticionario, considerando estos trabajos de carácter particular y confidencial.
No se autoriza la publicación de este documento sin el consentimiento por escrito del INCE, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.

a) Datos del peticionario.

INCE
INSTITUTO NACIONAL PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Centro de MADRID Ensayo n.º 980/81-M Hoja n.º 2

RESULTADOS OBTENIDOS
Muro patrón «A» (sin la pintura)
La primera mancha de humedad por la parte interior (sobre el quarneado) aparece al cabo de diez minutos de comenzado el ensayo en las condiciones anteriormente descritas.
Transcurrido un tiempo total de 4 horas sin interrupción, se observa por la parte interior una superficie humedecida equivalente al 55 ± 5%.

Muro «B» (con aplicación de la pintura «Elástica»)
Una vez transcurridas las cuatro horas de ensayo en las mismas condiciones del muro A, no se observa paso de agua a través del mismo.

Madrid, 29 de Diciembre de 1995
EL JEFE DE LABORATORIO POR LA UNIDAD FÍSICA
Fdo.: Roberto Pansero. Fdo.: José García Estébanez.

c) Resultados obtenidos.

INCE
INSTITUTO NACIONAL PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Centro de MADRID Ensayo n.º 980/81-M Hoja n.º 2

Materiales empleados en la construcción de los muros
Ladrillos.- Se utilizaron ladrillos cerámicos de hueco doble.
Mortero.- El trabado del muro se ha realizado con cemento Portland PA-350 y arena de miga en relación 1:5.
Enfoscado.- El enfoscado de los muros se ha realizado con cemento Portland PA-350 y arena de río en relación 1:3.
Quarneado.- Ambos muros se quarnearon por su cara interior para observar el posible paso del agua.

Aplicación de la pintura objeto de ensayo sobre el muro B.
Transcurrido un tiempo para el total fraguado de los muros en condiciones normales, se procedió a aplicar sobre el muro B, por medio de brocha, dos manos del producto objeto de ensayo con un intervalo de 24 horas y rendimiento respectivamente de 800 y 500 g/m².

Método operatorio
Sobre los muros anteriormente descritos y transcurrido un tiempo de 2 días para la completa desecación de la pintura, se aplicó la máquina de agua-viento artificial, que proyecta sobre los muros de ensayo, en forma de fina pulverización, una cantidad de lluvia-viento equivalente a 10 l/m² x h.
Simultáneamente por la parte superior del muro, se hace caer, mediante el dispositivo de agua de ESCORMENTA (DOWN RUNNING) una cantidad de agua equivalente a 120 l/m x h con viento a velocidad constante de 40 km/h.

Datos fijos para el ensayo
Superficie total ensayada 6 m²
Temperatura ambiente 18 ± 2° C
Duración total del ensayo 4 horas

b) Materiales analizados.

Fig. 4. Hoja de laboratorio con resultados de un análisis.

«La calidad y características exigidas a un material se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas.»

«Los tipos de controles y ensayos a realizar se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas.»

4. IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LOS ENSAYOS EN EL CONTROL DE CALIDAD

El Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Edificación comprende el conjunto de características que han de cumplir los materiales empleados en la construcción, así como las técnicas para su colocación en obra.

Todas las unidades de obra que se caracterizan por presentar un nuevo sistema o método técnico de ejecución o bien el empleo de materiales nuevos no previstos en el Pliego de Condiciones, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones de la Dirección Técnica y, en cualquier caso, se cumplirán las condiciones de utilización prescritas por los fabricantes del material o sistema de colocación. Si no existiera el Documento de Idoneidad Técnica, se seguirán las directrices dictadas por la dirección de obra. En tal Pliego de Condiciones, tiene origen el Plan de Calidad de Obra y en él se especifica el tipo de controles y ensayos a realizar.

El proceso de Control de Calidad a través del tiempo ha ido mejorando notablemente en favor de un mayor nivel de la ejecución y acabados de obra. El cuadro que puedes ver a continuación es lo suficientemente explicativo.

Cuadro 1. Evolución de los criterios que rigen el proceso de control de calidad.

	AYER	HOY
OBJETIVO	PRODUCIR	PRODUCIR CALIDAD
PROCESO	CONTROLAR LA PRODUCCIÓN	COMPROBAR CALIDAD: <ul style="list-style-type: none"> • Auditando • Controlando

«La mayoría de los materiales se elaboran siguiendo un riguroso control de fabricación.»

La mayoría de los productos o materiales que hoy día se suministran a obra están elaborados o prefabricados siguiendo un alto nivel de control en su fabricación, presentando en su mayoría documento de Idoneidad Técnica. No es, por tanto, frecuente la realización de ensayos en ellos; no obstante y cuando se sospeche una partida deficiente, debemos proceder a su control.

Por la complejidad de ejecución y su trascendencia, es más propio el control de calidad de la puesta en obra que de los materiales. No cabe duda de que, en la mayoría de los casos, una incorrecta ejecución es la consecuencia de un mal acabado. Es, por tanto, aquí hacia donde debemos derivar nuestra atención para lograr un mejor seguimiento de la calidad. En apartados siguientes te presentamos en cuadros los tipos de ensayos a realizar, tanto de ejecución como del material.

RECUERDA

- ✓ El documento de idoneidad técnica garantiza la calidad de fabricación de los materiales

5. PRINCIPALES CONTROLES DE ACABADO: ENSAYOS DE MATERIAL

En este apartado te mostraremos de manera sintetizada qué ensayos hay que realizar en función del tipo de acabado sobre el que tengamos que efectuar el control.

Las normas UNE que se señalan en el cuadro determinan el tipo de ensayo y su evaluación.

5.1. ENSAYOS A REALIZAR EN REVESTIMIENTOS CONTINUOS CONGLOMERADOS

ACABADO DE OBRA	TIPO DE ACABADO	ENSAYOS A REALIZAR	
		DE EJECUCIÓN	DEL MATERIAL
Revestimientos Continuos Conglomerados	Enfoscados	<ul style="list-style-type: none"> • Planeidad • Espesor • Aplomado 	<ul style="list-style-type: none"> • Mortero Norma UNE: 7082 Norma UNE: 7083 Norma UNE: 7084 Norma UNE: 7131 Norma UNE: 7133 Norma UNE: 7178 Norma UNE: 7234 Norma UNE: 7235 Norma UNE: 7236 Norma UNE: 41123 Norma UNE: 41124 Norma UNE: 41126
	Guarnecidos y enlucidos	<ul style="list-style-type: none"> • Planeidad • Espesor • Acabado liso y uniforme • Aplomado 	<ul style="list-style-type: none"> • Yeso Y - 12 UNE: 7151 Y - 20 UNE: 7050 • Guardavivos UNE: 37501 71033
	Revocos	<ul style="list-style-type: none"> • Planeidad • Espesor • Uniformidad de grano • Aplomado 	<ul style="list-style-type: none"> • Mortero de cemento y cal UNE: 44123 41124

Cuadro 2. Ensayos a realizar en los revestimientos continuos conglomerados.

5.2. ENSAYOS A REALIZAR EN SOLADOS, ALICATADOS Y CHAPADOS

ACABADO DE OBRA	TIPO DE ACABADO	ENSAYOS A REALIZAR	
		DE EJECUCIÓN	DEL MATERIAL
Solados, Alicatados y Chapados	Solados	<ul style="list-style-type: none"> • Espesor de la capa de arena o mortero • Planeidad • Enlechado • Alineación de juntas 	<ul style="list-style-type: none"> • Baldosa y rodapié Norma UNE: 7008 Norma UNE: 7015 Norma UNE: 7033 Norma UNE: 7134 Norma UNE: 41008
	Suelos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación de la base • Espesor de capa de mortero y juntas • Planeidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Baldosa de asfalto UNE: 41109 • Baldosa hidráulica UNE: 41008
	Alicatados	<ul style="list-style-type: none"> • Juntas alineadas • Espesor del mortero • Aplomado 	<ul style="list-style-type: none"> • Azulejo UNE: 67015 UNE: 67016
	Chapados	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia entre anclajes • Dimensión de la placa • Aplomado • Planeidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Azulejo UNE: 67015 UNE: 67016

Cuadro 3. Ensayos a realizar en los solados, alicatados y chapados.

5.3. ENSAYOS A REALIZAR EN REVESTIMIENTOS EN LÁMINAS

ACABADO DE OBRA	TIPO DE ACABADO	ENSAYOS A REALIZAR	
		DE EJECUCIÓN	DEL MATERIAL
Revestimiento en láminas	Flexibles	<ul style="list-style-type: none"> • Alineación del dibujo • Uniformidad de superficie 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel pintado lavable micromadera y microcorcho UNE: 57097 - 75 • Papel pintado vinílico UNE: 57014 53335 • Plástico flexible UNE: 53336 • Plástico flexible expandido UNE: 53337
	Ligeros	<p>Adheridos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeidad • Reparto uniforme de adhesivo • Juntas <p>Recibidos sobre listón</p> <ul style="list-style-type: none"> • Separación entre listones • Fijación • Aplomado y planimetría 	<ul style="list-style-type: none"> • Tableros UNE: 4127 a 4132 de 56708 a 56714 y varias más
	Alicatados	<ul style="list-style-type: none"> • Reparto uniforme del adhesivo • Distancia entre grapas • Sujeción y distancia entre perfiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Revestimiento textil UNE: 40025 40029 40079 40013 40116 a 40120 40032 40033

Cuadro 4. Ensayos a realizar en los revestimientos en láminas.

5.4. ENSAYOS A REALIZAR EN PINTURAS Y BARNICES

ACABADO DE OBRA	TIPO DE ACABADO	ENSAYOS A REALIZAR	
		DE EJECUCIÓN	DEL MATERIAL
Pinturas y Barnices	Pintura	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación mano de fondo o imprimación selladora • Sellado de nudos • Imprimación anticorrosiva • Manchas de moho • Eflorescencias • Óxido • Uniformidad de color • Uniformidad de la capa exterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Imprimaciones UNE: 49307 48086 48001 - 74 48002 - 74 48003 - 74 • Pintura UNE: 48103 UNE: 49307 UNE: 41067 UNE: 48086 UNE: 48083
	Barnices	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de fondo y lijado • Sellado de nudos • Aplomado • Uniformidad de película exterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Barnices UNE: 49307 UNE: 48086 UNE: 48103

Cuadro 5. Ensayos a realizar en pinturas y barnices.

RECUERDA

- ✓ Todo material sospechoso de alteraciones aparentes deberá ser objeto de control o ensayo.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.-** Indica los tres tipos de ensayos y la diferencia fundamental que existe entre ellos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 2.-** ¿Dónde se determinan los tipos de ensayos a realizar en cada caso?

- a. En el Pliego de Condiciones Técnicas.
- b. En el Plan de Obra.
- c. En la memoria del proyecto.

- 3.-** ¿Qué diferencia existe entre un ensayo de material y uno de ejecución?

.....
.....

- 4.-** Indica dos tipos de ensayos organolépticos.

.....

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA

UNIDAD 8

**Procedimientos de trabajo
y ejecución de enfoscados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llanea Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feded (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llanea Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

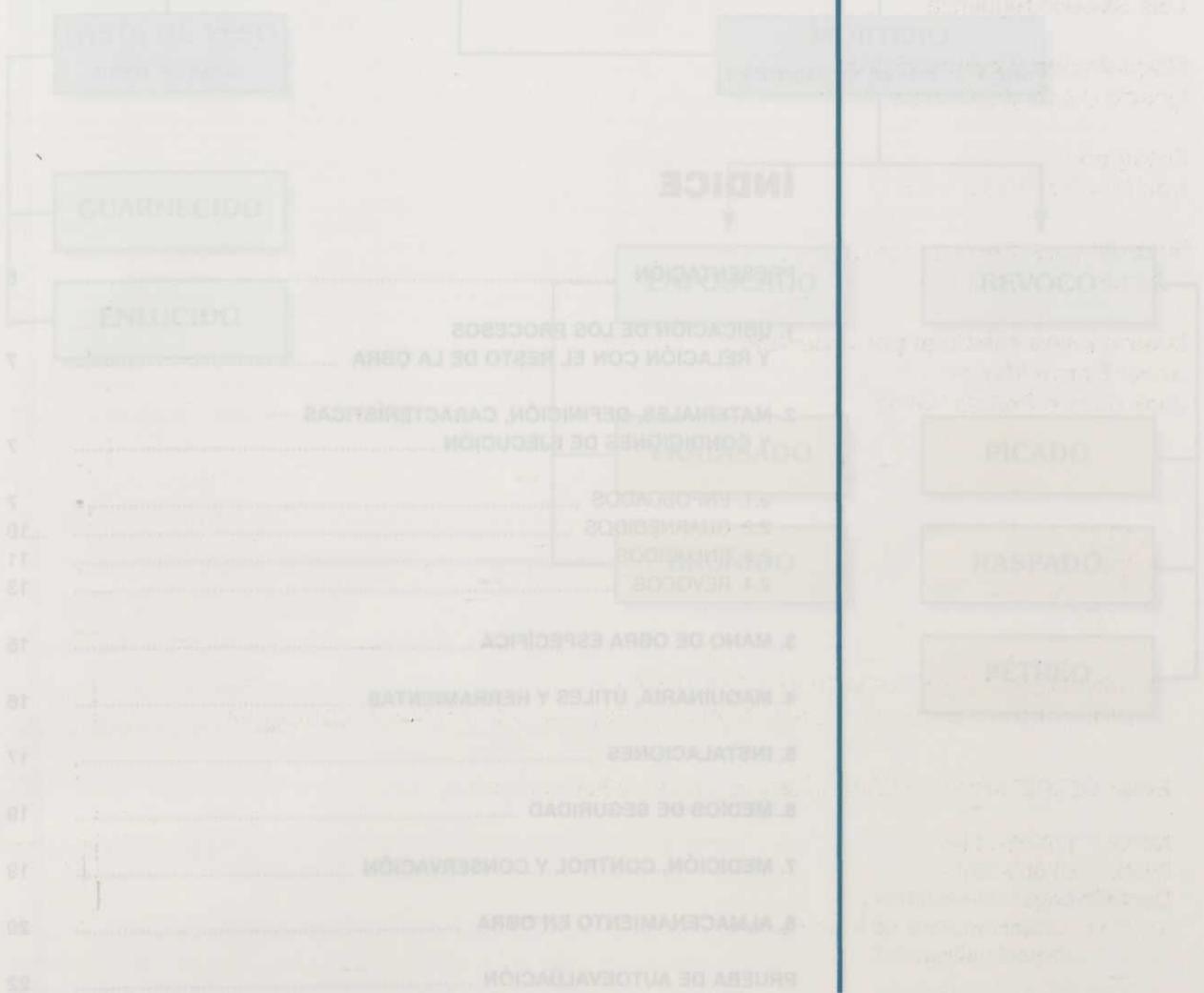
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 8

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO Y EJECUCIÓN DE ENFOSCADOS



José Ramón Portilla Yáñez

Coordinación técnica:

Marta Hovis Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CURRÍCULO Y MATERIAS

Autor:

Eduardo Llaneza Gómez

Comité de Seguimiento Técnico:

Aurelio Gómez Feced (Director)

Félix García Zalcera

Luis Salcedo Siguanza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cuzco Alvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portilla Yáñez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CURRÍCULO Y MATERIAS

Edición: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

TIPO: 176-50-1444

ISBN: 99-520-9310-9

Depósito Legal: M-40702-1999

Impreso: Grupo Industrial de A...

Impreso en Perú, S. A.

Unid8

PROCEDIMIENTOS
DE TRABAJO
Y EJECUCIÓN
DE ENFOSCADOS

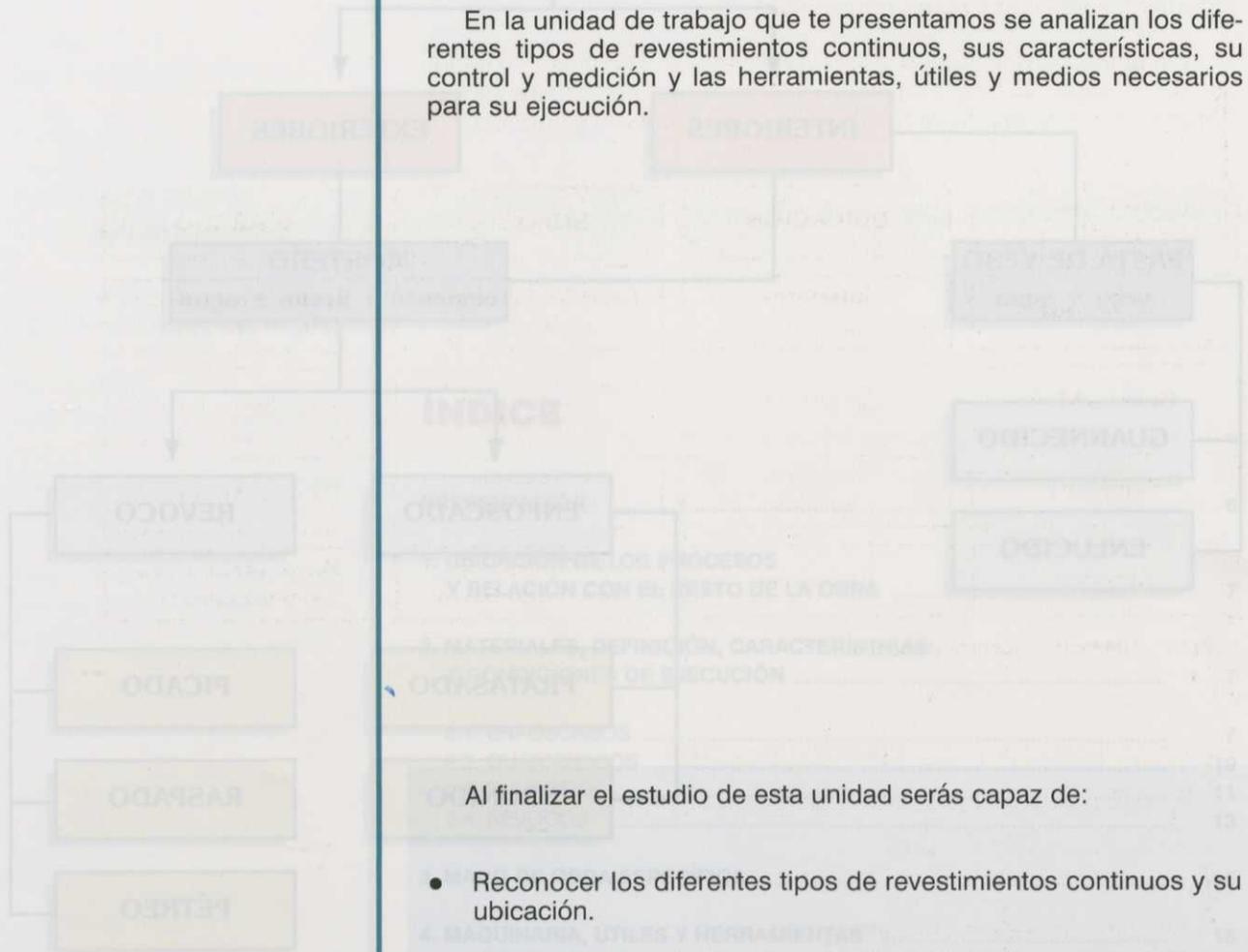
ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA	7
2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	7
2.1. ENFOSCADOS	7
2.2. GUARNECIDOS	10
2.3. ENLUCIDOS	11
2.4. REVOCOS	13
3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA	15
4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	16
5. INSTALACIONES	17
6. MEDIOS DE SEGURIDAD	19
7. MEDICIÓN, CONTROL Y CONSERVACIÓN	19
8. ALMACENAMIENTO EN OBRA	20
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	22



Como todos los materiales de acabado empleados en obra, las materias primas que lo componen definen su ubicación en la misma, ya sea en exterior o interior, requiriéndose unas características de resistencia, acabado final, etc., distintas en cada uno de los casos. El hecho de ser las unidades de obra inmediatamente previas al acabado definitivo, que sería el pintado, dan lugar a la creación del soporte base de esos trabajos de acabados.

En la unidad de trabajo que te presentamos se analizan los diferentes tipos de revestimientos continuos, sus características, su control y medición y las herramientas, útiles y medios necesarios para su ejecución.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Reconocer los diferentes tipos de revestimientos continuos y su ubicación.
- Determinar los criterios de medición de los diversos tratamientos.
- Identificar los materiales de que están compuestos.
- Señalar los medios auxiliares, maquinaria, herramientas y útiles que son necesarios en el proceso de ejecución.
- Determinar los controles a realizar para su aceptación.
- Explicar las medidas de seguridad a tener en cuenta.

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA

El enfoscado, guarnecido, enlucido y revoco son revestimientos continuos que se aplican en interiores y exteriores sobre soportes desnudos (tabaquería, forjados, cierres de fachada, etc.), tanto en paramentos verticales como horizontales.

Son unidades que, según quedará reflejado en el planing de seguimiento de obra, se desarrollan inmediatamente después de ejecutados los cerramientos de fachada, particiones interiores y cubierta.

TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	ACABADO
Enfoscados	Interiores y exteriores	Ladrillo, hormigón, bloques	Basto (para enlucir) Fino (para pintar)
Guarnecidos	Interiores	Ladrillo, hormigón, bloques	Basto (para enlucir)
Enlucidos	Exterior Interior	Enfoscado Guarnecido	Fino (para pintar)
Revocos	Exteriores	Ladrillo, hormigón, enfoscado basto	Basto (definitivos o para pintar)

Cuadro 1. Ubicación, soporte y acabado.

2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los componentes para la aplicación de estos revestimientos son, según los casos, cemento, arena y yeso, los cuales previo amasado con agua y una vez aplicados sobre el soporte, fraguan y endurecen por evaporación de ésta.

2.1. ENFOSCADOS

Son revestimientos realizados con mortero de cemento y arena aplicados en capas de espesor inferior a 15 mm, pudiendo conseguirse mayores espesores por superposición de capas.

«No es conveniente la aplicación de espesores de capa superiores a 15 mm.»

CARACTERÍSTICAS

Su acabado en función del aspecto final puede ser:

- **Rugoso:** de aspecto áspero y poroso, para posterior acabado con enlucido. Pueden ser estucos, plaqueados y alicatados.
- **Fratasado:** acabado de aspecto más fino, para aplicación posterior de pintura rugosa.
- **Bruñado:** acabado de aspecto muy fino, para aplicación de pinturas lisas.



Fig. 1. Enfoscado rugoso.



Fig. 2. Enfoscado fratasado.



Fig. 3. Enfoscado bruñado.

«El enfoscado de mortero es permeable al agua, por lo que en exteriores precisa una impermeabilización.»

Por su condición de material poroso y permeable, cuando se aplica en paramentos exteriores requiere la adición de un líquido hidrófugo que evite la filtración de agua.

Su dureza irá en función de la dosificación empleada (proporción entre cemento y arena), siendo la más utilizada la 1:6 (una parte de cemento y seis de arena).

Su adherencia facilita el anclaje de cualquier tipo de acabados.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Su aplicación se realizará sobre soportes debidamente aplomados, limpios y humedecidos.

Los cierres de puertas y ventanas deberán estar colocados con el fin de enrasar la superficie enfoscada en su mismo plano.



Fig. 4. Cerco puerta.



Fig. 5. Junta de unión de paramento.

Las juntas que se generan al interrumpir la aplicación, deberán quedar unidas en chaflán, para evitar fisuras por discontinuidad.

En tiempo de heladas se suspenderá su ejecución para evitar la congelación del agua de amasado.

«Las temperaturas extremas dificultan la aplicación de los enfoscados.»

«El guarnecido no se dispondrá en ningún caso en paramentos exteriores.»

Fig. 1. Empicado negro.

Del mismo modo, se evitará su ejecución en períodos extremadamente calurosos, con el fin de evitar retracciones por la rápida evaporación del agua de amasado.

La aplicación se realizará de abajo arriba en toda la superficie a enfoscar, extendiendo con la llana el material sobre el paramento.

RECUERDA

- ✓ Los cercos de puertas y ventanas deberán colocarse previamente a la aplicación del enfoscado.

2.2. GUARNECIDOS

Son revestimientos continuos realizados con pasta de yeso aplicados en capas, con un espesor máximo de 12 mm.

CARACTERÍSTICAS

El acabado es basto y requiere un tratamiento posterior con un enlucido del mismo material.

Por su avidez por el agua, no son aptos en zonas húmedas ni en exteriores, limitándose su empleo a interiores.

Son paramentos de escasa dureza, frágiles, rayadizos y permeables.



Fig. 6. Guarnecido.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Existen varios tipos de yeso, aunque el empleado en estos tratamientos es el Y-12, conocido como yeso negro, cuyas características son:

- Inicio de fraguado de 5 a 15 minutos desde su amasado, finalizando antes de los 30 minutos, por lo que es necesario iniciar la aplicación una vez preparado el tajo, amasándose exclusivamente la cantidad que se vaya a emplear.
- Habrá de ejecutarse de manera que su aplicación sea continua, realizando paños enteros y evitando dejar cortes y empalmes.
- Por su escasa resistencia al impacto, se dispondrá en las aristas vivas de esquineras de protección, que pueden ser de P.V.C. o de aluminio, estando éstas debidamente aplomadas.
- Se protegerán del contacto con el guarnecido, todos aquellos elementos de composición férrica, debido al gran poder corrosivo que sobre ellos ejerce el yeso.
- El paramento donde se aplique ha de estar seco y limpio, exento de restos de otros materiales.
- Deberá vigilarse en su aplicación las condiciones atmosféricas extremas de temperatura.
- La aplicación se realizará maestreando previamente el paramento donde vayamos a actuar.
- Antes de su aplicación, han de estar colocados los cercos de puertas y ventanas.

RECUERDA

- ✓ El yeso utilizado para los guarnecidos es el Y-12 o yeso negro.

2.3. ENLUCIDOS

Son revestimientos continuos realizados con pasta de yeso y aplicados en una capa con un espesor máximo de 2-3 mm.

«El hierro es atacado por el yeso produciendo su descomposición y corrosión.»

«Los enlucidos son tratamientos de acabado aplicados sobre un soporte previo enfoscado o guarnecido.»

CARACTERÍSTICAS

Son tratamientos de acabado aplicados sobre un soporte previo de enfoscado o guarnecido. Es condición indispensable que la base sobre la que se aplican, esté fraguada y tenga la suficiente consistencia para evitar desprendimientos por falta de anclaje.



Fig. 7. Enlucido sobre guarnecido.



Fig. 8. Enlucido sobre enfoscado basto.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El material empleado será el Y-20, conocido como yeso fino, con un principio de fraguado de 2 a 5 minutos, acabando el mismo antes de 30 minutos, por lo que se tendrá en cuenta las condiciones de ejecución reseñadas para los guarnecidos.

- La textura de su acabado debe ser fina, adherente, sin rugosidades; no tendrá alabeos ni rebabas.
- Se evitarán golpes y vibraciones que puedan afectar al yeso durante su período de fraguado.
- En la actualidad un procedimiento muy empleado es la proyección del yeso de forma mecánica, realizado por casas especializadas.

RECUERDA

- ✓ Los enlucidos de yeso, por su poca dureza, deberán tratarse en la aplicación con precaución, evitando golpes.

2.4. REVOCOS

Son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento y resinas sintéticas en acabados de paramentos exteriores.

CARACTERÍSTICAS

Su acabado en función del tipo de textura puede ser:

- **Tendidos con mortero de cemento**, de dosificación 1:1 y espesor no inferior a 8 mm. Su aspecto es de acabado en relieve, pudiendo diferenciarse en:
 - Picados.
 - Raspados.
- **Tendidos con resinas sintéticas**, de composición formada por un ligante a base de resinas, amasado con árido de grano medio de río (redondeado).

«Los revocos tienen diferentes tipos de textura, siendo todos en diversas formas de relieve.»



Fig. 9. Revoco tendido con mortero cemento.



Fig. 10. Revoco tendido con resinas sintéticas.

«Los soportes donde se apliquen deberán estar aplomados, secos y limpios.»

Se presentarán con espesores no inferiores a 3 mm y existen de varios tipos:

- Petreos.
- Picados.
- Raspados.

Su ubicación en paramentos exteriores requiere la adición de un líquido hidrofugante por su carácter poroso y permeable.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Su amasado se puede realizar a mano, por simple mezcla de los componentes, o a máquina, mediante hormigonera.

La aplicación se realizará sobre soportes debidamente aplomados, secos y limpios, debiendo estar colocados los cercos de puertas y ventanas.

El proceso de ejecución varía según el acabado final deseado:

● Tendidos con mortero de cemento:

A. Picados: se aplican con llana y, una vez el mortero comienza a endurecer, se procede a un lavado con brocha, dejando el árido a la vista.

B. Raspados: se aplican con llana y, una vez el mortero comienza a endurecer, se procede al peinado con una rasqueta metálica.

● Tendidos con resinas sintéticas:

A. Pétreos: se aplican con llana, preparando el paramento previamente despiezado con ayuda de listones. Una vez endurecido el material, se retiran, quedando la junta lisa. Posteriormente se realiza la limpieza con un chorro de ácido para dejar con aspecto cristalino el árido de acabado, imitando a una terminación pétrea.

B. Picados: se aplican con rodillo de esponja, mediante impregnación de éste en el material previamente preparado en un recipiente.

C. Raspados: se aplica con llana para posteriormente realizar un fratasado en húmedo en la dirección elegida. Posteriormente, se procede a un alisado con la llana.

3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA

La aplicación de todos estos trabajos será realizada por personal especializado en acabados de albañilería, agrupados en cuadrilla, que estará compuesta por un oficial de 1.^a, uno de 2.^a y un peón especialista, asignando a cada una de ellas un tajo previamente delimitado. Esto tiene por misión evitar interferencias en el proceso de ejecución mejorando los rendimientos.

Rendimientos estimativos:

- **Enfoscados:** de 2,7 a 3 m²/hora.
- **Guarnecidos:** de 4 a 4,5 m²/hora.
- **Enlucidos:** de 7,5 a 8 m²/hora.
- **Revocos:** de 3 a 3,5 m²/hora.

Estos rendimientos se entienden como lo ejecutado por un oficial durante una hora de trabajo.

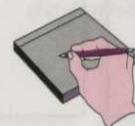
«La cuadrilla está formada por un oficial de 1.^a, un oficial de 2.^a y un peón especialista.»



Fig. 11. Composición de cuadrilla.

► Ejercicio 1

Se supone un equipo o cuadrilla formada por dos oficiales y un peón. Calcula el tiempo invertido en efectuar un enlucido en un paramento de 45 m².



4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Son elementos necesarios para la realización de los trabajos de acabado:

- **Maquinaria:** son elementos de aplicación directa sobre el material.
- **Útiles:** elementos de apoyo para la ejecución de los trabajos.
- **Herramientas:** son elementos de aplicación directa.
- **Medios auxiliares:** elementos de soporte, transporte y servicio de obra.

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	MEDIOS AUXILIARES
Enfoscados	Hormigonera	Masera Nivel	Llana	Andamios de borriquetas, modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación (grúa, castillete) Andamios de colgar
Guarnecidos	Mezcladora	Masera Nivel Regla Cestos Caldereta	Llana Paleta Esparavel Cuezo	Andamios de borriquetas, modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación (grúa, castillete)

Cuadro 2. Maquinaria, útiles y herramientas.

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	MEDIOS AUXILIARES
Enlucidos	Hormigonera Mezcladora	Masera Nivel Regla Cestos Caldereta	Llana Paleta Esparavel Cuezo	Andamios de borriquetas, modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación (grúa, castillete)
Revocos	Hormigonera	Masera Nivel Regla Cestos Caldereta	Llana Brocha Rasqueta Rodillo Esparavel Paleta	Andamios de borriquetas, modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación (maquinillo, grúa, castillete) Andamios de colgar

Cuadro 2. Maquinaria, útiles y herramientas (continuación).

5. INSTALACIONES

Son servicios generales necesarios para el desarrollo de los trabajos de ejecución. Podemos considerar como tales:

- **Energía eléctrica:** compuesta por una red de alimentación, que partiendo de un cuadro general según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión (R.E.B.T.), distribuye los puntos de conexión por toda la obra. Las tomas de corriente serán estancas y con protección de toma de tierra.

La compañía suministradora dará servicio en tensiones de 220 V y 380 V en corriente monofásica y trifásica. Los diferenciales serán de alta sensibilidad y las portátiles y menor voltaje para evitar electrocuciones, básicamente en zonas con agua o humedad.

«Las tomas de corriente o enchufes serán estancos con protección de toma de tierra.»

- **Agua:** se dispondrá de red de agua potable mediante acometida de obra a la red, distribuyéndose por plantas mediante canalizaciones de tubo flexible de sayplen con bocas de toma mediante grifo de rosca.
- **Infraestructura:** será necesaria la disposición de:
 - *Almacén:* para acopio de medios auxiliares, pequeña maquinaria, etc.
 - *Recinto cubierto y cerrado:* para vestuario, aseo de personal, oficina de obra y comedores, de acuerdo con las especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o Plan de Seguridad de Obra si fuera necesario.

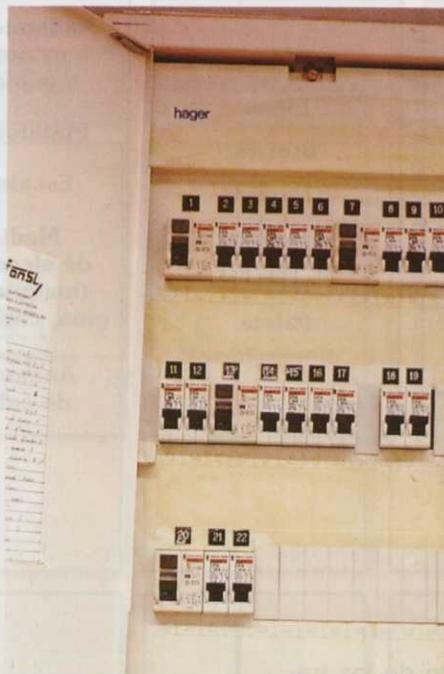


Fig. 12. Cuadro de luz con magneto-térmicos de alta sensibilidad.



Fig. 13. Enchufe estanco.

RECUERDA

- ✓ Los fusibles magnetotérmicos de la instalación eléctrica serán de alta sensibilidad y las lámparas portátiles de tensión 24 voltios, cuando se trabaje en zonas húmedas.

6. MEDIOS DE SEGURIDAD

Aunque con carácter general, se dispondrán medios de protección colectivos e individuales descritos en el plan de seguridad, vamos a relacionar aquellas medidas afines con los trabajos descritos en esta unidad:

- Al inicio de la jornada se revisará el andamiaje y los medios auxiliares donde se vaya a intervenir, teniendo en cuenta que las plataformas de trabajo tendrá 0,60 m de anchura.
- Los andamios estarán protegidos mediante barandilla a 0,90 m de altura, disponiendo de rodapié y travesaño intermedio. Se acotarán las zonas inferiores de actuación impidiendo el paso por ellas. Igualmente se evitará la realización de trabajos en la parte superior.

«Se realizará una revisión diaria al inicio de la jornada de todas las instalaciones de los medios auxiliares y de protección.»

7. MEDICIÓN, CONTROL Y CONSERVACIÓN

El control, tipo y forma de medir se realizará de acuerdo con el siguiente cuadro.

PROCESO	N.º DE CONTROLES	TIPO DE CONTROL	MEDICIÓN
Enfoscados	1 cada 100 m ²	<p>Soporte: Limpio y húmedo</p> <p>Mortero: s/dosificación</p> <p>Revestimiento: < 5 mm con regla de 1 m</p>	<p>En m²</p> <p>Superficie ejecutada deduciendo huecos > 1,50 m²</p> <p>Se medirán los desarrollos de moquetas, vigas y pilares</p>
Enlucidos	1 cada 100 m ²	<p>Soporte: seco, limpio y no rayado</p> <p>Pasta de yeso: temperaturas > 5 °C</p> <p>Revestimiento: espesor entre 3 y 5 mm. Aplomado de guardavivos</p>	<p>En m²</p> <p>Superficie ejecutada deduciendo huecos > 1,50 m²</p> <p>Se medirán los desarrollos de moquetas, vigas y pilares</p>

Cuadro 3. Medición y control.

PROCESO	N.º DE CONTROLES	TIPO DE CONTROL	MEDICIÓN
Guarnecidos	1 cada 200 m ²	<p>Soporte: seco</p> <p>Pasta de yeso: temperatura > 5 °C cantidad de agua 17 y 18 l/25 kg de yeso</p> <p>Revestimiento: carencia de coqueras > 3 mm</p> <p>Planeidad: no se permitirán desplomes > 15 mm en la altura total</p>	<p>En m²</p> <p>Superficie ejecutada, deduciendo todo tipo de huecos</p>
Revocos	1 cada 100 m ²	<p>Soporte: Limpio y seco</p> <p>Mortero: s/dosificación</p> <p>Revestimiento: Planicidad < 5 mm/ml</p> <p>Espesor: s/especificaciones Carencia de oquedades > 3 mm</p>	<p>En m²</p> <p>Superficie total ejecutada, deduciéndose huecos > 3 m²</p>

Cuadro 3. Medición y control (continuación).

**«El cemento y yeso
deberán preservarse
de la acción
de la humedad,
tanto ambiental
como por contacto.»**

8. ALMACENAMIENTO EN OBRA

El cemento y el yeso, se presentan envasados comercialmente en sacos de 50 y 25 kg, respectivamente. Debido a su reacción con el agua, es conveniente aislarlos de ésta para lo cual se dispondrán apilados sobre tableros o palets elevados sobre el nivel del suelo, debiendo protegerse mediante toldos. Debido a su caducidad, se observará su estado comprobando la inexistencia de bolas o endurecimientos de los mismos, en cuyo caso deben ser desechables.

Lo recomendable sería disponer de un recinto, caseta o chamizo, exento de humedad y debidamente cubierto.

La arena deberá igualmente protegerse de ambientes húmedos, teniendo en cuenta que, si está a la intemperie, la cantidad de agua absorbida puede falsear la dosificación por exceso de ésta.



Fig. 14. Apilado de cemento sobre tablero de madera.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- ¿Sería correcta la aplicación de un guarnecido en exteriores?
¿Por qué?

.....
.....
.....

2.- ¿Qué es conveniente añadir a un enfoscado cuando se disponga en exteriores?

- a. Más cemento.
- b. Menos agua.
- c. Aditivo hidrófugo.

3.- ¿Qué fenómeno se produciría por contacto de un guarnecido sobre un perfil metálico?

.....

4.- ¿Qué diferencia fundamental existe entre un guarnecido y un enlucido?

.....
.....

5.- Indica las herramientas propias para la aplicación de un revoco.

.....
.....

6.- ¿Qué exigencias debe cumplir una toma de corriente de obra?

.....
.....

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIBER

UNIDAD 9

**Procesos de trabajo
en la ejecución
de pinturas y barnizados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llaneza Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feced (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llaneza Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

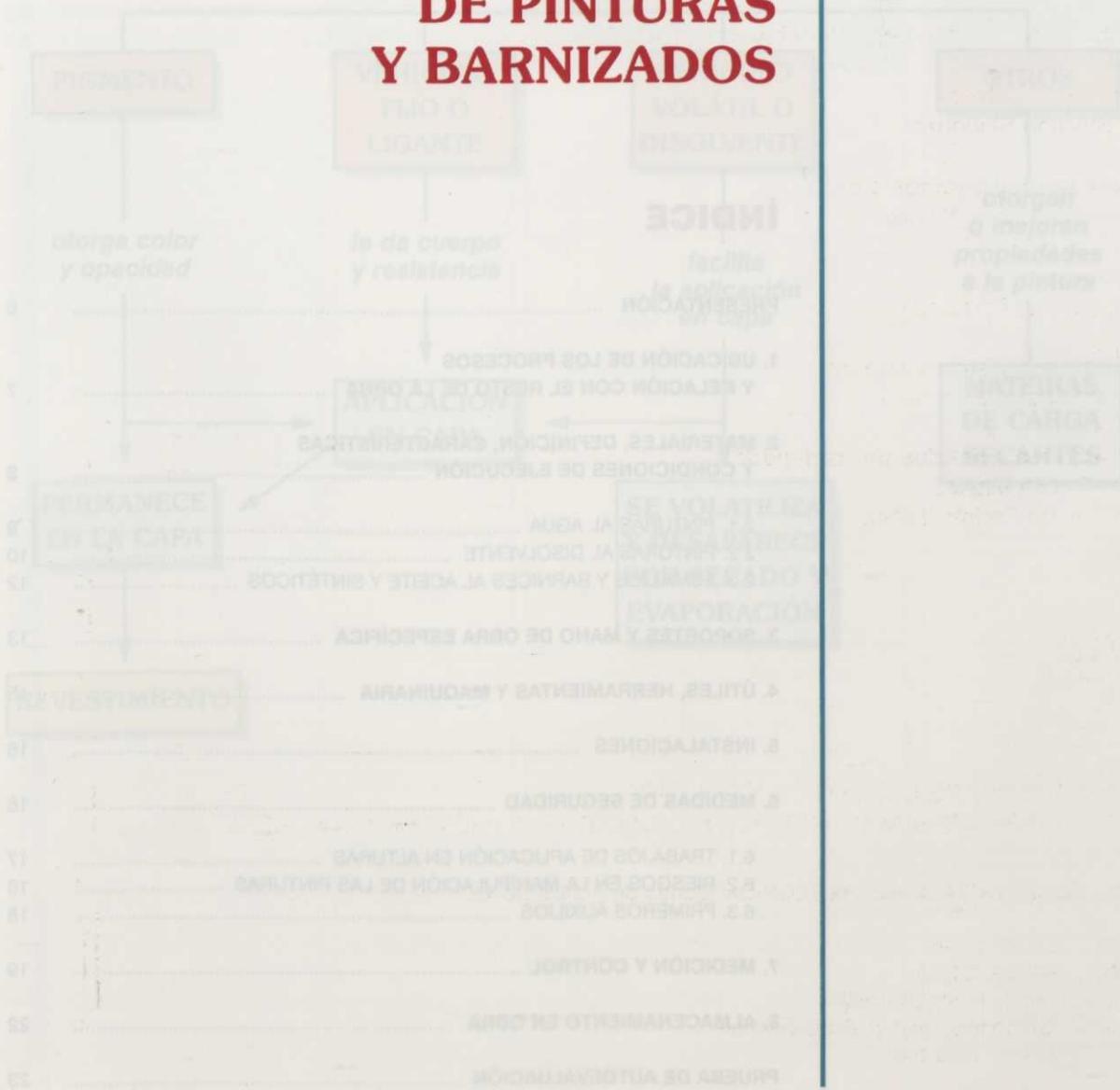
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 9

PROCESOS DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE PINTURAS Y BARNIZADOS



Coordinación técnica:
Marta Havia Fano

Asesoramiento pedagógico:
Santiago Trigo Carro



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Autor:
Eduardo Ureña Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico:
Jesús Gómez Pardo (Coordinador)
Félix García Zapatero
Luis Saldaña Figueras

Revisión y composición:
Ignacio del Cuzco Álvarez

Fotografía:
Iván Meléndez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:
Eduardo Ureña Gómez

Ilustraciones realizadas por ordenador:
Jesús García Miguola
José Ramón Portales Yáñez



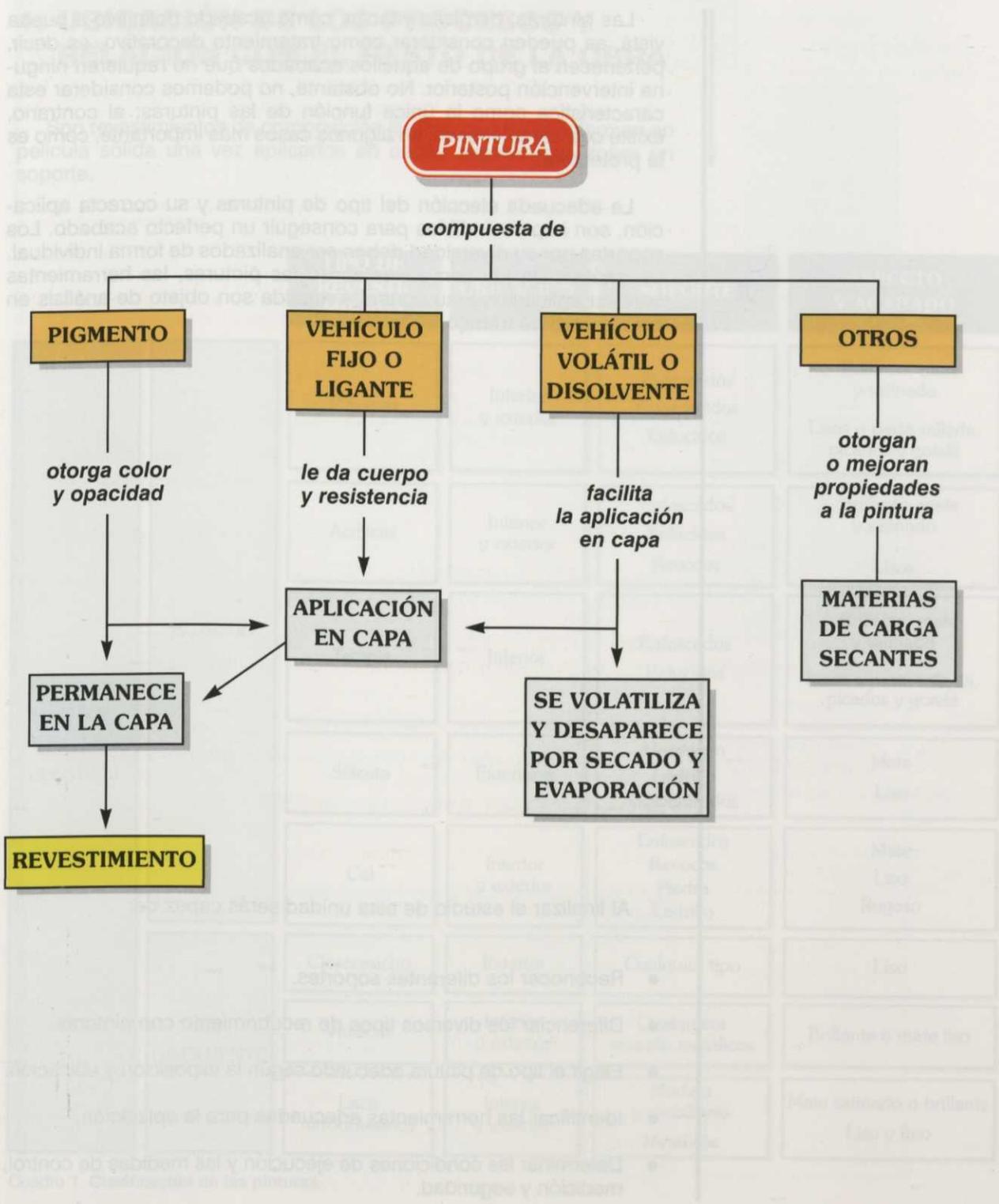
© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Edición: SECRETARÍA GENERAL DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Nº de publicación: 176-2014-4
ISBN: 978-84-369-3210-9
Depósito Legal: M-48684-1205
Impreso en: Grupo Editorial del Principado de Asturias S.L.

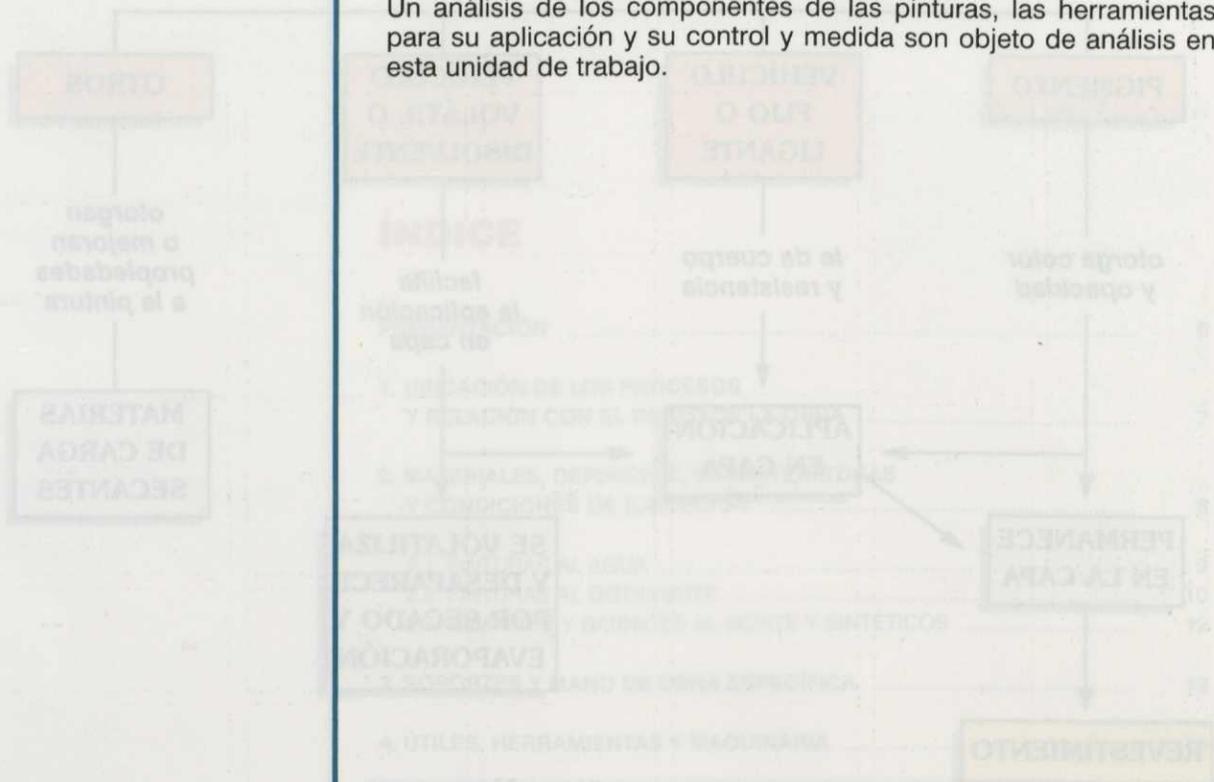
ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA	7
2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	8
2.1. PINTURAS AL AGUA	9
2.2. PINTURAS AL DISOLVENTE	10
2.3. ESMALTES Y BARNICES AL ACEITE Y SINTÉTICOS	12
3. SOPORTES Y MANO DE OBRA ESPECÍFICA	13
4. ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA	15
5. INSTALACIONES	16
6. MEDIDAS DE SEGURIDAD	16
6.1. TRABAJOS DE APLICACIÓN EN ALTURAS	17
6.2. RIESGOS EN LA MANIPULACIÓN DE LAS PINTURAS	18
6.3. PRIMEROS AUXILIOS	18
7. MEDICIÓN Y CONTROL	19
8. ALMACENAMIENTO EN OBRA	22
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	23



Las pinturas, barnices y lacas, como acabado definitivo a buena vista, se pueden considerar como tratamiento decorativo, es decir, pertenecen al grupo de aquellos acabados que no requieren ninguna intervención posterior. No obstante, no podemos considerar esta característica como la única función de las pinturas; al contrario, existe otra característica, en algunos casos más importante, como es la protectora.

La adecuada elección del tipo de pinturas y su correcta aplicación, son imprescindibles para conseguir un perfecto acabado. Los soportes por su diversidad deben ser analizados de forma individual. Un análisis de los componentes de las pinturas, las herramientas para su aplicación y su control y medida son objeto de análisis en esta unidad de trabajo.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Reconocer los diferentes soportes.
- Diferenciar los diversos tipos de recubrimiento con pinturas.
- Elegir el tipo de pintura adecuado según la exposición y ubicación.
- Identificar las herramientas adecuadas para la aplicación.
- Determinar las condiciones de ejecución y las medidas de control, medición y seguridad.

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA

Son revestimientos de composición líquida, que se transforman en película sólida una vez aplicados en capas superficiales sobre un soporte.

		TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	ASPECTO Y ACABADO
LIGANTE TERMO - PLÁSTICO	AL AGUA	Plásticas	Interior y exterior	Enfoscados Guarnecidos Enlucidos	Brillante, mate y satinado Lisos o pasta rallada, picados y gotelé
		Acrílicas	Interior y exterior	Enfoscados Enlucidos Revocos	Brillante, mate y satinado Lisos
		Temple	Interior	Enfoscados Enlucidos	Brillante, mate y satinado Lisos o pasta rallada, picados y gotelé
		Silicato	Exteriores	Hormigón Ladrillo Galvanizados	Mate Liso
		Cal	Interior y exterior	Enfoscados Revocos Piedra Ladrillo	Mate Liso Rugoso
	AL DISOLVENTE	Clorocaucho	Exterior	Cualquier tipo	Liso
		Vinílicas	Interior y exterior	Cualquiera excepto metálicos	Brillante o mate liso
		Laca nitrocelulósica	Interior y exterior	Madera y mobiliario Metálicos	Mate satinado o brillante Liso y fino

Cuadro 1. Clasificación de las pinturas.

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	ASPECTO Y ACABADO
LIGANTE REACTIVO	Barniz: Barniz poliuretano y esmalte poliuretano	Interior y exterior	Madera, parqués, acero, enfoscados y enlucidos de cemento	Brillante o satinado Muy fino
	Resinas: epoxi	Interior y exterior	Acero, enfoscados y enlucidos de cemento	Fino y liso
LIGANTE NO ACUOSO	Barniz Graso	Interiores	Madera	Brillante, satinado o mate Fino, liso
	Barniz oleoresinoso	Interior y exterior	Enlucido de yeso Madera, acero	Satinado, liso
	Barniz sintético y esmalte sintético	Interior y exterior	Madera y metal	Brillante, satinado, mate Fino y liso

Cuadro 1. Clasificación de las pinturas (continuación).

«Las pinturas son acabados definitivos de obra.»

Son trabajos de acabado definitivo, por lo que su ejecución se realiza en la última fase de obra, y una vez acabados los trabajos de revestimiento de albañilería. El resto de acabados será posterior al pintado. En el planing de obra queda reflejado en la fase de ejecución.

2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las pinturas, barnices y lacas están compuestos por tres elementos fundamentales: pigmento, vehículo fijo o ligante y vehículo volátil o disolvente.

- *Pigmento*: otorga color y opacidad.
- *Vehículo fijo*: le da cuerpo y resistencia (ligante).
- *Vehículo volátil*: facilita la aplicación en capa (disolvente).

Los dos primeros permanecen en la película de pintura una vez seca, mientras que el disolvente desaparece por evaporación.

«La película de la pintura aplicada se convierte en sólida por evaporación del disolvente.»

2.1. PINTURAS AL AGUA

Son composiciones formadas por resinas, polímeros y colas, con adición de pigmentos y disolución en agua.

CARACTERÍSTICAS

Por sus diferentes características, realizamos un estudio individual de las mismas en el siguiente cuadro:

TIPO	COMPOSICIÓN	CUALIDADES	INCONVENIENTES
PLÁSTICAS	Resinas plásticas, acrílicas, pigmentos y agua	Estabilidad de color por rayos UVA Impermeable y resistente al agua Buena adherencia Secado rápido	Resiste poco a bajas temperaturas
ACRÍLICAS	Polímeros, pigmentos y agua	Flexibles Resistencia al agua Dureza Estable de color	Reblandecen en contacto con alcoholes y cetonas
TEMPLE	Colas vegetales, pigmento, carbonato cálcico y agua	Barata Fácil aplicación	Nula resistencia al agua No apta en exterior Aparición de mohos con humedad
SILICATO	Silicato sódico, agua y pigmento (blanco de cinc)	Dureza Poco costo Impermeable Adherencia sobre galvanizado	Aplicación especializada y peligrosa
CAL	Cal apagada y agua	Desinfectante Mejora con la humedad	Poca flexibilidad No permite el repintado No apta sobre yeso y madera

Cuadro 2. Pinturas al agua.

«La limpieza del soporte garantiza un buen anclaje.»

«Las pastas de pintura no están diluidas.»

«El disolvente será compatible con la pintura a aplicar.»

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Plásticas, acrílicas y temple

Se prepara el soporte previamente, que estará limpio y seco, mediante la aplicación de una imprimación y posterior plastecido y lijado.

El acabado se realizará aplicando dos capas, una de fondo más diluida y la de acabado. El sentido de aplicación es cruzado: la primera en sentido vertical y la segunda en horizontal. Debes tener en cuenta que la segunda mano se realizará una vez seca la primera. El acabado puede ser en pasta, sin disolución. Los empalmes entre paños se harán en fresco.

La aplicación puede realizarse con rodillo, brocha o pincel:

- *Gotelé*: aplicado con pistola de proyectar.
- *Picado*: aplicado con rodillo de esponja.
- *Rayado*: aplicado con peine.

RECUERDA

- ✓ Las pastas se aplican sin disolución, con el grado de viscosidad que presentan.

2.2. PINTURAS AL DISOLVENTE

Son composiciones formadas por resinas, pigmentos y disolvente compatible.

CARACTERÍSTICAS

A continuación, en el siguiente cuadro se realiza un estudio individual de cada una de ellas.

TIPO	COMPOSICIÓN	CUALIDADES	INCONVENIENTES
CLOROCAUCHO	Caucho en solución de cloro, resinas y disolvente	Dureza Buen acabado Resistente a los ácidos Impermeable y adherente	No aplicable sobre pinturas al aceite o alquídicas A altas temperaturas —60 °C— experimenta un principio de desintegración
VINÍLICAS	Resinas y acetato de vinilo, pigmentos y disolvente	Gran resistencia química Secado rápido Buena flexibilidad y resistencia al desgaste	Mediana adherencia Rápida aplicación por su secado Poca resistencia a + 60 °C Poco penetrante en soporte
LACA NITROCELULÓSICA	Nitrato de celulosa, resinas maléicas y disolvente	Secado rápido Impermeable Dura y resistente al desgaste	Poca flexibilidad Frágil Pierde brillo con el tiempo

Cuadro 3. Pinturas al disolvente.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los soportes estarán limpios, secos y exentos de grasas. En los soportes férricos se procederá a un cepillado o chorreado para eliminación de restos de óxido y calaminas; posteriormente se aplicará una imprimación antioxidante.

En el resto de soportes se efectuará una imprimación, lijado, mano de fondo y acabado, dejando secar la primera antes de la segunda aplicación, espera necesaria para posibilitar el repintado.

La aplicación del clorocaucho se realiza con brocha, rodillo o pistola, mientras que para las nitrocelulósicas y vinílicas se utiliza pistola air-less.

RECUERDA

- ✓ La eliminación del óxido y calamina es necesario en todo proceso de trabajo sobre metales férricos expuestos a oxidación.

«Para el repintado, la capa aplicada previamente debe estar completamente seca.»

«El barniz carece de pigmento de color, al contrario que el esmalte.»

2.3. ESMALTES Y BARNICES AL ACEITE Y SINTÉTICOS

Son composiciones formadas por aceites, resinas y pigmentos en el caso de esmaltes y sin pigmento en los barnices.

CARACTERÍSTICAS

La composición, cualidades e inconvenientes se reflejan en el cuadro adjunto:

TIPO	COMPOSICIÓN	CUALIDADES	INCONVENIENTES
ESMALTE Y BARNIZ GRASO	Aceites secantes, resinas naturales o sintéticas, y pigmentos	Buen acabado Fácil aplicación Buena adherencia	Secado lento Poco flexibles No recomendable en exteriores
BARNIZ OLEORRESINOSO	Aceites, resinas en disolución y pigmentos	Buena penetración Flexibilidad buena	Secado lento Poca estabilidad de color Poca resistencia al agua
ESMALTE Y BARNIZ POLIURETANO	Formado por dos componentes químicos reactivos, que mezclados forman un cuerpo plástico fuerte	No amarillea Gran resistencia	Poca duración de la mezcla una vez realizada Poca resistencia a esteres y cetonas
ESMALTE Y BARNIZ SINTÉTICO	Resinas sintéticas con disolvente y pigmento	Resistente al roce Retención de brillo Resistente al exterior Secado rápido	Problemas de descolgamiento Aplicación laboriosa a brocha Reblandece en presencia de cetonas y alcoholes

Cuadro 4. Esmaltes y barnices al aceite y sintéticos.

«En los acabados de barniz no se procederá al emplastecido.»

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El soporte estará perfectamente limpio y seco. En soportes metálicos férricos, se procederá a la limpieza del óxido y calamina, mediante cepillado enérgico o chorreado.

La aplicación se realizará mediante imprimación, emplastecido en caso de esmaltes, lijado, mano de fondo y acabado, dejando secar, entre mano y mano. En acabado de barnices no se realiza el emplastecido. Las herramientas utilizadas serán: brocha, rodillo, pincel y muñequilla.

RECUERDA

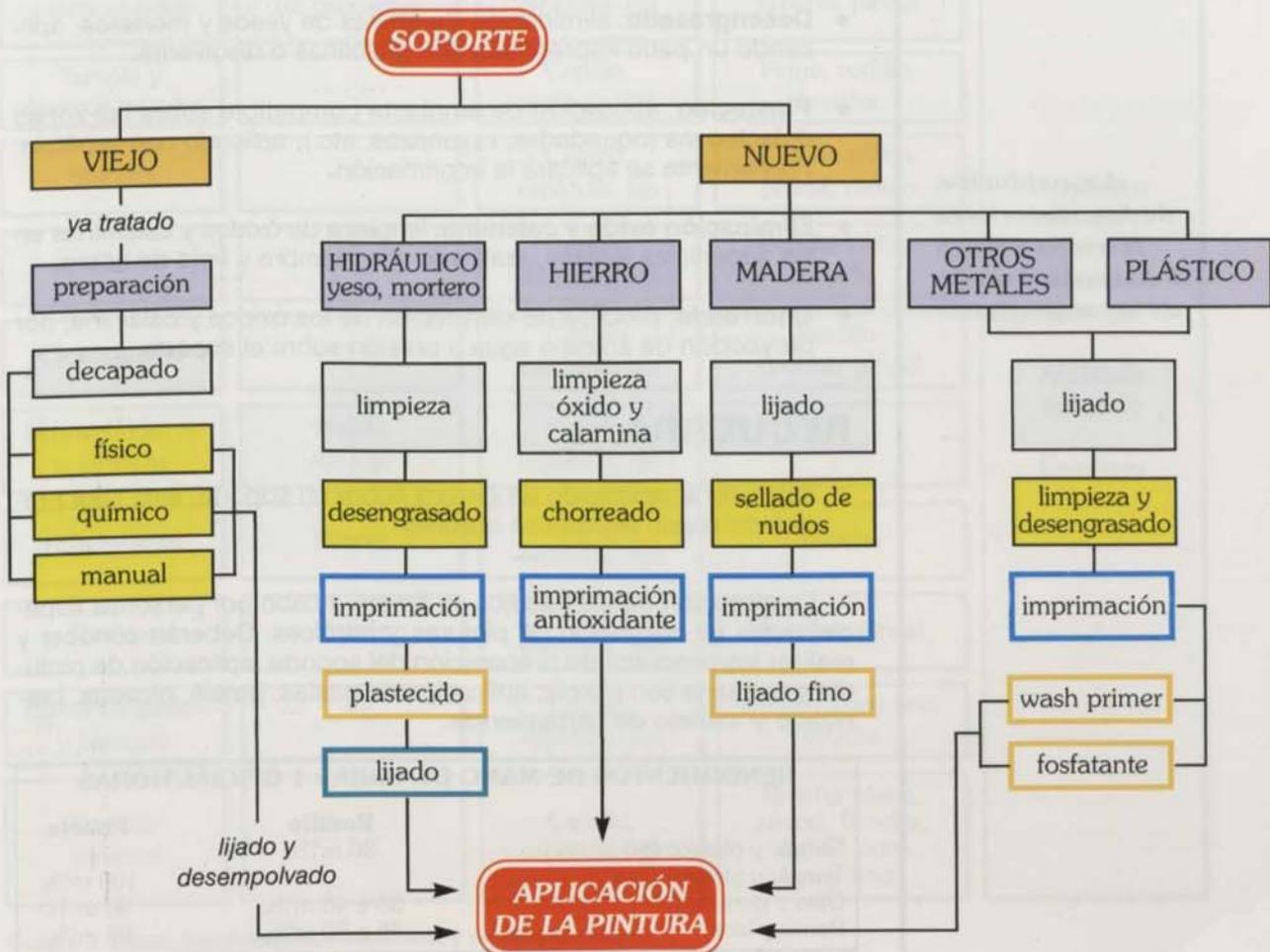
- ✓ En los barnices sobre madera no se debe realizar el emplastecido, pues para su transparencia sería visible en el soporte.

3. SOPORTES Y MANO DE OBRA ESPECÍFICA

Se denomina así al elemento o superficie sólida sobre la que se puede aplicar un tratamiento de pintura en capas.

Por su gran diversidad y diferente comportamiento, trataremos de forma esquemática el tipo de actuación y su preparación para el pintado.

«Cada soporte lleva un proceso de preparación distinto.»



Esquema 1. Tipos de soporte.

«Los yesos y morteros dejan grasas superficiales que es importante eliminar.»

«La oxidación de los materiales férricos genera la descomposición de su superficie.»

Los procesos de preparación son los siguientes:

- **Decapado:** consiste en la eliminación de pinturas viejas. Puede realizarse por medios:
 - **Físicos:** eliminación por aplicación de calor y reblandecimiento de la película vieja.
 - **Químicos:** por aplicación de productos que reblandecen la pintura por reacciones químicas.
 - **Manuales:** por aplicación de rascado, raspado con cuchilla, rasqueta, etc.
- **Limpieza y desempolvado:** consiste en la eliminación de restos de polvo y partículas adheridas al soporte. Se realiza con cepillo, espátula. Los hongos y mohos se eliminan mediante aplicaciones de lejía diluida.
- **Desengrasado:** eliminación de grasas de yesos y morteros, aplicando un paño impregnado con gasolinas o disolvente.
- **Plastecido:** aplicación de emplaste compatible sobre las zonas defectuosas (oquedades, rayonazos, etc.), aplicado con espátula. Previamente se aplicará la imprimación.
- **Eliminación óxido y calamina:** limpieza de óxidos y calaminas en las superficies férricas, realizado con alambre y hoja de acero.
- **Chorroado:** proceso de eliminación de los óxidos y calamina, por proyección de arena o agua a presión sobre el soporte.

RECUERDA

- ✓ Antes de la aplicación de pintura sobre un soporte, éste será preparado según el proceso descrito.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo por personas especializadas en aplicación de pinturas y barnices. Deberán conocer y realizar los procesos de preparación del soporte, aplicación de pinturas a máquina con pistola, aplicación de pastas, gotelé, picados, barnizado y manejo de herramientas.

RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA - 1 OFICIAL/HORAS

	Rodillo	Pistola
Temple y plástico liso	80 m ² /h.	
Temple y plástico gota		100 m ² /h.
Óleo y esmalte	35 a 40 m ² /h.	90 m ² /h.
Barniz y laca	45 a 50 m ² /h.	95 m ² /h.

4. ÚTILES, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

En el cuadro 5 te presentamos la maquinaria, útiles, herramientas y medios auxiliares que se utilizan en cada uno de los procesos.

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	MEDIOS AUXILIARES
Temple y plásticos lisos	-----	Cepillo, espátula, lija	Rodillo, brocha, pincel	
Temple y plásticos picados	-----	Cepillo, espátula, lija	Rodillo, brocha, esponja, pincel	
Temple y plásticos gota	Máquina de proyectar	Cepillo, espátula, lija	Rodillo, brocha, pincel	
Temple y plásticos rayados	-----	Cepillo, espátula, lija	Peine, rodillo, brocha	
Silicato	-----	Cepillo, espátula, lija	Brocha plana, pincel, rodillo	Andamios borriqueta
Cal	-----	Cepillo, espátula, lija	Brocha plana, brocha	Andamio de colgar
Clorocaucho	Pistola	Cepillo, espátula, lija	Rodillo, brocha, pincel	Andamio apoyado
Nitrocelulósicas y vinílicas	Pistola Air-less	Cepillo, espátula, lija	-----	Escaleras
Poliuretanos	Pistola	Cepillo, espátula, lija	Brocha	
Resinas	Pistola	Cepillo, espátula, lija	Brocha, pincel	
Esmaltes grasos y barnices	-----	Cepillo, espátula, lija	Rodillo poro fino, brocha	
Esmalte sintético	-----	Cepillo, espátula, lija	Brocha plana, pincel, brocha, rodillo poro muy fino	

Cuadro 5. Útiles, herramientas, maquinaria y medios auxiliares.

5. INSTALACIONES

Son servicios generales necesarios para el desarrollo de los trabajos de ejecución. Podemos considerar como tales.

- **Energía eléctrica:** compuesta por una red de alimentación, que partiendo de un cuadro general según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión (R.E.B.T.) distribuye los puntos de conexión por toda la obra, las tomas de corriente serán estancas y con protección de toma de tierra.

La compañía suministradora dará servicio en tensiones de 220 V y 380 V en corriente monofásica y trifásica, los limitadores serán de alta sensibilidad; las portátiles serán de 24 voltios, en zonas húmedas.

- **Agua:** dispondrá de red de agua potable mediante acometida de obra a la red, distribuyéndose por plantas en canalizaciones de tubo flexible de sayplen con bocas de toma, mediante grifo de rosca.
- **Infraestructura:** será necesaria la disposición de:
 - *Almacén:* para acopio de medios auxiliares, pequeña maquinaria, etc.
 - *Recinto cubierto y cerrado* para vestuario, aseo de personal, oficina de obra y comedores de acuerdo con las especificaciones del reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, o plan de seguridad de obra si fuera necesario.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Al iniciar la jornada se revisará todo el andamiaje, medios auxiliares y demás protecciones.

Se acotarán las zonas de aplicación en toda su altura.

Al margen de las medidas de protección individuales y colectivas, tendremos especial atención en lo que corresponde a la manipulación de pinturas debido a los riesgos por intoxicación, envenenamiento y contacto.

En los cuadros que te mostramos a continuación, se reflejan los riesgos, medidas a tomar y revisiones a efectuar.

«El contacto con los productos de pintura, dada su composición, conlleva riesgo de intoxicación.»

6.1. TRABAJOS DE APLICACIÓN EN ALTURAS

En el cuadro resumen puedes analizar la situación de riesgo planteada y las medidas a tener en cuenta para evitar accidentes, haciendo hincapié en la importancia de las revisiones a efectuar.

	EVALUACIÓN RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	REVISIÓN A EFECTUAR
CUBIERTAS	Caídas por deslizamiento Dificultad para actuar en tramos inclinados Caídas por pérdida de equilibrio Vértigo	Cinturón de seguridad Calzado antideslizante Casco	Barandilla de protección perimetral Ganchos para sujeción	Cinturón homologado Barandilla segura y de medidas reglamentarias
FACHADAS	Pérdida de equilibrio por balanceo Tropezones Resbalones	Cinturón de seguridad Casco Calzado adecuado	Andamios de colgar Andamios apoyados Andamios articulados	Tiros y cables Liras Protección barandillas Separación fachada Anclaje a paramento Base sólida y plana
ESTRUCTURAS METÁLICAS	Caídas por soporte inadecuado Vértigo Pérdida de equilibrio	Cinturón de seguridad Casco Jaulas Cestas	Plataformas de trabajo adecuadas	Comprobación del buen estado de los medios a utilizar
INTERIORES	Caídas a poca altura Caídas por huecos o ventanas	Escaleras de tijera Borriquetas o caballetes Plataformas de > 0,60 m	Protección de huecos mediante largueros	Escaleras, caballetes, etc.

Cuadro 6. Trabajos de aplicación en alturas.

6.2. RIESGOS EN LA MANIPULACIÓN DE LAS PINTURAS

Teniendo en cuenta que la pintura y sus componentes tienen una cierta toxicidad, y dado que vas a estar en contacto con ella permanentemente, nos parece necesario hacer una valoración de estos riesgos y las medidas a adoptar. Observa el cuadro 7.

	EVALUACIÓN RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	REVISIÓN A EFECTUAR
INTOXICACIÓN	Inhalación (vía respiratoria) Absorción (dérmica)	Mascarilla con filtro Reducir el tiempo de exposición Protección mediante prendas y guantes adecuados homologados	Ventilación adecuada de las zonas de trabajo	Control sanitario
INCENDIO Y EXPLOSIÓN	Quemaduras Daños físicos	Prohibición de fumar	Evitar fuentes de calor próximas Extintor Cierre hermético de la pintura almacenada en envase	Comprobación factores de riesgo de inflamación
CONTACTO	Absorción digestiva Envenenamiento Quemaduras dérmicas Irritaciones	Protección con mascarilla y prendas adecuadas Lavado de manos con agua	Ventilación permanente	Control sanitario

Cuadro 7. Riesgos en la manipulación de las pinturas.

6.3. PRIMEROS AUXILIOS

Como orientación para casos de accidente te damos, a continuación, unas normas de actuación de urgencia:

- **Envenenamiento (por inhalación):** conducción del accidentado al aire libre, aplicación de respiración artificial. Se requiere asistencia médica.

- **Quemaduras:** lavar las zonas afectadas con agua fría; traslado inmediato a centro sanitario.
- **Envenenamiento (por absorción digestiva):** provocación del vómito, aireación, lavado de estómago, control hematológico.

7. MEDICIÓN Y CONTROL

En el cuadro 8 puedes acceder a los datos para el control y la medición de las unidades de pintado.

PROCESO	N.º CONTROLES	TIPO CONTROL	MEDICIÓN
TEMPLE, PLÁSTICOS Y CAL	Inspección general	<p>Soporte: inexistencia de humedad. Moho, eflorescencias</p> <p>Preparación: mano de imprimación o fondo</p> <p>Acabado: color y aplicación uniforme. Inexistencia de descolgamientos, cuarteamientos, desconchados y bolsas</p>	<p>m² superficie pintada</p> <p>Se descontarán huecos superiores al 15% de la superficie total</p> <p>Tubos, molduras y rodapiés hasta 10 cm, se medirán por ml</p>
SILICATO	Inspección general	<p>Soporte: inexistencia de humedad. Moho, eflorescencias</p> <p>Preparación: protección de elementos próximos. No caducidad de la mezcla</p> <p>Acabado: color y aplicación uniforme. Inexistencia de descolgamientos, cuarteamientos, desconchados y bolsas</p>	<p>Mochetas, jambas y cercos hasta 25 cm de desarrollo, se medirán por ml</p> <p>Vigas y pilares hasta 1 m de desarrollo, se medirán por ml</p>

Cuadro 8. Medición y control.

PROCESO	N.º CONTROLES	TIPO CONTROL	MEDICIÓN
CLOROCAUCHO	Inspección general	<p>Soporte: correcta limpieza y desengrasado</p> <p>Preparación: imprimación, plastecido y lijado</p> <p>Acabado: inexistencia de descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y anclaje</p>	
NITROCELULÓSICAS	Inspección general	<p>Soporte: sobre hierro, limpieza de óxido y calamina, desengrasado. Sobre madera, sellado de nudos</p> <p>Preparación: eliminación de óxido y calamina. Imprimación</p> <p>Acabado: aspecto y color uniforme, inexistencia de descolgamientos, bolsas</p>	<p>m² superficie pintada</p> <p>Se descontarán huecos superiores al 15% de la superficie total</p> <p>Tubos, molduras y rodapiés hasta 10 cm, se medirán por ml</p> <p>Mochetas, jambas y cercos hasta 25 cm de desarrollo, se medirán por ml</p> <p>Vigas y pilares hasta 1 m de desarrollo, se medirán por ml</p>
POLIURETANOS	Inspección general	<p>Soporte: inexistencia de humedad</p> <p>Preparación: limpieza del soporte, sellado e imprimación y lijado</p> <p>Acabado: color y aspecto uniforme. Inexistencia de bolsas, descolgamientos, rechupado, cuarteamiento</p>	

Cuadro 8. Medición y control (continuación).

PROCESO	N.º CONTROLES	TIPO CONTROL	MEDICIÓN
ESMALTES	Inspección general	<p>Soporte: limpieza y desengrasado. Sellado de nudos. Inexistencia de humedad</p> <p>Preparación: imprimación, plastecido y lijado</p> <p>Acabado: aspecto y color uniforme. Inexistencia de desconchados, descolgamiento, bolsas y cuarteamientos</p>	<p>m² superficie pintada</p> <p>Se descontarán huecos superiores al 15% de la superficie total</p> <p>Tubos, molduras y rodapiés hasta 10 cm, se medirán por ml</p>
BARNICES	Inspección general	<p>Soporte: inexistencia de humedad, mohos, y eflorescencias</p> <p>Preparación: limpieza del soporte, mano, fondo o imprimación.</p> <p>Acabado: aspecto y color uniforme. Inexistencia de desconchados, descolgamiento, bolsas y gotas y cuarteamiento</p>	<p>Mochetas, jambas y cercos hasta 25 cm de desarrollo, se medirán por ml</p> <p>Vigas y pilares hasta 1 m de desarrollo, se medirán por ml</p>

Cuadro 8. Medición y control (continuación).

Con carácter general, se seguirán los siguientes criterios de medición:

Carpintería metálica

Puertas con vidrio y ventanas → cara y media
 Puertas ciegas → dos caras

Carpintería de madera

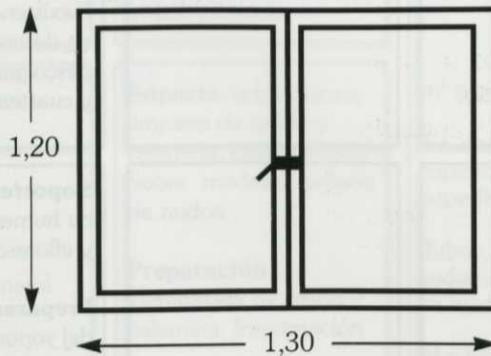
Puertas con vidrio y ventanas → dos caras
 Puertas ciegas → dos caras



Barandillas, rejas y cierres	→	<i>cara y media o dos caras, según diseño</i>
<i>Persianas enrollables</i>	→	<i>dos caras</i>
<i>Persianas de celosía</i>	→	<i>tres caras</i>
<i>Elementos de radiador, depósitos, etc.</i>	→	<i>por unidad</i>

> Ejercicio 1

Calcula la medición resultante del pintado de una ventana de las medidas del dibujo.



8. ALMACENAMIENTO EN OBRA

El local de almacenamiento requerirá un espacio para la preparación y acopio de los materiales y almacenamiento. El recinto reunirá las siguientes condiciones:

- Disponer de amplia iluminación natural a fin de poder apreciar los tonos, sombras, etc.
- Ventilación adecuada, para evitar acumulación de gases tóxicos generados por la pintura.
- Mantenimiento de los envases cerrados para evitar la evaporación del disolvente y el cuarteamiento de la pintura.
- No fumar y mantener aislada la pintura de fuentes de calor. La temperatura recomendada para su conservación estará entre 5 y 35 °C.
- Apilado correcto y con visibilidad de identificación de las etiquetas.

«La ventilación es una condición preventiva de gran importancia en la evitación de inhalaciones por vía respiratoria.»

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- ¿Qué dos componentes básicos de la pintura permanecen en la capa una vez seca?

.....
.....

2.- ¿Qué precaución o exigencia debe plantearse para un repintado?

- a. El tipo de soporte.
- b. El secado.
- c. El tipo de aplicación.

3.- ¿Qué efecto produciría un soporte emplastecido y tratado con barniz?

.....
.....

4.- Indica el orden correcto de preparación de un soporte de yeso.

.....
.....

5.- Indica dos condiciones exigidas en el almacenamiento de pintura.

.....
.....

6.- Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

En los acabados de pinturas al temple y plásticos se han de realizar controles para comprobar:

- a. La inexistencia de humedad.
- b. La inexistencia de óxido y calamina.
- c. La inexistencia de bolsas.
- d. La rugosidad.

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



UNIDAD 10

**Procesos de trabajos
de ejecución de alicatados,
chapados, embaldosados
y solados industriales**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llanea Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feced (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llanea Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

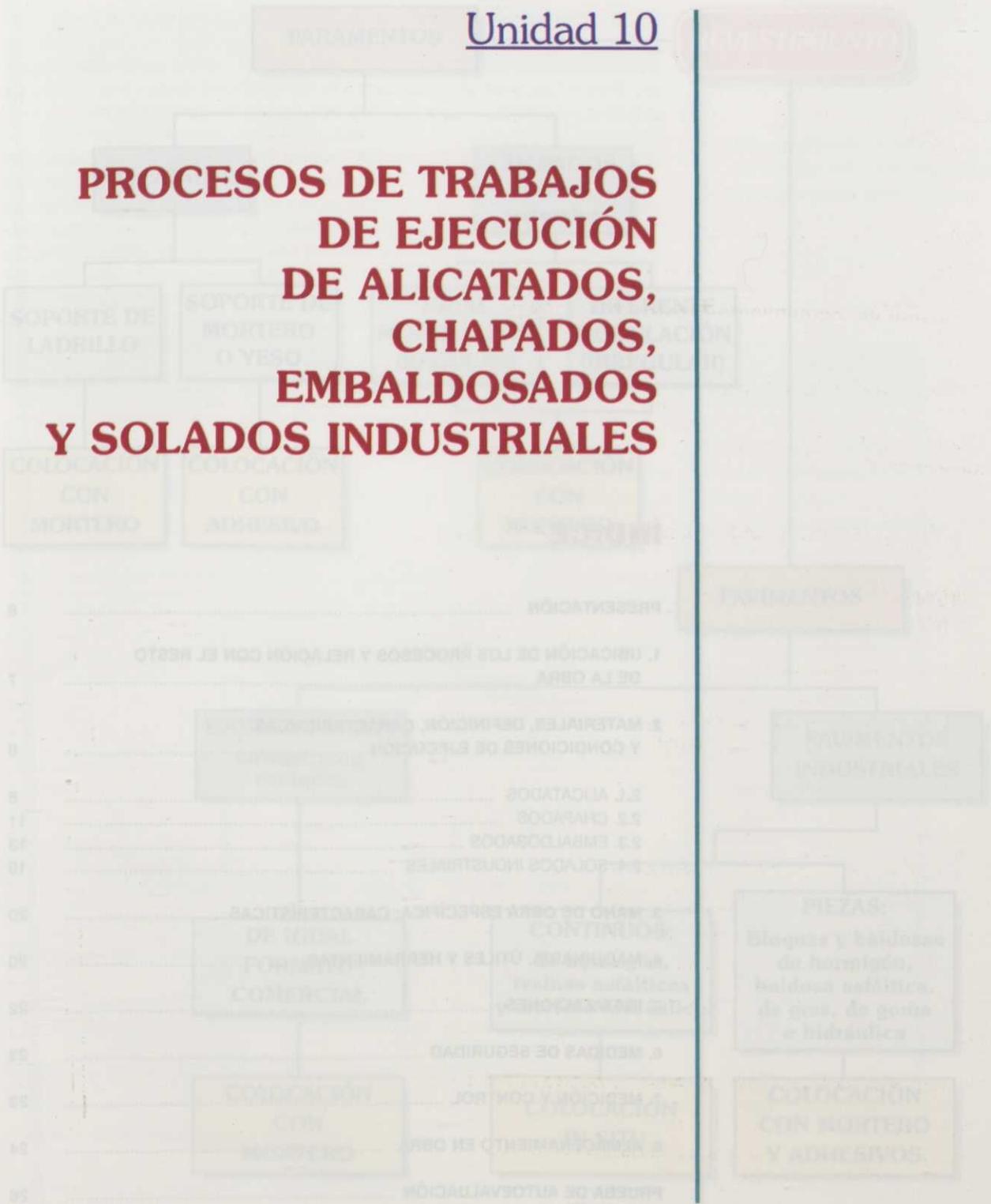
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 10

PROCESOS DE TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE ALICATADOS, CHAPADOS, EMBALDOSADOS Y SOLADOS INDUSTRIALES



José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica

Marta Havia Fane

Asesoramiento pedagógico

Santiago Torrijos Casero



Autor

Eduardo Llanas Gómez

Comisión de Seguimiento

Aurelio Gómez Feced (Dirigente)

Félix García Zorzo

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición

Ignacio del Cuzco Alvarez

Fotografía

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada

Eduardo Llanas Gómez

Ilustraciones asistidas por

Javier García Miquel

José Ramón Rufino Yáñez

Edición

2010

ISBN

978-84-369-1331-5

Depósito Legal

B-10000-2010

Impreso

en España

en el

territorio

de España

de

la

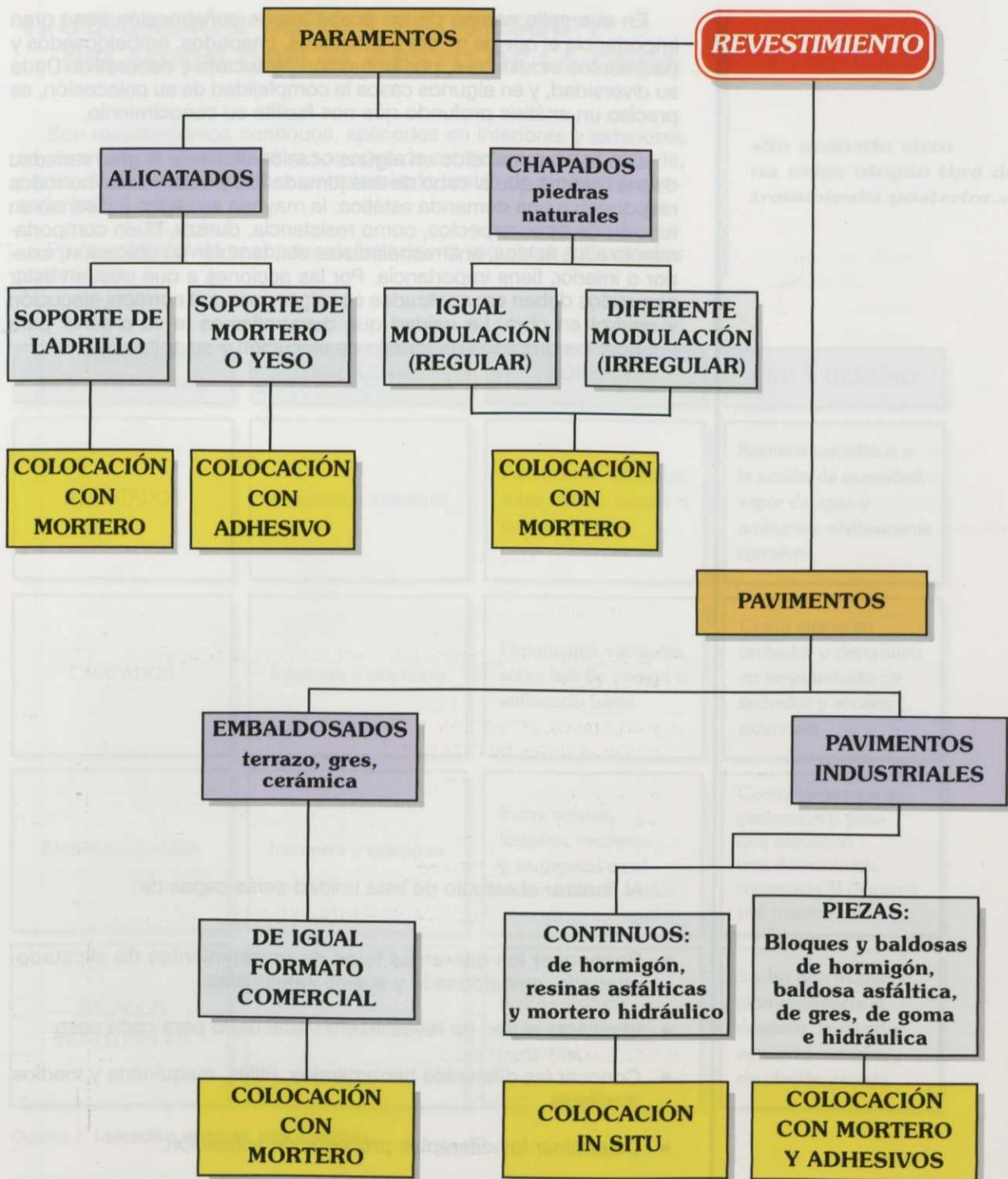
República

de

España

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA	7
2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	8
2.1. ALICATADOS	8
2.2. CHAPADOS	11
2.3. EMBALDOSADOS	13
2.4. SOLADOS INDUSTRIALES	15
3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS	20
4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	20
5. INSTALACIONES	22
6. MEDIDAS DE SEGURIDAD	23
7. MEDICIÓN Y CONTROL	23
8. ALMACENAMIENTO EN OBRA	24
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	26



En el amplio campo de los acabados de construcción tiene gran importancia el que se refiere a alicatados, chapados, embaldosados y pavimentos industriales, por su función protectora y decorativa. Dada su diversidad, y en algunos casos la complejidad de su colocación, es preciso un análisis profundo que nos facilite su conocimiento.

¿No te ha sorprendido en alguna ocasión observar la gran variedad de pavimentos que al cabo de una jornada has pisado? Pues no todos responden a una demanda estética: la mayoría se eligen y diseñan en función de otros aspectos, como resistencia, dureza, buen comportamiento a los ácidos, antirresbaladizos, etc; también su ubicación, exterior o interior, tiene importancia. Por las acciones a que pueden estar sometidos deben ser analizados con rigor para una correcta ejecución y control en obra. La unidad que desarrollamos te va a servir para conocer los procesos de trabajo de ejecución y su aplicación.

Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Reconocer los diferentes tipos de revestimientos de alicatado, chapado, embaldosado y suelos industriales.
- Identificar el tipo de revestimiento adecuado para cada caso.
- Conocer las diferentes herramientas, útiles, maquinaria y medios auxiliares.
- Determinar los diferentes procesos de aplicación.
- Conocer los criterios de medición y los controles de ejecución.

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA

Son revestimientos continuos, aplicados en interiores y exteriores en paramentos y suelos sobre soportes de estructura o de albañilería, pudiendo ir colocados sobre un tratamiento previo de mortero (enfoscado basto) o solera.

Por su carácter de acabados definitivos, no requieren tratamientos posteriores.

«Su acabado visto no exige ningún tipo de tratamiento posterior.»

TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
ALICATADOS	Interiores y exteriores	Paramentos verticales, sobre ladrillo común o enfoscado basto	Recintos sometidos a la acción de humedad, vapor de agua y ambientes relativamente agresivos
CHAPADOS	Interiores y exteriores	Paramentos verticales, sobre ladrillo común o enfoscado basto	Como elemento protector y decorativo en revestimiento de fachadas y zócalos exteriores
EMBALDOSADOS	Interiores y exteriores	Sobre soleras, forjados, escaleras y en general en el tratamiento de suelos	Como elementos de protección y paso que requieran una determinada resistencia al desgaste por rozamiento
SOLADOS INDUSTRIALES	Interiores y exteriores	Sobre cualquier elemento resistente horizontal	Suelos que requieran gran resistencia al desgaste, ambientes agresivos notables y circulación pesada

Cuadro 1. Ubicación, soporte, uso y destino.

«Los embaldosados y en general los pavimentos son unidades a ejecutar posteriormente a los alicatados y chapados.»

Cabe establecer una distinción a la hora de su puesta en obra entre chapados y alicatados y embaldosados y suelos.

ALICATADOS Y CHAPADOS

Son trabajos que se ejecutarán una vez realizados los cerramientos de fachadas, particiones interiores y cubiertas; y en determinados casos, cuando el soporte va previamente enfoscado, se realizarán una vez aplicados estos.

EMBALDOSADOS Y SUELOS INDUSTRIALES

Estas unidades se realizarán posteriormente a la colocación de los alicatados y chapados.

Existen determinados casos en los que este orden no es necesario, como para los chapados que se pueden realizar independientemente, en los casos de ubicación en exteriores. Tal circunstancia puede ser contemplada en el planning de obra.

2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Son elementos de diferentes formatos, espesor y morfología, de carácter rígido, resistente y con diversas texturas, que se colocan mediante adhesivo o mortero de cemento y, en el caso de los chapados, con elementos de fijación metálicos.

2.1. ALICATADOS

Son revestimientos formados por piezas compuestas de un bizcocho cerámico poroso con una cara de su superficie plana esmaltada, realizados mediante un proceso de *prensado* y posterior cocción en horno. Su uso se limita exclusivamente a paramentos verticales.

CARACTERÍSTICAS

Son elementos resistentes e inalterables a los ácidos, impermeables e indeformables, aunque relativamente frágiles.

Se presentan generalmente en forma cuadrada o rectangular, modulados en múltiplos de 5 cm o bien en piezas enteras por m (cenefas, listelos y grecas).

Su aspecto ofrece una diversidad de colores uniforme, aunque existen variedades decorativas realizadas bien por estampación o bien por tinto del dibujo.

El bizcocho o base puede estar realizado con arcilla roja o blanca (caolín). *Debe tenerse la precaución de evitar la colocación de alicatados de arcilla blanca con mortero de cemento por su incompatibilidad.*

Por su acabado vitrificado, son idóneas en estancias que requieran una limpieza y asepsia profunda y permanente.

También se fabrican complementos para su combinación, como son los listelos, grecas, cenefas, etc. de formato lineal.

«Por su acabado vitrificado son adecuados en revestimiento de estancias que requieran gran limpieza.»



Fig. 1. Azulejo y caja abierta.

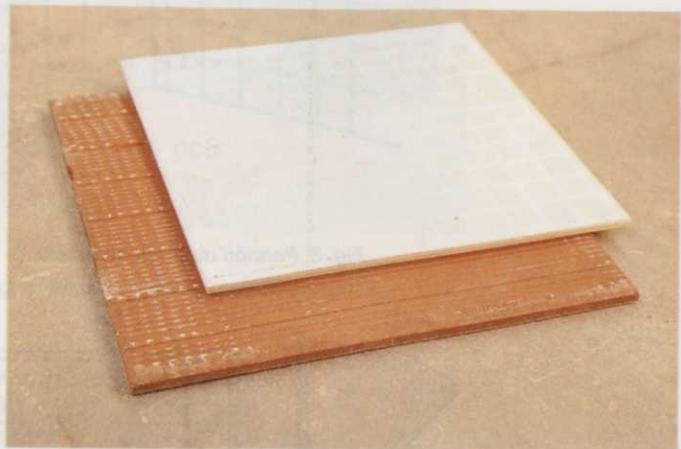


Fig. 2. Parte posterior de azulejo.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los soportes deberán estar debidamente aplomados y limpios. Los cercos de puertas y ventanas deberán estar colocados.

«La iniciación de la colocación se realizará en la zona inferior del paño.»

La forma de colocación tiene dos variantes:

- Con *cemento cola* (adhesivo) directamente sobre un soporte enfoscado.
- Con *mortero de cemento* aplicado sobre el azulejo y adherido sobre el paramento.

Previo al proceso de colocación se procederá al replanteo del paño, iniciando su ejecución en la parte inferior sobre una regla enrasada y nivelada con la cota del pavimento terminado.

Cuando la modulación horizontal del azulejo genere la necesidad de completar el paño con una pieza no entera, esta deberá procurar colocarse en el ángulo (esquina) menos visible.

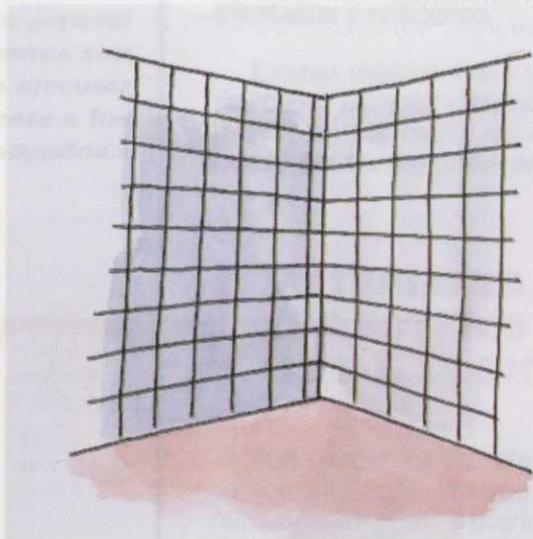
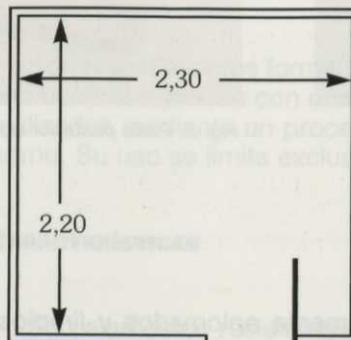
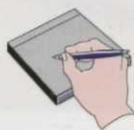


Fig. 3. Porción de pieza no entera.



> Ejercicio 1

Calcula los m^2 de azulejo necesario para alicatar el baño de la figura y los ml de cenefa perimetral, suponiendo que tiene una altura de 2,20 m.

Así mismo en modulación vertical se completará el paño con la tira o trozo que corresponda de remate en la zona superior. Si la uniformidad de medida de las piezas varía ligeramente, deberá procurarse forrar las juntas para mantener la horizontalidad de las mismas.

RECUERDA

- ✓ Los alicatados son apropiados para revestimientos que requieran fácil limpieza.

2.2. CHAPADOS

Son revestimientos en paramentos verticales compuestos por materias pétreas, tales como mármol, granito, piedra natural (pizarras, calizas, areniscas), procedentes de canteras y despiezadas en placas o tableros de diversos formatos y espesores.



Fig. 4. Pieza de granito y piedra natural.

CARACTERÍSTICAS

Son materiales de naturaleza compacta y homogénea, de estructura granular, de resistencia a compresión $> 400 \text{ kg/cm}^2$, impermeables, fáciles de cortar y labrar y en general resistentes a los agentes atmosféricos.

La configuración sobre los paramentos puede realizarse bien por modulaciones de piezas iguales (40×60 , $60 \times 60 \text{ cm}$), denominándose a esta *revestimiento regular*; o bien en piezas de diversas formas, denominándose *revestimiento irregular*.

El espesor mínimo será de 2 cm, con el fin de garantizar su inalterabilidad mecánica.

«Cuando las piezas son del mismo tamaño, el paramento se denomina regular.»

«La disposición de las piezas se puede realizar de varias formas en función de la alineación de juntas.»

Su textura de acabado puede presentarse con aspecto pulido, abujardado y al corte.

Se emplean para tratamientos exteriores de fachadas y en casos concretos como acabados interiores de alto nivel decorativo por su elevado coste.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los soportes deberán estar debidamente aplomados y limpios, pudiendo colocarse directamente sobre paramento de ladrillo o sobre un enfoscado basto. Los cercos de ventanas y puertas deberán estar colocados previamente.

En el primer caso la adherencia se realiza mediante mortero de cemento de agarre; en el segundo, puede colocarse mediante cemento cola (adhesivo), aunque debido a su peso y tamaño es aconsejable la disposición de grapas o anclajes de fijación para asegurar su unión al soporte. En los despieces regulares, previamente a la colocación, deberá establecerse la modulación de cada paño con el fin de regularizar la dimensión de las piezas. La unión de las piezas puede ser con junta a tope, continua o trascortada (dibujo).

La unión en aristas vivas se puede realizar a canto pilastra o canto visto.

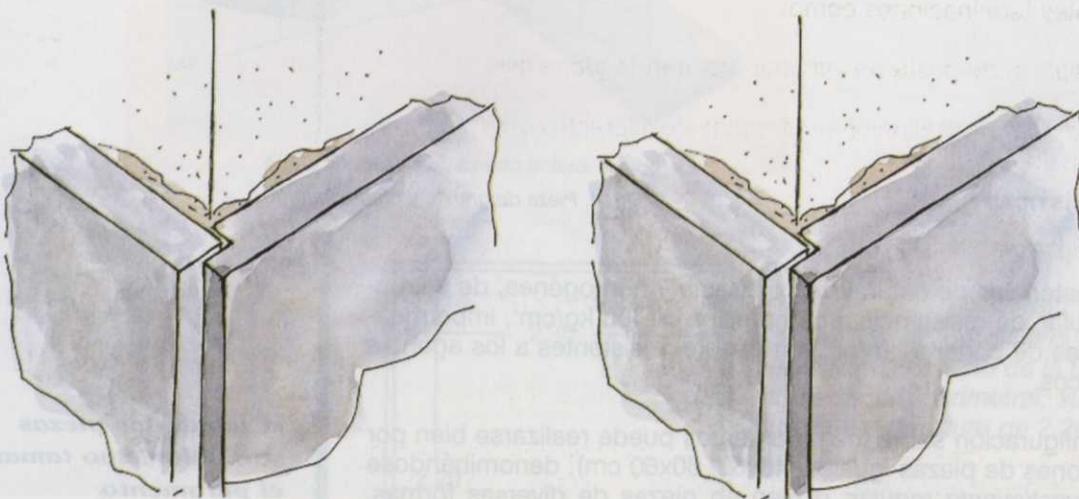


Fig. 5. Unión en canto pilastra y a canto visto y junta de unión a tope trascortado.

Si el acabado es pulido el canto deberá ser tratado igualmente.

Una vez colocada cada una de las piezas deberá realizarse una limpieza escrupulosa del canto con el fin de facilitar la unión con la pieza siguiente.

Los cortes se realizarán con disco de piedra y serán limpios y rectos.

Los despieces de diseño irregular suelen realizarse con junta vista de 1 a 2 cm. Este tipo de colocación tiende a conseguir imitación de una mampostería de piedra.

Los sistemas de colocación son similares a los descritos para las piezas regulares.

2.3. EMBALDOSADOS

Son revestimientos de suelos, formados por piezas de diferente composición, formato y aspecto.

CARACTERÍSTICAS

Son elementos resistentes, impermeables, antideslizantes e indeformables, aunque con cierta fragilidad. Debido a su gran variedad, establecemos una clasificación individualizada.

- **Baldosas:** compuesta por una base de cemento y su cara vista con diferentes terminaciones como:
 - *Hidráulica:* de pasta de cemento coloreado y/o relieve.
 - *Terrazo:* con incrustaciones de áridos de diferente tamaño de grano, pulido o no.
- **Losas:** compuestas de material compacto como piedras naturales de espesor mínimo 3 cm.
- **Plaquetas:** formadas por una base de bizcocho cerámico y un acabado esmaltado.
- **Gres:** formado por una masa compacta de arcilla vitrificada.

Con carácter general, la variedad de productos existentes en el mercado se presentan con diferentes formatos, colores y texturas.

Por ser materiales sometidos a un continuo esfuerzo al desgaste y abrasión, deberán ofrecer gran resistencia a dichas acciones, así como al impacto.

«En el caso de cantos vistos su superficie estará pulida al igual que el resto.»

«Los materiales destinados al embaldosado tendrán gran resistencia a la abrasión.»



Fig. 6. Terrazo, baldosa, plaqueta y gres.

«El nivel de acabado del embaldosado se corresponderá con el corte de sierra del premarco.»

Así mismo y como complemento para la colocación, se fabrican peldaños con formas y diseño preconcebidos con sus correspondiente elementos de remate, como zanquines, zócalos y rodapiés.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Se procederá a la colocación, previa nivelación, tomando como referencia en interiores el corte de sierra de los premarcos. En los casos de encuentros con paramentos alicatados o chapados se enrasará con el nivel inferior de estos.



Fig. 7. Inicio colocación pieza de embaldosado.

El replanteo previo a la colocación se iniciará en el marco de la puerta con una pieza entera y paralela a la línea definida por los pies del premarco, continuando la colocación hasta el encuentro con el resto de paramentos.

El recibido a los soportes se realizará bien directamente sobre el mismo con mortero de cemento, o bien mediante adhesivo sobre solera previamente ejecutada.

En los embaldosados exteriores, cuando sea necesario establecer un sistema de pendienteado para evacuación de aguas, se replanteará previamente la organización de este haciendo los cortes del despiece en los encuentros de las limas.

Se establecerán obligatoriamente juntas de dilatación disponiéndolas cada 20 o 25 m² con el fin de absorber los movimientos por retracción y dilatación en exteriores.

Generalmente, la unión entre piezas se realiza a tope, es decir, sin espacio separador, aunque en el caso de material de gres y debido a su irregularidad tanto de planimetría como de escuadra suele disponerse junta de unión de 1 a 1,5 cm para atenuar dichas irregularidades.

«La correcta colocación tiene como punto de partida la alineación de la hilada de baldosa con el marco de puerta.»

RECUERDA

- ✓ Los embaldosados se colocan siempre en pavimentos.

2.4. SOLADOS INDUSTRIALES

Son revestimientos de suelos formados por piezas especiales o bien pavimentos continuos ejecutados "in situ", de empleo en zonas que requieran resistencia a la abrasión o impacto y a agresiones químicas por contacto.

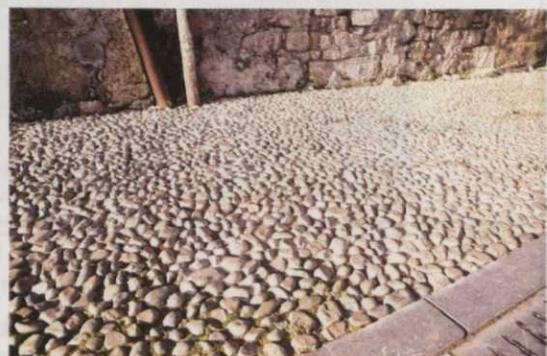


Fig. 8. Pavimento continuo y adoquín.

«Los pavimentos industriales están concebidos para soportar grandes cargas y resistencia a los agentes agresivos químicos.»

CARACTERÍSTICAS, COMPOSICIÓN Y CUALIDADES

Por su ubicación y destino, este tipo de pavimentos son adecuados para tratamientos específicos, debidos a acciones de alto grado de agresividad, tanto físicas como químicas. Debiendo ser resistentes a los golpes, rozamientos, cambios bruscos de temperatura, ataques por ácidos, derivados del petróleo, abonos, grasa, etc.

Son, por tanto, idóneos en construcciones industriales donde el acabado, al margen del concepto estético, requiera gran fortaleza.

Entre ellos podemos destacar:

PAVIMENTO	COMPOSICIÓN	CUALIDADES
Bloques de hormigón	Hormigón Rk.550 kg/cm ²	Resistencia a cargas pesadas
Baldosa de hormigón	Hormigón Rk-400 kg/cm ² de 25 mm a 50 mm de espesor con árido petreo o metálico	Resistencia a cargas medias No apto en presencia de aceites y grasas vegetales
Baldosas de asfalto	Loseta de asfalto natural comprimido sin áridos Podrá ser lisa o con resalto	Resistente a cargas medias, aceites y grasa minerales
Baldosas de gres	Mortero a base de resina epoxi y polvo de sílice de espesor >10 mm	Resistencia a temperaturas elevadas y agentes agresivos químicos
Baldosas de goma	Goma natural o sintética La cara superior presentará resaltos o hendiduras, espesor > 10 mm	Resistencia a agentes químicos antideslizantes, antichispa y amortiguadores de golpes
Baldosa hidráulica	Conglomerado de cemento y árido, de dosificación 1:4 La cara superior presentará resaltos, espesor de 20 a 30 mm	Resistencia a cargas medias y antideslizantes
Continuos de hormigón superficial	Fluosilicatos, resinas epoxi y polimetanos Pueden presentarse coloreados	Resistente a cargas ligeras, desgaste por rozamiento y no resistente a ácidos inorgánicos Mejora su resistencia a la abrasión la adición de cargas minerales como corindón y cuarzo
Continuos de resinas	Ligante a base de resinas sintéticas y ácidos minerales en relación 1:3 Ligante: resina epoxi de cuarzo redondeado	Resistente a cargas pesadas y agentes agresivos químicos

Cuadro 2. Composición y cualidades.

PAVIMENTO	COMPOSICIÓN	CUALIDADES
Continuos de asfalto fundido	Emulsión asfáltica y áridos silíceos en relación de 10 partes de ligante con 100 partes de árido en peso	Resistente a cargas medias No apto en presencia de aceites y grasas animales, vegetales y minerales
Continuos con mortero hidráulico	Mortero de cemento y áridos de naturaleza pétreo, cuarzo, basalto y pedernal. Puede presentarse coloreado con pigmentos	Resistente a cargas pesadas y no apto en presencia de ácidos inorgánicos y aceites y grasas vegetales

VALORACIÓN DE LAS CARGAS

- + LIGERAS: sobrecarga estática < de 1 Tm/m²
- + MEDIAS: sobrecarga estática < de 5 Tm/m²
- + PESADAS: sobrecarga estática > de 5 Tm/m²

Cuadro 2. Composición y cualidades (continuación).

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- **Bloques de hormigón:** se asentarán mediante capa de arena fina de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada. Las juntas entre bloques serán de 2 mm e irán rellenas también con arena. El acabado será mediante compactado con bandeja vibrante.



Fig. 9. Pavimento de bloques de hormigón.

- **Baldosa de hormigón:** se asentará humedecida sobre carga de mortero 1:5 de cemento de 25 mm de espesor, cuidando que en la colocación se forme una superficie continua. Se rejuntará con lechada de cemento.

«Las baldosas irán siempre asentadas sobre capa de mortero de más de 20 mm de espesor.»

- **Baldosa de asfalto:** se asentará sobre capa de mortero 1:5 de cemento de 20 mm de espesor, procurando extender la base a medida que se va colocando y procurando que se forme una superficie continua de asiento. El rejunteo se realizará con lechada de cemento.
- **Baldosas de gres:** se asentará sobre la capa de mortero de espesor > 20 mm, procurando que el soporte esté exento de grasas, aceite y polvo, en cuyo caso se eliminarían mediante rascado con cepillo metálico. La colocación de la baldosa se realizará a medida que se vaya extendiendo la capa base. Las juntas entre baldosas quedarán rellenas con el reflujo del mortero de asiento.



Fig. 10. Pavimento de baldosa de gres.

- **Baldosa hidráulica:** se aplicará una capa de mortero de cemento y arena limpia, de dosificación 1:5 de 20 mm de espesor. Posteriormente se asienta la loseta hidráulica húmeda. El rejunteo se realizará mediante lechada de cemento.



Fig. 11. Pavimento de baldosa hidráulica.

- **Baldosas de goma:** se procederá al extendido de la capa de mortero de cemento de asiento en espesor > 30 mm, y a la aplicación exterior de una lechada de cemento puro tamizado. A continuación se asientan las losetas, cuidando que se forme una superficie continua de asiento.
- **Pavimentos continuos de hormigón superficial:** se procederá a la limpieza del soporte de hormigón de grasas, aceite y polvo, eliminando la lechada superficial. La aplicación se realizará mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola en capas sucesivas hasta conseguir una superficie totalmente impregnada. Se respetarán las juntas de la solera o forjado. Los acabados con resinas o polimetanos se aplicarán diluidos con disolvente adecuado en capas sucesivas.
- **Continuos de resinas sintéticas:** se eliminará la lechada superficial dejando el soporte limpio y seco. El mortero autonivelante se aplicará con espátula dentada con un espesor superior a 2 mm. El mortero de acabado se aplicará mediante llana o espátula sobre imprimación previa, realizada con la resina hasta lograr un espesor no menor de 4 mm. El sellado de juntas se realizará con un producto elástico.

«Los soportes sobre los que se vayan a ejecutar los pavimentos continuos estarán limpios y secos.»



Fig. 12. Pavimento continuo de resinas sintéticas.

- **Continuos de asfalto fundido:** se extenderá el asfalto mediante procedimientos manuales hasta lograr un espesor superior a 15 mm y se aplicará sobre una capa de imprimación o riego de emulsión de betún fluidificado, la cual debe estar curada para proceder al acabado. Se compactará la superficie definitiva con llana y las juntas se sellarán con producto elástico.
- **Continuos con mortero hidráulico:** se aplicará sobre la superficie de hormigón, antes de que haya fraguado, una capa de mortero aplicado con llana en espesor > 7 mm. El acabado final se realizará mediante pulido o lavado con cepillo y agua.

«Deberá asegurarse el agarre del pavimento a la base o soporte.»

Cuando se aplique sobre el hormigón fraguado, se rascará la superficie aplicando una imprimación de resina espesa para asegurar el agarre.

RECUERDA

- ✓ Los solados industriales se clasifican según la resistencia mecánica que tienen.

3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS

La ejecución de todos estos trabajos se ejecutará por personal especializado, como son los soladores y alicatadores agrupados en cuadrillas y asistidos por peones.

La organización de los tajos será estudiada previamente con el fin de evitar interferencias.

Rendimientos estimativos por oficial:

- *Alicatados*: de 3,5 a 4 m² /hora.
- *Chapados*: de 1,5 a 2 m² /hora.
- *Embaldosados*: de 3 a 4 m²/hora.
- *Solados Industriales*:
 - Por piezas: de 3 a 5 m²/hora.
 - Continuos: de 6 a 8 m²/hora.

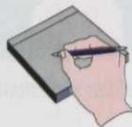
► Ejercicio 2

Calcula el tiempo invertido por una cuadrilla de dos oficiales y un peón en ejecutar una cocina de 5 m de largo, 3 de ancho y 2,50 m de altura mediante alicatado de azulejo de 20 x 20 cm.

4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Son elementos necesarios para la ejecución de los trabajos de acabados.

- **Maquinaria**: son elementos de aplicación directa sobre el material.



- **Útiles:** elementos de apoyo para la ejecución de dichos trabajos.
- **Herramientas:** son elementos de aplicación directa del material.
- **Medios auxiliares:** son elementos de soporte, elevación, transporte y servicio de obra.

En el siguiente cuadro se describen los elementos necesarios para la ejecución de cada uno de los trabajos.

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	MEDIOS AUXILIARES
ALICATADOS	Hormigonera Mezcladora Rotaflex Taladradora	Maseras Reglas Cestos Caballetes Nivel Bidón Esparto Flexímetro Lámpara Portátil	Llana Llana dentada Paleta de punta Cortadora diamante Tenazas Miras	Andamio de borriquetas y modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación Traspalet Carretillo
SOLADOS INDUSTRIALES	Hormigonera Pulidora Dumper Rotaflex Bandejas vibrantes	Maseras Reglas Cestos Caballetes Nivel Plomos de hilo Flexímetro Lámpara portátil Cizalla Líneas	Brocha Cepillo Rodillo Pistola	Traspalet Carretillo
EMBALDOSADOS	Hormigonera Mezcladora Rotaflex Taladradora Mesa cortadora	Maseras Reglas Cestos Caballetes Nivel Plomos de hilo Flexímetro Lámpara portátil Cizalla Líneas	Llana Paleta Bujarda Puntero Maza de goma	Traspalet Carretillo

Cuadro 3. Maquinaria, útiles, herramientas y medios auxiliares.

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	MEDIOS AUXILIARES
CHAPADOS	Hormigonera Mezcladora Rotaflex Taladradora Mesa cortadora	Maseras Reglas Cestos Caballetes Nivel Plomos de hilo Flexímetro Lámpara portátil	Llana Paleta Bujarda Puntero Maza Miras	Andamio de borriquetas y modulares Plataformas Escaleras Medios de elevación Traspalet Carretillo Andamios de colgar

Cuadro 3. Maquinaria, útiles, herramientas y medios auxiliares (continuación).

5. INSTALACIONES

Son servicios generales necesarios para el desarrollo de los trabajos de ejecución. Podemos considerar como tales.

- **Energía eléctrica:** compuesta por una red de alimentación, que partiendo de un cuadro general según el Reglamento Electrónico de Baja Tensión (R.E.B.T.) distribuye los puntos de conexión por toda la obra. Las tomas de corriente serán estancas y con protección de toma de tierra.

La compañía suministradora dará servicio en tensiones de 220 V y 380 V en corriente monofásica y trifásica. Los diferenciales serán de alta sensibilidad y las lámparas portátiles serán de 24 voltios, en zonas de actuación húmedas.

- **Agua:** dispondrá de red de agua potable mediante acometida de obra a la red, distribuyéndose por plantas en canalizaciones de tubo flexible de sayplen con bocas de toma, mediante grifo de rosca.
- **Infraestructura:** será necesaria la disposición de:
 - *Almacén:* para acopio de medios auxiliares, pequeña maquinaria, etc.
 - *Recinto cubierto y cerrado* para vestuario, aseo de personal, oficina de obra y comedores, de acuerdo con las especificaciones del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo o Plan de Seguridad de obra si fuera necesario.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Aunque con carácter general, se dispondrán medios de protección colectivos e individuales descritos en el Plan de Seguridad, vamos a relacionar aquellas medidas afines con los trabajos descritos en esta unidad.

- Al inicio de la jornada se revisará el andamiaje y los medios auxiliares donde se vaya a intervenir, teniendo en cuenta que las plataformas de trabajo tendrá 0,60 m de anchura.
- Los andamios estarán protegidos mediante barandilla a 0,90 m de altura disponiendo de rodapié y travesaño intermedio. Se acotarán las zonas inferiores de actuación impidiendo el paso por ellas. Igualmente se evitará la realización de trabajos en la parte superior.

«Las revisiones en materia de seguridad serán preceptivas antes de iniciar la jornada de trabajo.»

7. MEDICIÓN Y CONTROL

En el cuadro que sigue se descubren tanto el n.º de controles a realizar, como su tipo, y la medición de los tajos.

PROCESO	N.º CONTROLES	TIPO DE CONTROL	MEDICIÓN
ALICATADOS	Una capa 30 m ² y no menos de una por local	A) Recibido con mortero Mortero: variación en el espesor < 1cm Cubrición total del mortero en la cara posterior del azulejo B) Recibido con adhesivo Soporte: humedad < 3% Adhesivo: calidad y caducidad C) Azulejo Juntas con variaciones < 1 mm por ml de long. Paralelismo de junta: Planeidad < al 1%	Se realiza la medición en superficie m ²
CHAPADOS	En general: uno cada 10 m ² En placas: uno cada 20 placas	Dimensiones y fuera de escuadra de placas en más o en menos al 3% Desplome: hacia el interior < al 1% de la altura Hacia el exterior sin desplome Planeidad: < a 1% entre juntas más salientes	Superficie realmente ejecutada, i/ desarrollo de mochetas Se descontarán huecos mayores de 0,25 m ²

Cuadro 4. Medición y control.

PROCESO	N.º CONTROLES	TIPO DE CONTROL	MEDICIÓN
EMBALDOSADOS	<p>Uno cada 100 m² en baldosas</p> <p>Uno cada 20 m en rodapié</p>	<p>Del mortero: espesor de capa, de acuerdo con lo descrito</p> <p>Del pavimento: Planeidad, variaciones < al 2% Presencia de lechada</p> <p>Rodapié: Planeidad, variaciones < al 2% Presencia de lechada</p>	<p>Baldosa: Superficie realmente ejecutada en m²</p> <p>Rodapié: Longitud realmente colocada</p>
SUELOS INDUSTRIALES	<p>Uno cada 100 m² en general</p>	<p>En pavimentos continuos: Planeidad: variaciones < a 1,5% Ejecución: espesor inferior al descrito. No existencia de bolsas o grietas. Compacidad del terreno. Variación o paralelismo de la junta</p> <p>Pavimento de baldosas: Planeidad: variaciones < al 2% Ejecución: espesores inferiores al descrito, presencia de lechada o mortero en juntas</p>	<p>Superficie realmente ejecutada en m²</p>

Cuadro 4. Medición y control (continuación).

RECUERDA

- ✓ Los controles de planeidad son muy importantes en el buen acabado.

8. ALMACENAMIENTO EN OBRA

El cemento se almacenará envasado y aislado del suelo para evitar el contacto con la humedad, mediante tableros o palets, comprobándose el estado de conservación y caducidad. Los áridos deberán aislarse asimismo del contacto con la humedad, protegiéndolos superficialmente con toldos o plásticos.

Las baldosas y chapados se suministran paletizados, debiendo evitarse en su manipulación golpes, rayaduras, escachados, etc.; se han de apilar de forma que queden adosadas las caras vistas y pulidas entre sí. Así mismo deberán protegerse las aristas en las partes de apoyo mediante cartones o tableros.

El azulejo y piezas cerámicas se presentan en cajas de cartón, cuidando en su almacenaje la comprobación de tintadas iguales y evitando mezclas.

Cuando la proximidad de ejecución sea inminente, deberá procurarse evitar su almacenamiento ubicándose directamente a pie de tajo.



Fig. 13. Almacenamiento de cemento.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- Indica tres características de los azulejos.

.....
.....
.....

2.- ¿Se puede colocar un alicatado de arcilla blanca con mortero de cemento?

.....

3.- Indica las tres formas de unión de las piezas de un chapado.

.....
.....
.....

4.- ¿Con qué frecuencia se deben colocar juntas de dilatación en los embaldosados?

.....

5.- ¿Por qué no es recomendable la colocación de un azulejo en un pavimento?

.....
.....
.....

6.- ¿Cómo se comprueba la planeidad de un revestimiento?

.....
.....
.....

FORNIAIO ABBRIVIAZIONIA

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

QUESTIONARIO

Il presente questionario è riservato ai soli titolari di un'attività commerciale o artigianale e ha lo scopo di raccogliere informazioni utili per la valutazione dell'attività e per la definizione delle priorità di intervento del Fondo Sociale Europeo.

1. Qual è il tipo di attività svolta?

.....
.....

2. Qual è il numero di dipendenti occupati in attività commerciale o artigianale?

.....

3. In che modo si realizza il rapporto con i clienti?

.....
.....

4. Quali sono le principali attività di sviluppo e di promozione del business?

.....

5. Quali sono le principali attività di sviluppo e di promozione del business?

.....
.....

6. Quali sono le principali attività di sviluppo e di promozione del business?



CIDEA

UNIDAD II

**Procesos de trabajo
de revestimientos flexibles,
ligeros y con tejidos**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llana Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feced (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llana Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

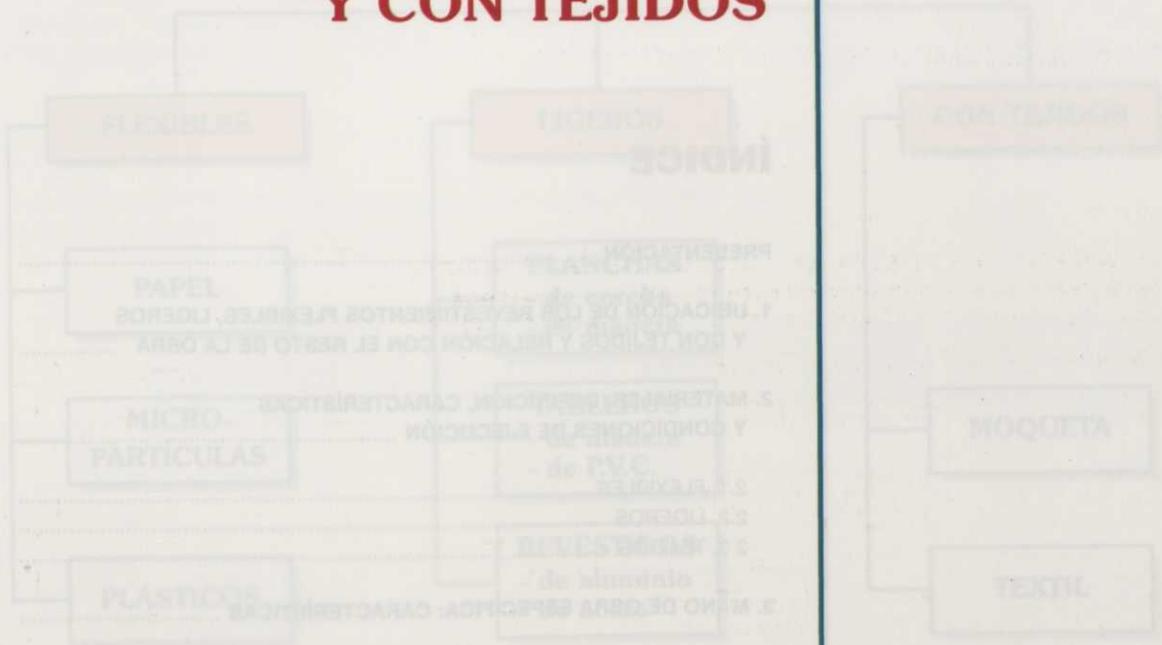
ISBN: 84-369-3310-9

Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas
Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 11

PROCESOS DE TRABAJO DE REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS



ÍNDICE

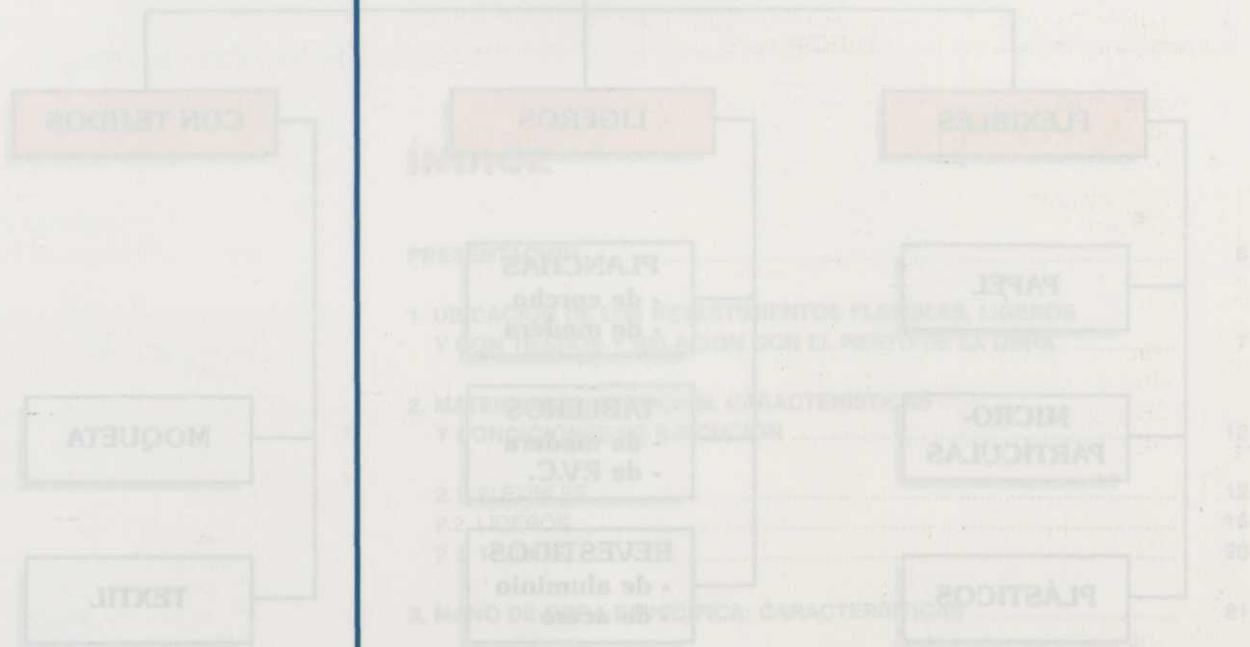
PRESENTACIÓN	6
1. UBICACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA	7
2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	12
2.1. FLEXIBLES	12
2.2. LIGEROS	15
2.3. TEJIDOS	20
3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS	21
4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	22
5. INSTALACIONES	23
6. MEDIOS DE SEGURIDAD	23
7. MEDICIÓN Y CONTROL	24
7.1. EN MATERIALES FLEXIBLES	24
7.2. EN MATERIALES LIGEROS	24
7.3. EN TEJIDOS	25
8. ALMACENAMIENTO EN OBRA	26
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	27



Dentro del campo de acabados de construcción, los revestimientos flexibles, ligeros y tejidos forman un grupo que podríamos considerar decorativo. Por sus características complejas, en cuanto a la colocación se refiere, exigen un alto nivel de profesionalidad al ser trabajos meticulosos y con un alto grado artesanal.

Los procesos de ejecución, la variedad de sus componentes y el control de medición de los mismos son objeto de estudio en la unidad de trabajo que presentamos.

Analiza los contenidos expuestos, con ello se pretende que adquieras los conocimientos necesarios para el desarrollo de esta actividad.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Explicar los diferentes tipos de revestimientos flexibles ligeros y de tejidos.
- Elegir el tipo más adecuado de acuerdo con el soporte y las características de ubicación.
- Interpretar los diferentes sistemas de control y medida.
- Identificar la herramienta, útiles y máquinas auxiliares necesarias para su colocación.

1. UBICACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON TEJIDOS Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA

Los revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos son revestimientos continuos, aplicados en paramentos interiores sobre soportes rígidos. Son acabados definitivos de alto contenido estético y decorativo que se llevan a cabo con diversos materiales, tales como: *plásticos, papel, madera, corcho, placas, metálicos y tejidos*. Se pueden presentar en rollos flexibles o en planchas rígidas.

En el siguiente cuadro puedes acceder a la información sobre el lugar donde se coloca, el soporte que debe tener para su fijación y el uso y destino recomendado.

RECUERDA

- ✓ Los revestimientos descritos en esta unidad de trabajo sólo son aptos para tratamiento en interiores.

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
FLEXIBLES	PAPEL PINTADO	En todos los casos en paramentos y suelos	YESO: la superficie deberá estar enlucida	Locales secos, sometidos a ninguna o escasa erosión mecánica, física o química
	PAPEL VINÍLICO		MORTERO DE CEMENTO: la superficie deberá estar bruñida	
			MORTERO DE CAL O MIXTO: la superficie deberá estar bruñida	
			HORMIGÓN Y MADERA: la superficie estará completamente lisa	Interiores de locales secos sometidos a erosión mecánica, física o de ambientes agresivos altos
			METÁLICO: la superficie estará lisa y tratada con una protección antioxidante	

Cuadro 1. Ubicación, uso y destino de los revestimientos flexibles ligeros y con tejidos.

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
FLEXIBLES	MICROMADERA	En todos los casos en paramentos y suelos	YESO: la superficie deberá estar enlucida	En interiores como revestimiento decorativo de imitación a maderas
	MICROCORCHO		MORTERO DE CEMENTO: la superficie deberá estar bruñida	En revestimientos de locales interiores, como acabado decorativo en imitación al corcho
	PLÁSTICO FLEXIBLE		MORTERO DE CAL O MIXTO: la superficie deberá estar bruñida	En locales interiores, sometidos a erosión mecánica, física y ambientes agresivos alterados
	PLÁSTICO FLEXIBLE EXPANDIDO		HORMIGÓN Y MADERA: la superficie estará completamente lisa	En locales interiores, sometidos a erosión mecánica, física y ambientes agresivos altos y en los casos que se desee mejorar el aislamiento térmico y acústico del local
LIGEROS	PLANCHAS RÍGIDAS DE CORCHO	En paramentos interiores	Superficie plana y lisa, que permita la fijación por pegado	Locales protegidos de roces Como mejora de la absorción acústica y aislamiento térmico
	TABLAS DE MADERA		Superficie rugosa cerámica o de cemento	Como acabado decorativo mediante superficie moldurada en forma de líneas próximas y paralelas

Cuadro 1. Ubicación, uso y destino de los revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos (continuación).

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
LIGEROS	TABLEROS MACHIHEMBRADOS REVESTIDOS CON CHAPEADO DE MADERA	En paramentos interiores	Superficie rugosa cerámica o de cemento	Acabados en madera mediante superficie plana con juntas vistas
	TABLEROS MACHIHEMBRADOS REVESTIDOS CON PLACA ESTRATIFICADA			Acabados en los que se desee una superficie dura no rayable y de fácil limpieza
	TABLEROS MACHIHEMBRADOS CON LÁMINA DE P.V.C.			Acabados con resistencia al roce sin punzonamiento y limpieza frecuente
	TABLEROS DE CANTO LISO REVESTIDOS CON CHAPA DE MADERA			Acabados decorativos en madera en forma de paños verticales separados por tapajuntas de aluminio anodizado
	PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO	En paramentos interiores y exteriores		Acabados mediante superficie moldurada no expuestos a punzonamiento, con predominio de líneas próximas y paralelas
	PERFILES METÁLICOS DE ACABADO DECORATIVO			Acabados que permitan una limpieza frecuente y de superficie moldurada

Cuadro 1. Ubicación, uso y destino de los revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos (continuación).

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
LIGEROS	PERFILES DE P.V.C.	En paramentos interiores y exteriores	Superficie plana y lisa, que permita su claveteado	Acabados donde se desee obtener una superficie resistente al roce y limpieza frecuente, mediante una superficie moldurada
	PLACAS RÍGIDAS DE ACERO INOXIDABLE		Superficie plana y lisa que permita su fijación con tirafondos	Acabado decorativo con superficie lisa o con relieve en forma de retícula
	PLACAS RÍGIDAS DE P.V.C.		Superficie plana y lisa que permita su colocación por pegado	Acabados resistentes al roce y limpieza frecuente con superficie lisa o con relieve con juntas en forma de retícula
TEJIDOS	TEXTIL ADHERIDO	En paramentos interiores	YESO: enlucida MORTERO DE CEMENTO: bruñida HORMIGÓN: lisa MADERA: lijada METAL: con antioxidante	Acabados donde se desee obtener una superficie resistente al roce y limpieza frecuente, mediante una superficie moldurada
	TEXTIL TENSADO SOBRE PERFILES		YESO: guarnecida MORTERO DE CEMENTO: fratasada HORMIGÓN: lisa MADERA: cepillada METAL: con antioxidante	Acabados donde se desee obtener una superficie resistente al roce y limpieza frecuente, mediante una superficie moldurada

Cuadro 1. Ubicación, uso y destino de los revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos (continuación).

	TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	USO Y DESTINO
TEJIDOS	TEXTIL GRAPADO	En paramentos interiores	YESO: guarnecida MORTERO DE CEMENTO: fratasada HORMIGÓN: lisa MADERA: cepillada METAL: con antioxidante	Acabado de pavimentos planos con aristas vivas no aptos para resistir erosión mecánica, física o química. Y en los que se precise absorción acústica
	MOQUETA ADHERIDA	En paramentos interiores y solados	YESO: enlucida MORTERO DE CEMENTO: bruñida HORMIGÓN: lisa MADERA: lijada METAL: con antioxidante	Acabados decorativos en locales no sometidos a erosión química y en los que se precisa absorción acústica
	MULETÓN	Velo formado de fibras naturales, artificiales o sintéticas; o bien espuma sintética o fieltro de lana de vidrio Deberá ser imputrescible y antibacteriano		

Cuadro 1. Ubicación, uso y destino de los revestimientos flexibles, ligeros y con tejidos (continuación).

RECUERDA

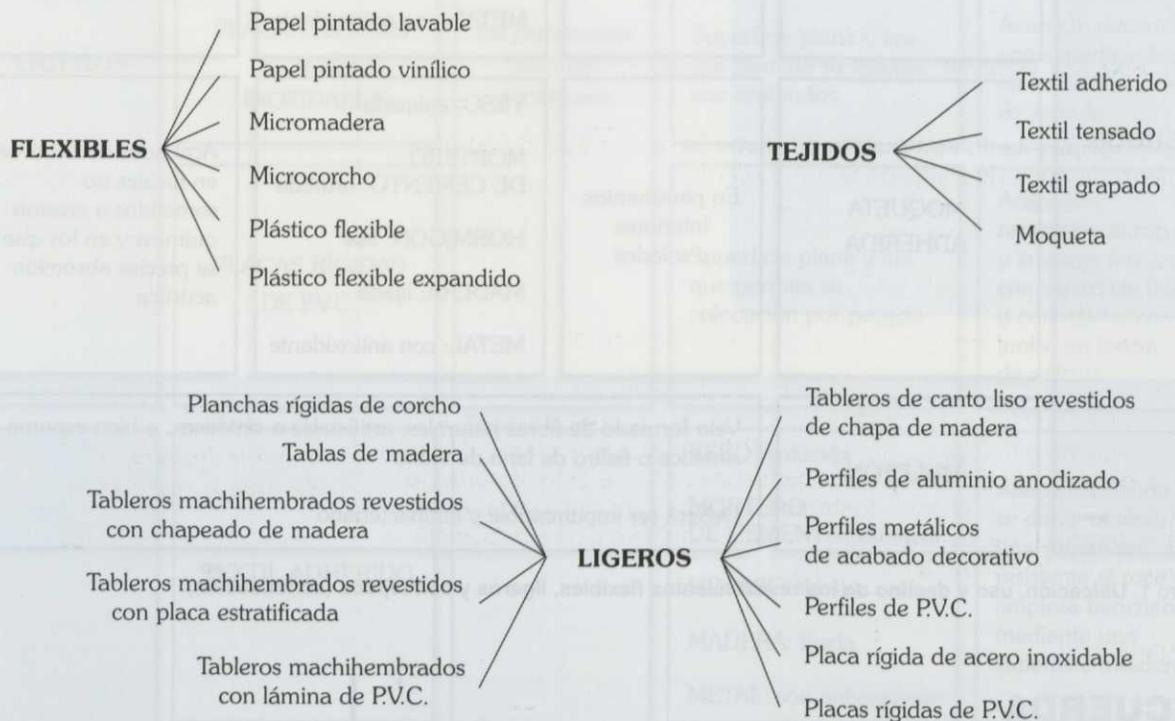
- ✓ La colocación de los revestimientos se iniciará siempre en la zona superior del paño.

Todos estos trabajos, por su carácter de acabados definitivo, se ejecutan en la fase final de la obra. En los casos de revestimientos de paramentos verticales deberá haberse ejecutado el acabado de techos y suelos.

En el caso de pavimentos, éstos se ejecutarán posteriormente al acabado de techos y paramentos verticales si van pintados; o bien, antes del revestimiento del paramento vertical si van tratados con alguno de los acabados que tratamos en esta unidad de trabajo.

2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Debido a las diferencias notables en cuanto a composición, características y ejecución, realizamos el desarrollo de este apartado por grupos afines según el siguiente esquema:



Esquema 1. Materiales de revestimiento.

2.1. FLEXIBLES

PAPEL PINTADO LAVABLE

Se trata de un revestimiento compuesto por capa base de papel de 90 g/m² y recubierto a base de resinas sintéticas.

Sus características son las siguientes:

- La impresión del dibujo se realiza a máquina.
- Es lavable e inalterable a la luz.
- Se presenta en rollos de 10 m y con un ancho mayor de 0,50 m.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se fijará al soporte mediante adhesivo elástico no tóxico, transparente, imputrescible, inalterable al agua, a base de metil-celulosa, aplicando una capa a este soporte de 5 g/m² al igual que a la cara posterior del papel. Se procurará rectificar la verticalidad de las tiras y la eliminación del aire ocluido (bolsas). Se hará coincidir los dibujos.

PAPEL PINTADO VINÍLICO

Es un revestimiento compuesto por capa base de papel de 50 g/m² recubierto de capa de P.V.C. de 80 g/m² gramaje.

Sus características son las siguientes:

- La impresión del dibujo se realiza a máquina.
- Es lavable e inalterable a la luz.
- Se presenta en rollos de 10 m y mayor de 0,50 m de ancho.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se fijará al soporte mediante adhesivo elástico no tóxico, transparente, imputrescible, inalterable al agua, a base de metil-celulosa, aplicando una capa a este soporte de 5 g/m² al igual que a la cara posterior del papel. Se procurará rectificar la verticalidad de las tiras y la eliminación del aire ocluido (bolsas). Se hará coincidir los dibujos.

MICROMADERA

Se trata de un revestimiento compuesto por capa base de papel de 50 g/m² con recubrimiento de madera en láminas muy finas de 40 g/m².

Sus características son las siguientes:

- Es apropiado para acabados, barnizados, lacados y encerados.
- Se presenta en rollos mayores de 10 m de longitud y 0,50 de ancho.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se aplicará con adhesivo de las mismas características ya señaladas. La aplicación se realizará tanto al soporte como a la cara posterior del revestimiento, con una capa de 5 g/m². La colocación se efectuará cuidando la verticalidad, la ausencia de aire ocluido y una correcta adherencia, pegándose las tiras a tope. Se harán coincidir los dibujos.

«La verticalidad y coincidencia del dibujo determinan el buen nivel de acabado.»

«No deben quedar bolsas de aire ocluido.»

«Los adhesivos serán de calidad y reunirán rigurosamente las características reseñadas.»

«Deben aplicarse dos capas de adhesivo antes de la colocación.»

MICROCORCHO

Se trata de un revestimiento formado por capa base de papel de gramaje 90 g/m² y recubrimiento de capa de corcho en lámina muy fina gramaje > 20 g/m².

Sus características son las siguientes:

- Se presentan en rollos de > 10 m de longitud y > 0,50 m de ancho.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se aplicará con adhesivo de las mismas características ya señaladas. La aplicación se realizará tanto al soporte como a la cara posterior del revestimiento, con una capa de 5 g/m². La colocación se efectuará cuidando la verticalidad, la ausencia de aire ocluido y una correcta adherencia, pegándose las tiras a tope. Se harán coincidir los dibujos.

PLÁSTICO FLEXIBLE

Es un revestimiento compuesto por capa base de tejido de algodón de 50 g/m², con capa de recubrimiento de P.V.C. de > 200 g/m² optativo.

Sus características son las siguientes:

- Es inalterable a la luz, no es inflamable y con acción bactericida.
- Se presenta en rollos de > 10 m de longitud y ancho > 0,50 m.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: el adhesivo se aplicará al soporte en dos capas, una inicial para tapar los poros y otra posterior de 300 g/m². Sobre esta última se adherirá el revestimiento flexible y se eliminará el aire ocluido. Se pegarán las tiras a tope y se hará coincidir los dibujos.

PLÁSTICO FLEXIBLE EXPANDIDO

Este revestimiento está compuesto por capa base de tejido de algodón o lana de gramaje 50 g/m² y capa de recubrimiento de P.V.C. expandido de gramaje > 800 g/m².

Sus características son las siguientes:

- Es permeable al vapor, no inflamable, inalterable a la luz y con acción bactericida.
- Se presenta en rollos de > 10 m de longitud y > 1 metro de ancho.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: el adhesivo se aplicará al soporte en dos capas, una inicial para tapar los poros y otra posterior de 300 g/m². Sobre esta última se adherirá el revestimiento flexible, eliminándose el aire ocluido y pegando las tiras a tope. Se hará coincidir los dibujos.

En los que no existe capa base, se solaparán las tiras 5 cm, cortando éste y levantándolo simultáneamente, tomando como guía el borde inferior. En ambos casos el acabado será a tope.

2.2. LIGEROS

PLANCHAS RÍGIDAS DE CORCHO

Es un revestimiento compuesto de plancha de corcho aglomerado de forma rectangular o cuadrada y cantos lisos o biselados.

Sus características son las siguientes:

- Espesor >5 mm; peso >10 kg/m² y humedad < 5%.
- Está tratada contra hongos e insectos.
- Se presenta embalada.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se ejecutará mediante adhesivo con documento de idoneidad técnica. La unión se realizará por contacto y el gramaje será superior a 200 g/m². Éste se aplicará simultáneamente sobre paramento y plancha dejando transcurrir el tiempo indicado para proceder a su contacto. La colocación de planchas se hará ajustándose a un replanteo idóneo. Las juntas deberán quedar a tope.

TABLAS DE MADERA

Este revestimiento está constituido por una tabla de madera frondosa, aunque también se utiliza alguna resinosa.

Sus características son las siguientes:

- Espesor > 10 mm y humedad < 8 %.
- Está tratada contra hongos e insectos.
- Está escuadrada y sin alabeos.
- No tendrá nudos saltadizos.
- La cara vista podrá ir moldurada.
- Se suministra con piezas especiales de esquina y rincón.

«En los revestimientos de gran espesor las juntas de unión irán a tope, para evitar el efecto de duplicidad de espesor.»

«La separación del acabado en suelo y techo tiene como misión permitir las posibles dilataciones del tablero.»

«Las planchas rígidas requieren un replanteo previo.»

«En todos los casos existen piezas especiales de remate en esquinas y rincones.»

«Las maderas empleadas en los revestimientos son básicamente frondosas.»

«La disposición correcta de los rastreles condiciona el buen acabado del revestimiento.»

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará al soporte mediante rastreles de 50 x 25 mm, horizontal o verticalmente, separados 50 cm. Éstos deben quedar aplomados y en un mismo plano y se recibirán al soporte mediante pasta de yeso. La tabla irá colocada a tope y fijada al menos en dos listones, penetrando un mínimo de 20 mm las puntas. Se dejará una separación de 5 mm tanto del suelo como del techo.

TABLEROS MACHIHEMBRADOS REVESTIDOS CON CHAPEADO DE MADERA

Son revestimientos compuestos de soporte de tablero contra chapado de 5 mm de espesor, revestido con chapeado de madera noble.

Sus características son las siguientes:

- Humedad < 8% y peso tablero > 10 kg.
- Está protegido contra hongos e insectos.
- Tienen fácil recuperación de las deformaciones.
- Se suministra con piezas de esquina y rincón.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará al soporte mediante rastreles de 50 x 25 mm horizontal o verticalmente, separados 50 cm. Éstos deberán quedar aplomados y en un mismo plano y se recibirán al soporte mediante pasta de yeso. La tabla irá colocada a tope y fijada al menos en dos listones, penetrando un mínimo de 20 mm las puntas. Se dejará una separación de 5 mm tanto del suelo como del techo.

TABLEROS MACHIHEMBRADOS REVESTIDOS CON PLACA ESTRATIFICADA

Están constituidos por un soporte contrachapado de espesor > 5 mm y revestido con placa estratificada termoestable y decorativa.

Sus características son las siguientes:

- Humedad < 8% y peso tablero > 10 kg.
- Está protegida contra hongos e insectos.
- Es de fácil recuperación de las deformaciones.
- Se suministra con piezas de esquina y rincón.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará al soporte mediante rastreles de 50 x 25 mm horizontal o verticalmente, separados 50 cm, debiendo quedar aplomados y en un mismo plano.

Éstos se recibirán al soporte mediante pasta de yeso. La tabla irá colocada a tope y fijada al menos en dos listones, penetrando un mínimo de 20 mm las puntas. Se dejará tanto del suelo como del techo una separación de 5 mm.

TABLEROS MACHIHEBRADOS CON LÁMINA DE P.V.C.

Se trata de un revestimiento compuesto por un soporte de tablero contrachapado, espesor > 5 mm y revestido con lámina de P.V.C.

Sus características son las siguientes:

- Humedad < 8% y peso tablero > 10 kg.
- Está protegida contra hongos e insectos.
- Es de fácil recuperación de las deformaciones.
- Se presentan piezas de esquina y rincón.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará al soporte mediante rastreles de 50 x 25 mm horizontal o verticalmente, separados 50 cm. Éstos quedarán aplomados y en un mismo plano, y se recibirán al soporte mediante pasta de yeso. La tabla irá colocada a tope y fijada al menos en dos listones, penetrando un mínimo de 20 mm las puntas. Se dejará tanto del suelo como del techo una separación de 5 mm.

TABLEROS DE CANTO LISO REVESTIDOS CON CHAPA DE MADERA

Constituidos por un soporte de tablero contrachapado de > 5 mm. Van revestidos por chapa de madera de espesor > 0,2 mm.

Sus características son las siguientes:

- Humedad < 8% y peso tablero > 10 kg.
- Está protegida contra hongos e insectos.
- Es de fácil recuperación de las deformaciones.
- Se presentan piezas de esquina y rincón.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará sobre rastrel de madera igual que el caso anterior. El tablero se colocará con su dimensión mayor perpendicular al rastrel, colocando entre tablero y tablero tapajunta de aluminio anodizado fijada con tirafondos al listón.

«La separación del acabado en suelo y techo tiene como misión permitir las posibles dilataciones del tablero.»

«En todos los casos existen piezas especiales de remate en encuentros de aristas y rincones.»

«Los perfiles tienen diversos tipos de relieve y configuración.»

PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO

Es un revestimiento compuesto por chapa de aluminio o aleaciones anodizadas en forma de perfil de espesor $> 0,5$ mm.

Sus características son las siguientes:

- Peso del perfil < 10 kg/m².
- Llevará un anodizado de espesor > 10 micras.
- Se suministra embalado.
- Presenta perfiles especiales de esquina, rincón, empalme y remate de borde.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará sobre rastrel al igual que en los casos anteriores. La unión de los perfiles se atornillará en su encuentro con el listón, manteniendo el paralelismo de la unión.

PERFILES METÁLICOS DE ACABADO DECORATIVO

Está constituido por una lámina metálica de espesor $> 0,5$ mm protegida contra la corrosión y acabado liso en pintura esmaltado al fuego o pintura de P.V.C.

Sus características son las siguientes:

- Resistencia a la corrosión.
- Estable a la luz.
- Fácil limpieza.
- Se presenta embalado.
- Con piezas especiales de esquina, rincón, etc.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará sobre rastrel al igual que en los casos anteriores. La unión de los perfiles se atornillará en su encuentro con el listón, manteniendo el paralelismo de la unión.

PERFILES DE P.V.C.

Se trata de un revestimiento compuesto por láminas de P.V.C. en forma de perfil de espesor > 8 mm.

Sus características son las siguientes:

- Superficie vista, lisa, exenta de poros, estable a la luz y de fácil limpieza.

- Se suministra embalado y con piezas especiales.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la colocación se realizará estando la superficie del soporte seca y limpia, fijando las placas a éste mediante puntas clavadas cada 20 cm. El revestimiento se separará del suelo y techo 5 mm.

PLACA RÍGIDA DE ACERO INOXIDABLE

Este revestimiento está constituido por placa de acero inoxidable de forma rectangular o cuadrada de superficie lisa o con relieve decorativo.

Sus características son las siguientes:

- Peso placa < 10 kg/m².
- Dispone de taladros para ser fijada con tirafondos.
- Se presenta embalada y con piezas especiales.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se procederá a un replanteo previo del paño, atornillándose las placas al soporte mediante tacos de fijación y tirafondos, quedando ésta inmóvil en todos los sentidos.

PLACAS RÍGIDAS DE P.V.C.

Es un revestimiento formado por placa de P.V.C. con superficie lisa o en relieve decorativo.

Sus características son las siguientes:

- La cara vista estará exenta de poros, es estable a la luz y de fácil limpieza.
- Peso de la placa < 10 kg/m².
- La parte inferior de la placa tendrá un ala de anchura > 2 cm.
- Se presenta embalada, con piezas especiales.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: la fijación se realizará previo replanteo del paño, aplicando adhesivo al soporte y la placa, dejando transcurrir el tiempo indicado en instrucciones y en cantidad > 250 g/m². Las juntas irán a tope y la superficie quedará lisa.

«Debe dejarse una separación de revestimiento a suelo y techo de 5 mm.»

«Antes de la colocación, debe hacerse un replanteo del paño.»

«El adhesivo se aplicará tanto al soporte como a la placa.»

**«Las uniones del textil
irán siempre
unidas a tope.»**

**«El muletón
debe colocarse
antes del textil.»**

2.3. TEJIDOS

TEXTIL ADHERIDO

Está formado por una superficie a base de fibras naturales o sintéticas con o sin base de papel, pudiendo ser tejido, no tejido, sencillo o llevar incorporado el muletón.

Sus características son las siguientes:

- Será lavable, resistente a la luz y al frotamiento.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se aplicará sobre el soporte una capa de 5 g/m² de adhesivo, procediendo a la aplicación de otra de 100 g/m² con rodillo de piel cordero, una vez seca la anterior. Las juntas se cortarán entre dos bandas a tope y se repasarán y alisarán mediante rodillo de goma.

TEXTIL TENSADO

Compuesto por una superficie a base de fibras naturales o sintéticas con o sin base de papel, pudiendo ser tejido, no tejido, sencillo o llevar incorporado el muletón.

Sus características son las siguientes:

- Será lavable, resistente a la luz y al frotamiento.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se realizará mediante la disposición de un perfil adherente al soporte o mediante grapas o adhesivo, colocándolo en todo el perímetro verticalmente a distancia < 3 m. En el caso de llevar incorporado el muletón, se colocará éste antes que el material textil. La superficie quedará tensada sin arrugas ni defectos.

TEXTIL GRAPADO

Revestimiento constituido por una superficie a base de fibras naturales o sintéticas con o sin base de papel, pudiendo ser tejido, no tejido, sencillo o llevar incorporado el muletón.

Sus características son las siguientes:

- Será lavable, resistente a la luz y al frotamiento.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se colocará mediante fijación con grapas al soporte a distancia < 10 cm. Las uniones se realizarán a inglete, la superficie quedará tensada sin arrugas ni defectos, colocándose posteriormente un tapagrapas de madera, aluminio, acero inoxidable o galón textil.

«Las uniones han de realizarse a inglete.»

MOQUETA

Es un revestimiento formado por una superficie a base de fibras naturales o sintéticas con o sin base de papel, pudiendo ser tejido, no tejido, sencillo o llevar incorporado el muletón.

Sus características son las siguientes:

- Será lavable, resistente a la luz y al frotamiento.

A la hora de proceder a su colocación, debes tener presentes las siguientes condiciones de ejecución: se aplicará sobre el soporte una capa de adhesivo de 5 g/m², procediendo, una vez seca ésta, a la aplicación de otra capa de 100 g/m² con rodillo de piel de cordero. Antes de colocar la moqueta se procederá a su replanteo, realizando mediante cepillo el alisado y eliminación de aire ocluido. Las juntas serán a tope y se repararán mediante rodillo de goma.

«Las uniones con juntas a tope deben repararse con el rodillo de goma.»

RECUERDA

- ✓ La colocación deberá ser perfecta, debido a la dificultad del repaso.
- ✓ Las uniones entre tiras o franjas podrán ser a tope o solapadas según el caso.

3. MANO DE OBRA ESPECÍFICA: CARACTERÍSTICAS

La ejecución de estos trabajos se llevará a cabo por personal especializado en acabados. Este personal debe estar dotado de conocimientos relativos al montaje, como son replanteos, aplomados, nivelaciones y despieces.

RENDIMIENTOS ESTIMATIVOS

Revestimientos flexibles

Papeles	25 m ² /hora
Micromadera	10 m ² /hora
Microcorcho	10 m ² /hora
Plásticos flexibles	15 m ² /hora

Revestimientos ligeros

Planchas	5 m ² /hora
Tableros	10 m ² /hora
Perfiles metálicos y P.V.C.	4 m ² /hora
Placas rígidas	8 m ² /hora

Revestimientos textiles

Adheridos	2 m ² /hora
Grapados	2 m ² /hora

4. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

En el siguiente cuadro se relaciona la maquinaria, útiles, herramientas y medios auxiliares necesarios para colocar los materiales flexibles, ligeros y textiles.

MATERIALES	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTA	MEDIOS AUXILIARES
FLEXIBLES	Sierra de calar	<ul style="list-style-type: none"> • Mesa • Disolvente • Metro • Nivel • Regla 	<ul style="list-style-type: none"> • Brocha • Espátula flexible • Cuchilla • Cepillo • Rodillo especial para juntas • Tijeras • Serrucho 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras • Plataformas • Medios de elevación
LIGEROS	Sierra de calar	<ul style="list-style-type: none"> • Mesa • Disolvente • Metro • Nivel • Regla 	<ul style="list-style-type: none"> • Brocha • Espátula flexible • Serrucho • Sierra de arco • Paleta • Martillo de uña • Piqueta • Destornillador 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras • Plataformas • Medios de elevación
TEXTILES	Ingletadora	<ul style="list-style-type: none"> • Mesa • Disolvente • Metro • Nivel • Regla 	<ul style="list-style-type: none"> • Rodillo de piel o brocha • Cuchilla • Tijera • Cepillo • Rodillo de goma • Grapadora • Paleta de plástico • Martillo pequeño • Mordazas 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras • Plataformas • Medios de elevación

Cuadro 2. Maquinaria, útiles y herramientas.

RECUERDA

- ✓ Es recomendable conocer las características del producto a colocar previamente.

5. INSTALACIONES

Son servicios generales necesarios para el desarrollo de los trabajos de ejecución. Podemos considerar como tales:

- **Energía eléctrica:** compuesta por una red de alimentación, que partiendo de un cuadro general según R.E.B.T. (Reglamento Electrónico de Baja Tensión) distribuye los puntos de conexión por toda la obra. Las tomas de corriente serán estancas y con protección de toma de tierra.

La compañía suministradora dará servicio en tensiones de 220 V y 380 V en corriente monofásica y trifásica. Los diferenciales serán de alta sensibilidad; las portátiles serán de 24 voltios, en casos de actuaciones en zonas húmedas.

- **Agua:** dispondrá de red de agua potable mediante acometida de obra a la red, distribuyéndose por plantas en canalizaciones de tubo flexible de sayplen con bocas de toma, mediante grifo de rosca.
- **Infraestructura:** será necesaria la disposición de:
 - *Almacén* para acopio de medios auxiliares, pequeña maquinaria, etc.
 - *Recinto cubierto y cerrado* para vestuario, aseo de personal, oficina de obra y comedores de acuerdo con las especificaciones del reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, o plan de seguridad de obra si fuera necesario.

6. MEDIOS DE SEGURIDAD

Al iniciarse la jornada, se revisarán las escaleras, mesas, andamios de trabajos y demás medios auxiliares.

Para alturas superiores a 2 m se dispondrán en los andamios barandillas a 0,90 m y rodapiés a 0,20 m, y la plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 0,60 m. Los recintos donde se ejecuten los trabajos deberán estar debidamente iluminados y ventilados, llegando, en los casos que fuera necesario, a utilizarse mascarilla de filtro químico.

Los recipientes que contengan adhesivos, disolventes y otros productos inflamables se dispondrán alejados de los focos de calor, fuego o chispas.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas; por encima de esta altura se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

7. MEDICIÓN Y CONTROL

7.1. EN MATERIALES FLEXIBLES

Los datos que te mostramos a continuación sirven para todos los materiales flexibles (papel pintado, micromadera...).

N.º de controles: inspección general.

Tipo de control:

- *Soporte:* carencia de humedad.
- *Dibujo:* variación en las uniones será < 3 mm en toda su altura.
- *Acabado:* existencia de roturas, pliegues o bolsas detectadas a 1 m de distancia.

Las juntas deberán estar perfectamente unidas a tope.

Medición: superficie realmente colocada en m^2 .

7.2. EN MATERIALES LIGEROS

REVESTIMIENTOS CON TABLEROS (INDEPENDIENTEMENTE DEL TIPO DE ACABADO)

N.º de controles: uno cada cuatro paramentos y no menos de uno por local.

Tipo de control:

- *Enlistonado:*
 - Separación entre eje de listones entre 485 y 515 mm.
 - Existencia de listones perimetrales.
 - Planeidad de los mismos.
 - Existencia de un corte por paño de los listones horizontales. Uno cada 2 m.
 - Claveteado cada menos de 20 cm.
- *Fijación del tablero:*
 - Apoyo del tablero al menos en dos listones.
 - Atornillado o claveteado en todos los listones que apoyen con al menos 20 mm de penetración en el listón. Separación a techo y suelo > 5 mm.
 - La junta vertical entre tableros < 1 mm.

Medición: superficie realmente ejecutada y en m^2 .

REVESTIMIENTO CON PERFILES METÁLICOS Y P.V.C.

N.º de controles: uno cada cuatro paramentos y no menos de uno por local.

Tipo de control:

- **Enlistonado:**
 - Separación entre eje de listones entre 485 y 515 mm.
 - Existencia de listones perimetrales.
 - Planeidad de los mismos.
 - Existencia de un corte por paño de los listones horizontales. Uno cada 2 m.
 - Claveteado cada menos de 20 cm.
- **Fijación de los perfiles:**
 - La dimensión mayor del perfil no está colocada ortogonalmente a los listones y/o no apoya en 2 de ellos, estando atornillados al mismo.
 - El tirafondo distará más de 3 mm del borde del perfil.
 - Separación a suelo y techo > 5 mm.

Medición: superficie realmente ejecutada y en m².

REVESTIMIENTO CON PLACAS RÍGIDAS DE ACERO Y P.V.C.

N.º de controles: uno cada cuatro paramentos y no menos de uno por local.

Tipo de control: debe ajustarse a lo especificado en las condiciones de ejecución.

Medición: superficie realmente ejecutada y en m².

7.3. EN TEJIDOS

REVESTIMIENTOS ADHERIDOS

N.º de controles: inspección general.

Tipo de control:

- **Soporte:** humedad inferior al 5%.
- **Aplicación:** adhesivo del tipo adecuado.
- **Acabado:**
 - Roturas, pliegues o bolsas, apreciables a 1 m.
 - Verticalidad de las juntas.

Medición: superficie realmente ejecutada en m² sin deducir huecos < 15% de la superficie revestida.

REVESTIMIENTOS TENSADOS SOBRE PERFILES

N.º de controles: inspección general.

Tipo de control:

- **Soporte:** humedad inferior al 5%.
- **Sujeción:** la exigida y a las distancias requeridas.
- **Acabado:** sin roturas, pliegues o bolsas, apreciables a 1 m. Tensado correcto.

Medición: superficie realmente ejecutada en m² sin deducir huecos < 15% de la superficie revestida.

REVESTIMIENTO TEXTIL GRAPADO

N.º de controles: inspección general.

Tipo de control:

- **Soporte:** humedad inferior al 5%.
- **Colocación:** distancia entre grapas < 10 m.
- **Acabado:** sin roturas, pliegues o bolsas, apreciables a 1 m.

Medición: superficie realmente ejecutada en m² sin deducir huecos < 15% de la superficie revestida.

RECUERDA

- ✓ Los controles se establecen para comprobación de la planeidad, alineación de juntas (verticalidad), coincidencia del dibujo e inexistencia de bolsas en el tensado.

8. ALMACENAMIENTO EN OBRA

Por las características y delicado nivel de conservación de estos materiales, no es conveniente su almacenamiento en obra, debiendo suministrarse a la misma en el período de inmediata ejecución. No obstante, deberá preservarse de la humedad, polvo y golpes o rayonazos, manteniendo la protección del envasado según la presentación de fábrica hasta el momento de su colocación.

Deberá tenerse especial cuidado, en los trabajos de manipulación, de descarga, transporte y disposición en el tajo.

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

- 1.- ¿El adhesivo empleado será el mismo para papeles pintados que para plásticos? ¿Cuál se empleará en cada caso?

.....
.....
.....

- 2.- ¿En qué zona de un paño iniciarías la colocación de un revestimiento flexible?

.....
.....

- 3.- ¿Qué tipos de madera son los más empleados en revestimientos ligeros?

.....
.....

- 4.- ¿Qué tratamiento debe realizar el fabricante en los tableros de madera?

.....
.....

- 5.- ¿Cómo realizarías la unión de dos tiras de moqueta?

.....
.....
.....

PERIODO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El presente procedimiento de selección de ayudas se realizará de acuerdo con el artículo 10 del Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Fondo Europeo de Iniciativa de Empleo Juvenil, el Fondo Europeo de Ayuda a las Pequeñas y Medianas Empresas y el Fondo Europeo de Iniciativa de Empleo Juvenil, y se establecen disposiciones específicas relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Fondo Europeo de Iniciativa de Empleo Juvenil y el Fondo Europeo de Ayuda a las Pequeñas y Medianas Empresas, y se deroga la Decisión 2006/717/CE del Consejo.

2.1. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El objeto del presente procedimiento de selección de ayudas es la concesión de ayudas de carácter económico a favor de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la actividad de desarrollo de software informático.

2.2. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El objeto del presente procedimiento de selección de ayudas es la concesión de ayudas de carácter económico a favor de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la actividad de desarrollo de software informático.

2.3. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El objeto del presente procedimiento de selección de ayudas es la concesión de ayudas de carácter económico a favor de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la actividad de desarrollo de software informático.

2.4. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El objeto del presente procedimiento de selección de ayudas es la concesión de ayudas de carácter económico a favor de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la actividad de desarrollo de software informático.

2.5. OBJETO DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE AYUDAS

El objeto del presente procedimiento de selección de ayudas es la concesión de ayudas de carácter económico a favor de las personas físicas o jurídicas que se dedican a la actividad de desarrollo de software informático.

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



UNIDAD 12

**Procesos de ejecución
de techos, paneles
prefabricados y tejados**

**Organización de los trabajos
de acabados de construcción**



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN PERMANENTE

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

Dirección y coordinación:

José Antonio Fernández Laborda

Coordinación técnica:

Marta Hevia Fano

Asesoramiento pedagógico:

Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACION LABORAL DE LA CONSTRUCCION
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

flc

Autor:

Eduardo Llana Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico del CIDEAD:

Aurelio Gómez Feded (Director)

Félix García Zarcero

Luis Salcedo Sigüenza

Maquetación y composición:

Ignacio del Cueto Álvarez

Fotografía:

Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano alzada:

Eduardo Llana Gómez

Ilustraciones asistidas por ordenador:

Javier García Miqueo

José Ramón Portela Yáñez



© MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y PROMOCIÓN EDUCATIVA

Edita: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA: Centro de Publicaciones

NIPO: 176-99-144-6

ISBN: 84-369-3310-9

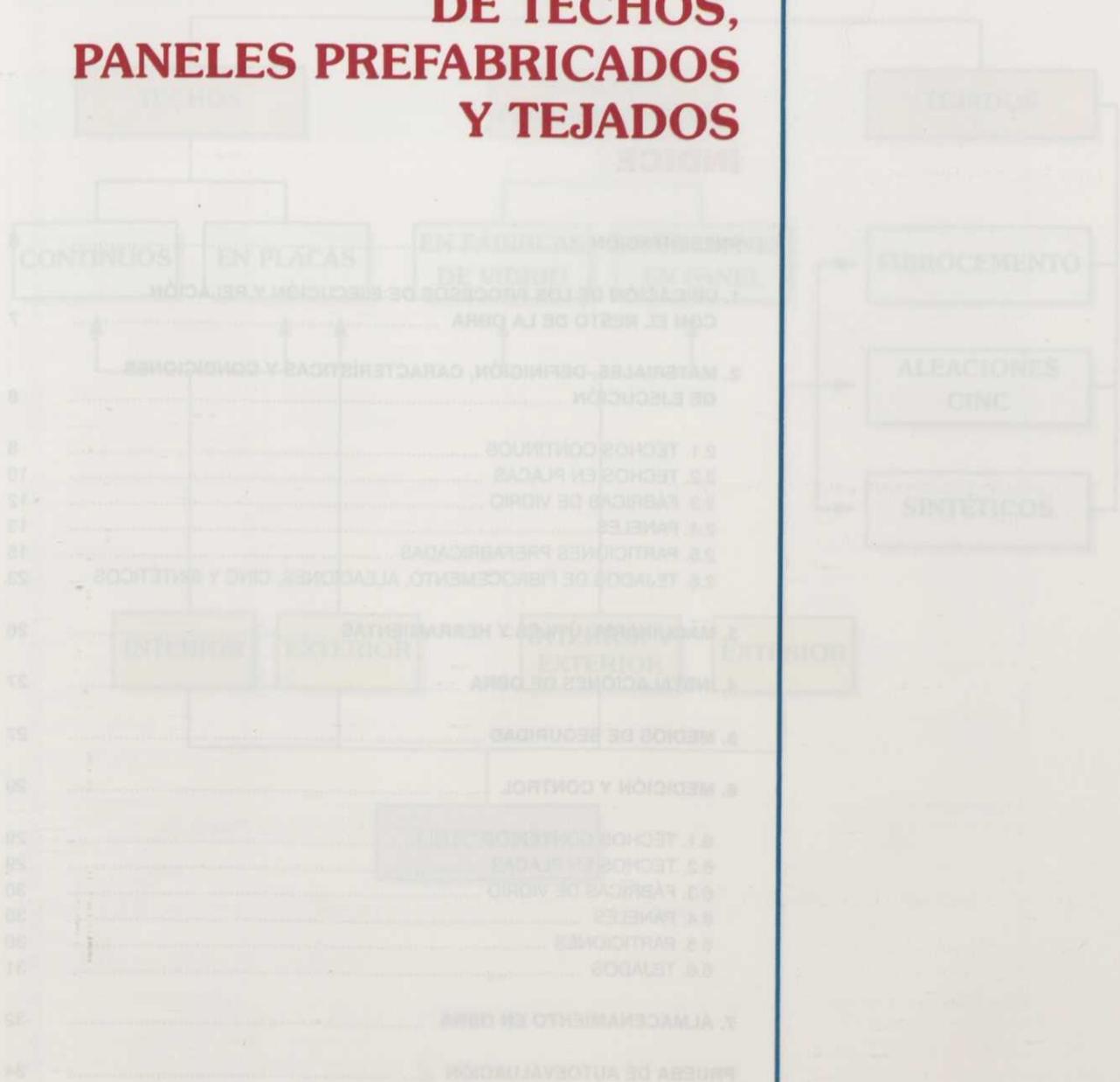
Depósito Legal: M-49984-1999

Imprime: Grupo Industrial de Artes Gráficas

Ibersaf Industrial, S. L.

Unidad 12

PROCESOS DE EJECUCIÓN DE TECHOS, PANELES PREFABRICADOS Y TEJADOS



Coordinación técnica:
Eduardo Ujaez Gómez

Aseguramiento pedagógico:
Santiago Trujillo Carrillo



FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Autor:
Eduardo Ujaez Gómez

Comisión de Seguimiento Técnico de la Obra:
Aurelio Gómez Feced (Directo)
Félix García Zarcón
Luis Salgado Sigüenza

Maquetación y composición:
Ignacio del Cuzco Álvarez

Fotografía:
Iván Martínez Fernández

Ilustraciones a mano estada:
Eduardo Ujaez Gómez

Ilustraciones realizadas por ordenador:
Javier García Miguero
José Ramón Portales Yañez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE

Edita: SECRETARÍA GENERAL

NPO: 176-89-144-3

ISBN: 84-369-3310-9

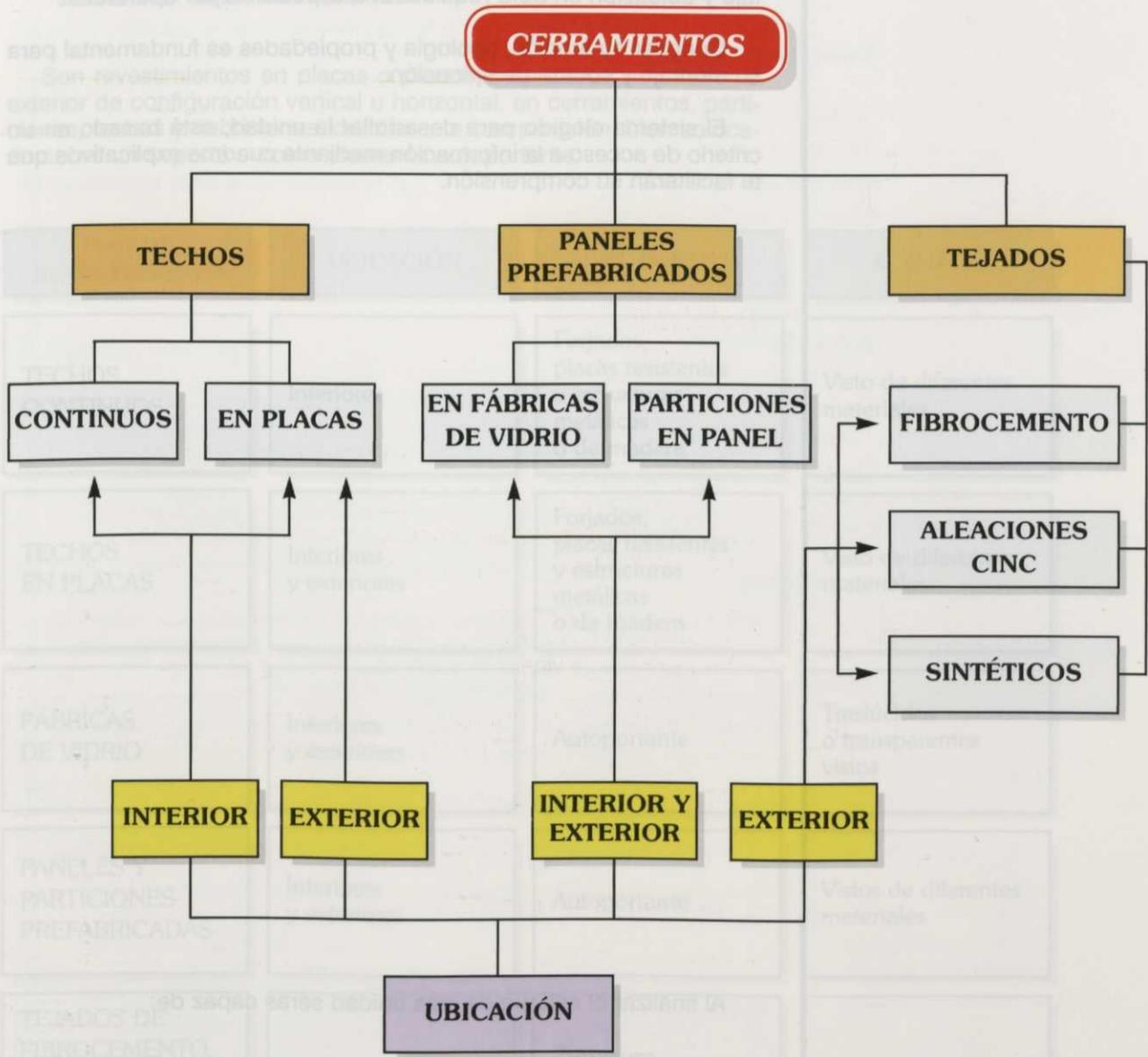
Deposito Legal: M-49094-1999

Impresión: Grupo Industrial de Asturias
Benef Industrial, S. L.

Unidad 12

ÍNDICE

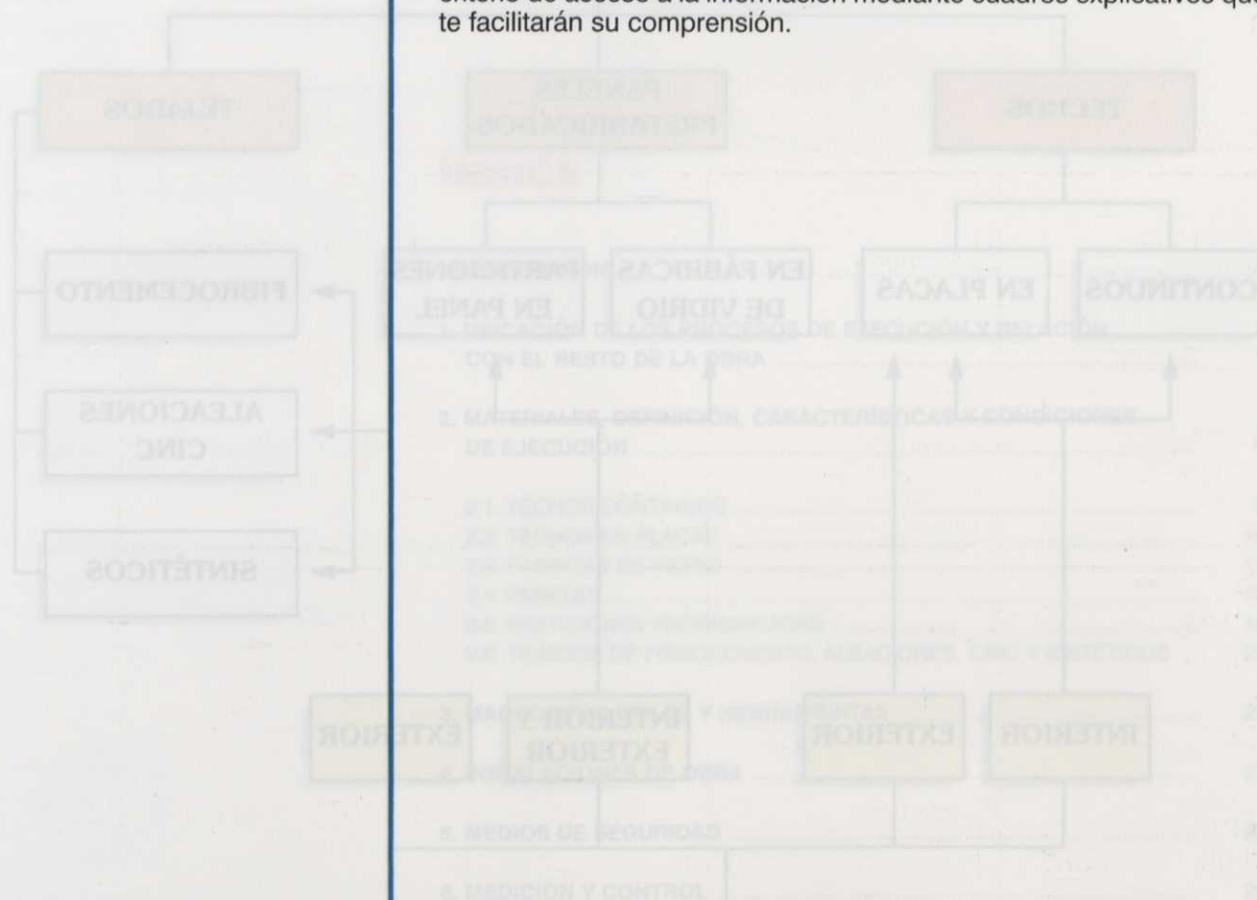
PRESENTACIÓN	6
1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA	7
2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	8
2.1. TECHOS CONTINUOS	8
2.2. TECHOS EN PLACAS	10
2.3. FÁBRICAS DE VIDRIO	12
2.4. PANELES	13
2.5. PARTICIONES PREFABRICADAS	15
2.6. TEJADOS DE FIBROCEMENTO, ALEACIONES, CINC Y SINTÉTICOS ..	23
3. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	26
4. INSTALACIONES DE OBRA	27
5. MEDIOS DE SEGURIDAD	27
6. MEDICIÓN Y CONTROL	29
6.1. TECHOS CONTINUOS	29
6.2. TECHOS EN PLACAS	29
6.3. FÁBRICAS DE VIDRIO	30
6.4. PANELES	30
6.5. PARTICIONES	30
6.6. TEJADOS	31
7. ALMACENAMIENTO EN OBRA	32
PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN	34



El tipo de acabados que vamos a desarrollar en la presente unidad de trabajo se refiere a elementos de separación, división y cierres de carácter horizontal y vertical. La diversidad de su composición, montaje y ubicación en obra requiere una exposición por apartados.

Conocer su función, tipología y propiedades es fundamental para su montaje y control de ejecución.

El sistema elegido para desarrollar la unidad, está basado en un criterio de acceso a la información mediante cuadros explicativos que te facilitarán su comprensión.



Al finalizar el estudio de esta unidad serás capaz de:

- Identificar los diferentes tipos de revestimientos en placas o planchas.
- Señalar las características y su aplicación en obras de acabados.
- Explicar los procesos y condiciones de ejecución.
- Indicar las medidas de seguridad y los criterios de control y medición.

1. UBICACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN Y RELACIÓN CON EL RESTO DE LA OBRA

Son revestimientos en placas o planchas aplicados en interior o exterior de configuración vertical u horizontal, en cerramientos, particiones, techos y cubriciones, de diferente composición, bien colocado sobre un soporte o como elemento autoportante.

TIPO DE REVESTIMIENTO	UBICACIÓN	SOPORTE	ACABADO
TECHOS CONTINUOS	Interiores	Forjados, placas resistentes y estructuras metálicas o de madera	Visto de diferentes materiales
TECHOS EN PLACAS	Interiores y exteriores	Forjados, placas resistentes y estructuras metálicas o de madera	Visto de diferentes materiales
FÁBRICAS DE VIDRIO	Interiores y exteriores	Autoportante	Traslúcidos o transparentes vistos
PANELES Y PARTICIONES PREFABRICADAS	Interiores y exteriores	Autoportante	Vistos de diferentes materiales
TEJADOS DE FIBROCEMENTO, ALEACIONES, CINC Y SINTÉTICOS	Exteriores	Estructura Base de cubierta Forjados	Vistos de diferente composición

Cuadro 1. Ubicación, soporte y acabado.

Los elementos de ubicación interior se ejecutarán de acuerdo con el proceso del resto de acabados de construcción y según el planing de obra; no obstante, se seguirán los siguientes criterios.

Interiores

Techos continuos
Techos en placas
Fábricas de vidrio
Paneles y particiones prefabricadas

Su colocación será posterior o simultánea al resto de acabados interiores.

Interiores y/o exteriores

Techos en placas
Fábricas de vidrio
Paneles

Al igual que el anterior y, simultáneamente, a los cerramientos de fachada.

Exteriores

Tejados

Previos a los anteriores y al resto de los acabados de interior.

2. MATERIALES, DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Por su diversa índole y composición, trataremos de forma individualizada cada uno de ellos.

2.1. TECHOS CONTINUOS

Son elementos suspendidos sin juntas aparentes, dispuestos para la formación de falsos techos, generando entre su soporte y estos una cámara de protección de instalaciones no visitables. También se emplean para la reducción de altura de estancias.

«Sus funciones son tanto la protección de instalaciones como la reducción de altura.»

CARACTERÍSTICAS

Están formados por escayolas en planchas con sellado de sus uniones y fijadas al soporte o techo mediante varillas metálicas, cañas y cáñamo. Su acabado es generalmente liso para pintar. Por su condición de material poroso y permeable, no se utiliza en exteriores.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Existen dos sistemas de fijación al soporte: fijación metálica y fijación de cañas.

● Fijación metálica:

- a. *Soporte hormigón*: la fijación se hará con clavo mediante tiro de pistola y gancho roscado al mismo, al cual se fijará la varilla que, a su vez, sujetará la placa a la armadura de la plancha.
- b. *Soporte vigueta* (cerámica o de hormigón): la fijación se hará con taco de plástico, introducido previa perforación en la vigueta, al cual se fijará la varilla suspensora.
- c. *Soporte vigueta metálica*: se fijará mediante abrazadera de chapa galvanizada, anclada a la vigueta metálica.
- d. *Varilla*: será de diámetro 3 mm con gancho cerrado; el atado a la estructura de la placa se hará con doble alambre de diámetro 0,7 mm retochando sus cabos hasta conseguir la nivelación de la plancha.

● Fijación de cañas:

- a. *Sobre cualquier soporte, excepto metálico*: se fijará la placa directamente al soporte mediante caña rígida, recibida en ambas partes con pasta de escayola.

Las fijaciones de las placas al soporte serán en todos los casos de tres puntos por m², de forma uniformemente repartida, sin ser necesario su alineación

- b. *Plancha de escayola*: tendrá una humedad inferior al 10% en peso, para su sustentación previa se apoyará en reglones de nivelación. Se separarán de los paramentos verticales 5 mm; el relleno de juntas entre planchas se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, procediendo a un enlucido de acabado.

«El sistema de fijación varía en función del tipo de soporte.»

«No es necesaria la alineación de las fijaciones por no quedar vistas.»

RECUERDA

- ✓ Las planchas de escayola tendrán una separación de los paramentos verticales de encuentro superior a 5 mm.

2.2. TECHOS EN PLACAS

Son elementos suspendidos con juntas aparentes, formando falsos techos, sujetos mediante entramados metálicos, generando entre el soporte y estos una cámara de protección de instalaciones visitables. También se emplean en la reducción de altura de estancias.

CARACTERÍSTICAS

Están formadas por placas de diferente tamaño, composición y espesor, como son:

- **Placa de escayola:** De forma rectangular o cuadrada con cara vista, lisa o en relieve, con un espesor de 25 mm.
- **Placa acústica:** Distinguimos entre las siguientes:
 - a. *De escayola:* de forma rectangular o cuadrada con perforaciones uniformes en su superficie. Llevará incorporado material absorbente acústico.
 - b. *Metálica:* formada por aluminio anodizado o galvanizado, pintada al duco, con perforaciones uniformes en toda su superficie y un espesor de chapa > 0,3 mm. Llevará incorporado material absorbente.
 - c. *Conglomerada:* formada por conglomerado de lana mineral, fibra de vidrio u otro material absorbente acústico, de forma rectangular o cuadrada y cantos lisos.
 - d. *Fibras vegetales:* formada por fibras vegetales unidas por un conglomerante de espesor > 25 mm, de forma rectangular o cuadrada y cantos lisos; será incombustible y estará tratada contra pudrición e insectos.

«Las placas acústicas tienen la misión de absorber la sonoridad del local.»

«Las fibras vegetales son objeto de ataque o acción de los xilófagos.»

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

A continuación veremos cómo se realiza la **fijación metálica** según el tipo de soporte al que vaya a unirse.

- **Soporte hormigón:** la fijación se hará mediante clavo introducido en el soporte por medio de tiro de pistola a cuya parte roscada se unirá la varilla con una tuerca hexagonal.
- **Soporte a vigueta metálica o de hormigón:** la fijación se realizará mediante abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala, de la cual se suspenderá la varilla.
- **Soporte entre viguetas:** la fijación se realizará mediante varilla roscada, doblada en "L" e introducida en orificio practicando en el bloque de $\varnothing <$ de 15 mm y retacado con pasta de escayola.
- **Varilla:** es el elemento de suspensión de los perfiles de sustentación de la placa; la distancia entre estas no será superior a 1.200 mm. Deberán ir arriostradas entre ellas mediante manguitos en ángulo recto.
- **Perfil "T" de chapa:** se situará debidamente nivelado y fijado a la varilla roscada, sirviendo este como sustentación de una placa en cada ala.
- **Perfil "LD":** de las mismas características que el anterior, se colocará como elemento de remate en el perímetro o encuentro entre el techo y el paramento, sujetándose mediante tacos y tornillos de cabeza plana fijados al paramento y separados 50 cm entre sí.
- **Perfil "U":** se dispondrá en la sujeción de placas metálicas debidamente nivelado mediante el regulador dispuesto en la varilla roscada, fijándolo a esta con pinza de presión.
- **Cruceta de arriostramiento:** se dispondrá en los encuentros en ángulo de los perfiles en "T".

«El entramado de varillas irá arriostrado en evitación de movimientos.»

«Los reguladores permiten la nivelación de las placas en altura.»



Fig. 1. Varilla.

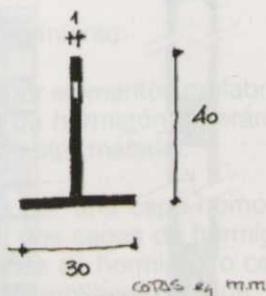


Fig. 2. Perfil T.

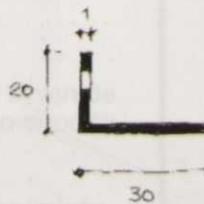


Fig. 3. Perfil LD.

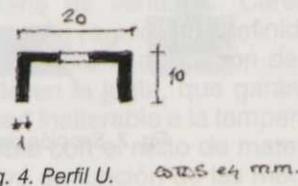


Fig. 4. Perfil U.

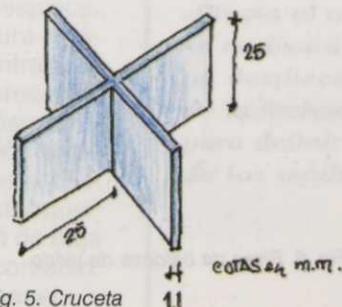


Fig. 5. Cruceta

2.3. FÁBRICAS DE VIDRIO

Son paneles planos de cerramiento o división interior formados por baldosas de vidrio unidos mediante junta de mortero armada.

CARACTERÍSTICAS

Las baldosas son de diferentes medidas y espesores, de forma cuadrada y moduladas de 5 en 5 cm partiendo de 9 x 9 cm hasta 29 x 29 cm, y de 5 y 10 cm de espesor con cámara interior.

Su montaje se realizará mediante despiece, según las medidas del paño o panel a realizar en función de la modulación más conveniente.

El paño podrá estar delimitado por cuatro bordes (huevo cerrado), tres bordes o dos bordes.

Las juntas de unión entre el vidrio y el paramento y techo serán de material elástico como fibra de vidrio con asfaltos o breas, inalterable a temperaturas entre -10 °C y + 80 °C. Así mismo, el sellado de la junta será de material imputrescible e impermeable compatible con el vidrio y el relleno de la junta.

«La modulación se realizará en función de la medida de paño y del tamaño de la pieza para ajustarse a la medida total.»

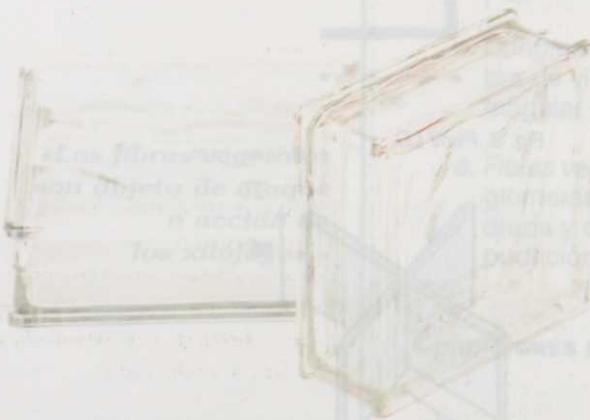


Fig. 6. Pieza de baldosa de vidrio.

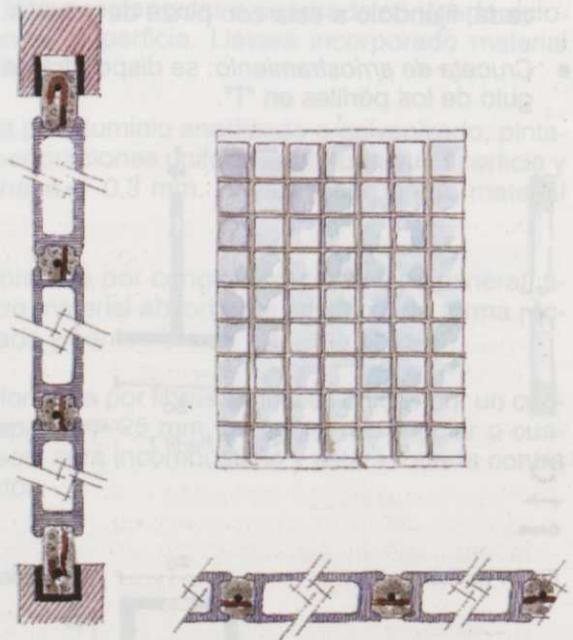


Fig. 7. Sección de fábrica de vidrio montada.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

La ejecución se ha de iniciar previamente al replanteo de la fábrica. Su colocación debe comenzar de abajo hacia arriba, por hiladas. Para ello se dispondrán las juntas entre cada hilada con relleno de mortero 1:3 y cuñas de madera para evitar su aplastamiento; estas últimas se suprimirán una vez fraguado. Las armaduras de acero de diámetro 8 mm se irán introduciendo a medida que se van configurando las hiladas, excepto en sentido vertical que se colocarán previamente. Dichas armaduras no estarán en contacto con el vidrio. Se observará la nivelación y el plomo del paramento que se vaya formando. En las uniones con los bordes se dispondrá un cartón asfáltico con relleno elástico. La junta tanto en sentido vertical como horizontal deberá ser de 1 cm.

> Ejercicio 1

Calcula el tamaño de baldosa adecuado para el despiece de un paño de 3 m de altura.

2.4. PANELES

Son cerramientos exteriores sin función estructural, compuestos a base de elementos prefabricados de diferente composición anclados y fijados a la estructura del edificio.

CARACTERÍSTICAS

Existen dos tipos de cerramiento:

- **Pesados:** compuestos por elementos prefabricados que sirven de cierre de fachada vista de hormigón o cerámica o como soporte para un revestimiento de otro material.

Pueden estar formados por una capa homogénea de hormigón, un hormigón aligerado, dos capas de hormigón con material aislante intermedio o bloques de hormigón o cerámicos. Las dimensiones del panel se determinarán según cálculo y despiece. Tendrá incorporado un sistema para sujeción a la estructura estable y resistente al viento, temperatura, dilataciones y contracciones, así como resistencia al fuego. Igualmente podrá presentar incorporada la carpintería de ventanas. Carecerá de fisuras y coqueas y sus aristas serán regulares y definidas. La unión entre paneles se ejecutará mediante la aplicación de un producto pastoso o perfil preformado en la junta, que garantice su estanqueidad al agua y al aire y sea inalterable a la temperatura, será de baja deformación y compatible con el resto de materiales en contacto. El ancho de las juntas irá en función de las medidas del panel.

«La cuña mantiene a las piezas separadas hasta el fraguado del mortero.»



«Previo al montaje se realizará un despiece completo de la fachada para definir las medidas de los módulos.»

«La sujeción a los elementos estructurales será lo suficientemente fuerte para evitar su movimiento.»

• **Ligeros:** compuestos por materiales ligeros prefabricados empleados en cerramientos con su cara exterior vista. Pueden ser:

a) *De plástico:*

- Simples: formados por una capa de resinas de poliéster con fibra o tejido de vidrio.
- Compuestas: formadas por una capa simple, más una intermedia de material aislante y una interior de plástico, metálica, de madera o fibrocemento.

b) *Metálicos:*

- Simples: formados por una lámina de acero, aluminio y acero inoxidable.
- Compuestos: formados por una lámina simple, una intermedia de material aislante y una interior de plástico, madera, metálica o fibrocemento.

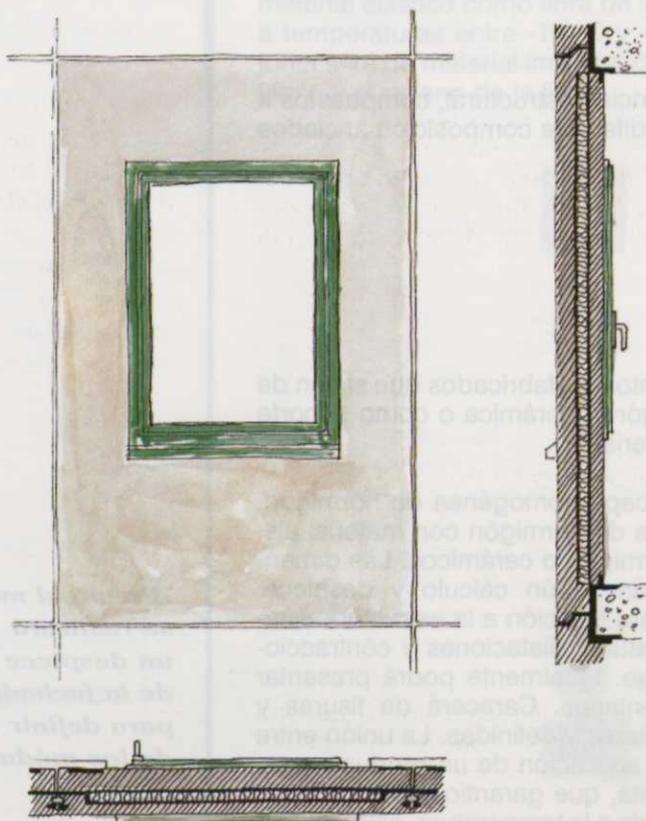


Fig. 8. Sección de panel de fachada.

Tendrá incorporado un sistema de sujeción a la estructura, estable y resistente al viento, temperatura, dilataciones, contracciones y resistencia al fuego, carecerá de fisuras y sus aristas serán regulares y definidas. La unión entre paneles presentará elementos accesorios para establecer una unión que una vez sellada sea estanca al aire, agua y no genere puentes térmicos.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- **Paneles prefabricados pesados.** Antes de la realización del replanteo se presentarán en la fachada fijados o anclados a la estructura del edificio procediendo a la alineación, nivelación y aplomado, así como al mantenimiento de la junta de unión uniforme; los elementos de sujeción quedarán protegidos de la corrosión. El montaje se hará por plantas y con trayectoria horizontal. El sellado de juntas, cuando sea un producto pastoso, se aplicará de forma continua sobre estas, debiendo estar sus caras secas y limpias. En el caso de que la unión o sellado sea con perfil preformado, se introducirá este en las ranuras previstas en los cantos de los paneles.
- **Paneles prefabricados ligeros.** Previo al replanteo se fijarán los paneles a los elementos de la estructura presentándose estos de forma provisional, y haciendo las correcciones necesarias para dejarlos alineados, nivelados y aplomados y con las juntas verticales y horizontales uniformes. Este proceso se hará por planta. Los elementos metálicos de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión. El sellado se realizará de igual forma que en el caso anterior.

«El sellado será realizado de forma que evite la entrada de agua y viento.»

RECUERDA

- ✓ Los paneles pesados tendrán un sistema de sujeción a la estructura estable, esta será resistente al fuego, al viento, a la temperatura y estarán protegidos contra la corrosión.

2.5. PARTICIONES PREFABRICADAS

Son elementos de división y separación de locales formados con mamparas desmontables sin función estructural, constituidas por una armadura de perfiles de acero, de aleaciones ligeras o de madera y un empanelado dispuesto entre ellas.

«Las mamparas sólo ejercen una función separadora, sin ninguna acción soporte.»

CARACTERÍSTICAS

A. Mamparas de acero. La armadura está compuesta por perfiles de acero verticales y horizontales, que forman un entramado básico. La separación entre perfiles tanto en vertical como horizontal se hará mediante modulación decimal entre ejes, teniendo en cuenta los anchos de puertas y montantes. Cuando la longitud de la mampara no sea múltiplo modular, la fracción o resto se dispondrá en el encuentro con paramentos.

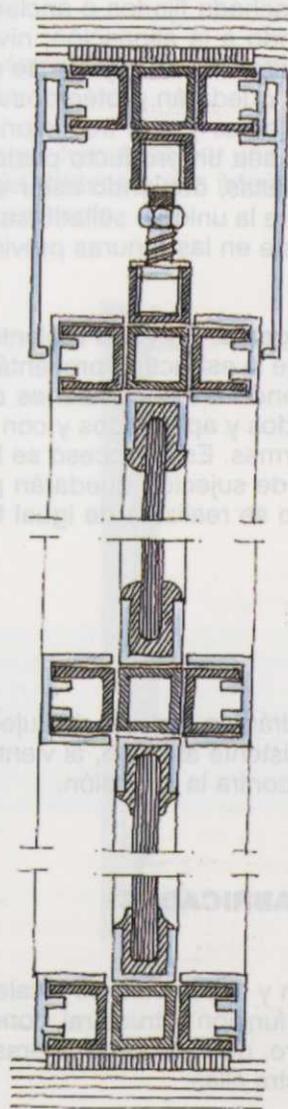
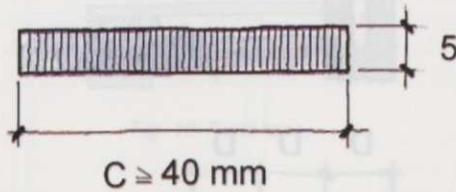


Fig. 9. Mampara de acero.

• Tipos de perfil:

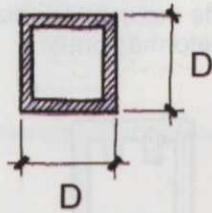
a) *Perfil continuo*: compuesto de caucho sintético de 5 mm de espesor; se dispone en los encuentros entre paramentos, techos y suelos con la mampara.



cotas en mm

Fig. 10. Perfil continuo.

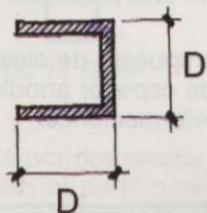
b) *Perfil básico*: formado por un tubo cuadrado de acero antioxidante de espesor > 1 mm; será de color uniforme y sin alabeos, fisuras o deformaciones.



$D \geq 20$ mm

Fig. 11. Perfil básico.

c) *Perfil complementario*: formado por una "U" de acero antioxidante, cumplirá lo especificado en el anterior; espesor $> 1,5$ mm.



$D \geq 20$ mm

Fig. 12. Perfil complementario.

d) *Perfil para empanelado*: compuesto de aleación ligera de aluminio, llevará provisto un perfil de caucho sintético para la fijación del empanelado. Puede ser doble o sencillo.

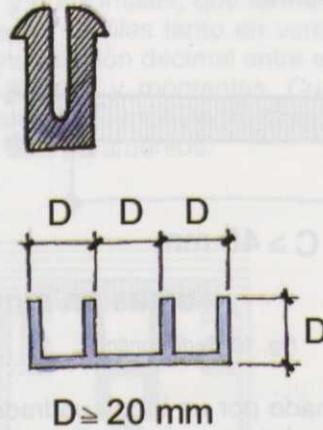


Fig. 13. Perfil de empanelado.

e) *Perfil practicable*: compuesto de aleación ligera de aluminio de más de 10 micras de espesor anodizado; será de color uniforme sin alabeos ni deformaciones.

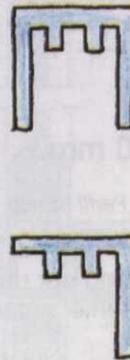


Fig. 14. Perfil practicable.

f) *Perfil de registro*: compuesto de aleación ligera de aluminio de más de 10 micras de espesor anodizado; será de color uniforme sin alabeos ni deformaciones.

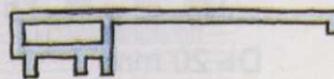


Fig. 15. Perfil de registro.

g) *Perfil tope*: compuesto de aleación ligera de aluminio de más de 10 micras de espesor anodizado; será de color uniforme sin alabeos ni deformaciones.

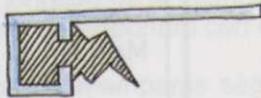


Fig. 16. Perfil tope.

• **Otros elementos de montaje:**

a) *Elemento de ensamblaje*: pieza cúbica capaz de resistir las tensiones de ensamblaje.

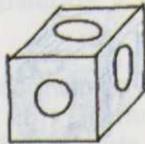


Fig. 17. Elemento de ensamblaje.

b) *Tensor*: tornillo de acero inoxidable con cabeza, muelle y placa de presión.

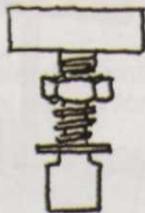


Fig. 18. Tensor.

c) *Pernio tipo*: compuesto por dos piezas, una de aluminio, latón o acero inoxidable, sujeto al perfil básico y la otra de madera, vidrio o aluminio, según al elemento que vaya unido.

d) *Empanelado*: constituido por elementos opacos o traslúcidos que se acoplan individualmente sobre los perfiles.

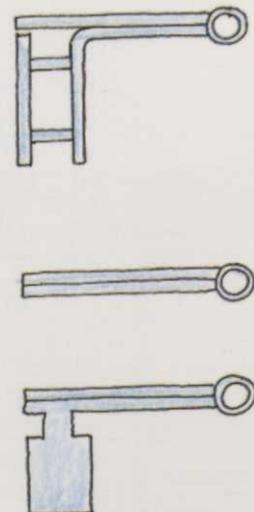


Fig. 19. Pernio.

En el cuadro 2 se especifican las diferentes composiciones:

FORMACIÓN	ESPESOR	TIPO	MATERIAL BASE	MATERIAL DE CHAPADO	ACABADO
Sencillo	Entre 5 y 20 mm	Opaco	Tablero	Madera	Pintado Barnizado
Doble	Entre 20 y 50 mm	Traslúcido	Fibrocemento Vidrio	Plástico	Lacado Anonizado
Compuesto	Entre 20 y 50 mm	Trasparente	Plástico	Metal	Galvanizado

Cuadro 2. Posibles configuraciones de las mamparas de acero.



Fig. 20. Empanelado.

Son múltiples combinaciones las que se pueden realizar.

B. Mamparas de madera. La armadura está formada por perfiles de madera verticales y horizontales que forman el entramado básico. La trama modular para mamparas se realiza de forma decimal entre ejes de perfiles, teniendo en cuenta los anchos de puerta normalizados. El grueso del perfil irá en función del ancho modular; así por ejemplo, una hoja de 0,625 m de ancho tendrá un perfil soporte de 50 mm. Cuando la longitud de la mampara no sea múltiplo modular la fracción o resto, se dispondrá con el resto del paramento.

Existen varios tipos de mamparas según las siguientes características:

a. Mampara desmontable de entramado visto y oculto: utilizadas en particiones de locales con posible cambio de distribución.

b. Mamparas fijas de entramado visto y oculto: utilizadas en particiones de locales con carácter permanente.

● **Tipos de perfiles:**

a) *Perfil soporte:* formado por madera maciza, perfectamente escuadrados, cepillados y lijados de taller, de sección 50 x 50 mm.

b) *Perfil intermedio:* las mismas características que para el anterior, de sección 25 x 50 mm; irá fijado en las juntas de unión con los perfiles soporte.

c) *Perfil de reparto:* las mismas características que para los dos anteriores, de sección 25 x 50 mm; irá fijado en las juntas de unión con los perfiles soporte.

d) *Perfil guía:* de sección 10 x 30 mm; llevará taladros para unión y separación entre perfiles soporte.

● **Otros elementos:**

a) *Espiga de ensamble:* de forma cilíndrica de madera de roble o haya, empleada para unión de perfiles soporte intermedios y extremos.

b) *Escuadra de fijación:* será de acero protegida contra la oxidación. Llevará un taladro en cada lado de la escuadra; se emplea para uniones en ángulo recto.

c) *Perfil continuo:* serán de caucho sintético o similar; se dispondrá entre el perfil guía y el solado, techo o paramento, para amortiguar las vibraciones.

d) *Tensor:* será de acero compuesto de tornillo, muelle y placa de presión de diámetro > 10 mm. Se dispondrá sobre el perfil de reparto y coincidente con el perfil soporte.

«A mayor tamaño de panel, mayor sección de perfil.»

e) *Tapajuntas*: formados por madera de dimensión mínima 10 x 25 mm; presentará sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.

f) *Junquillo*: de 10 x 10 y 10 x 20 mm, de madera maciza.

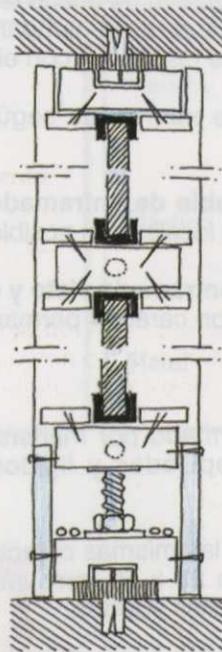


Fig. 21. Despiece montado de perfiles y elementos.

g) *Empanelado*: compuesto por elementos opacos o traslúcidos que se acoplan individualmente sobre los perfiles.

En el cuadro 3 se especifican las diferentes composiciones.

FORMACIÓN	ESPESOR	TIPO	MATERIAL BASE	MATERIAL DE CHAPADO	ACABADO
Sencillo	Entre 5 y 20 mm	Opaco	Tablero de fibras	Madera	Pintado
Doble	Entre 20 y 50 mm	Traslúcido	Contrachapado De partículas	Plástico	Barnizado
Compuesto	Entre 20 y 50 mm	Trasparente	Vidrio Plástico		

Cuadro 3. Posibles configuraciones de las mamparas de madera.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

A. Mamparas de acero. Previo al replanteo se dispondrá el perfil continuo; posteriormente se colocarán los perfiles básicos, primero el horizontal inferior y a continuación el horizontal superior, con sus perfiles complementarios para alojar los tensores y a su vez los perfiles verticales aplomados y tensados; posteriormente, se procederá a la colocación y nivelación de los horizontales intermedios, tensando definitivamente los verticales.

Los perfiles para empanelado se colocarán a continuación fijados a los perfiles básicos, mediante tornillos separados 25 cm como máximo. Los perfiles practicables se fijarán a los complementarios por presión.

Por último, y en los encuentros de los perfiles básicos verticales y horizontales, se dispondrán los elementos de ensamblaje mediante mecanismo dilatador, debiendo quedar nivelados y aplomados.

El acabado se realizará disponiendo el empanelado sobre el perfil del mismo, con interposición de perfil de caucho sintético.

B. Mamparas de madera. Se iniciará la colocación previo replanteo disponiendo el perfil continuo; a continuación se dispondrá el entramado con sus perfiles soporte intermedio, de reparto y perfil guía, debiendo quedar debidamente nivelados y aplomados con las fijaciones mediante tensores y tornillos dispuestos al efecto. El empanelado se colocará entre caras de perfiles soporte e intermedio con interposición de perfil continuo de material elástico, rematando su perímetro mediante junquillo colocado por ambas caras. Las uniones entre paneles irán revestidas mediante tapajuntas.

2.6. TEJADOS DE FIBROCEMENTO, ALEACIONES, CINC Y SINTÉTICOS

Son coberturas de edificios con placas, chapas o láminas de diversa tipología, dispuesta sobre soportes de diferente origen, formando faldones inclinados que cumplen la función de estanqueidad y protección contra la lluvia y nieve.

CARACTERÍSTICAS

Para conocer las peculiaridades que caracterizan a cada tipo de cobertura, observa el siguiente cuadro.

«Debe tenerse en cuenta el movimiento dilatador de los perfiles.»

TIPO DE TEJADO	MATERIAL DE CUBRICIÓN	INCLINACIÓN	TIPO DE SOPORTE	UBICACIÓN	COMPOR-TAMIENTO MECÁNICO
Fibrocemento	Fibrocemento	Entre 5 y 14 °	Rastreles S/ forjado S/ correas S/ tableros	No recomendable en zonas de riesgo de impactos	Genera condensación Escaso aislamiento No transitables
Aleaciones ligeras	Aleación de aluminio manganeso Aleación de aluminio magnesio Espesor > 0,7 mm	Entre 5 y 30 °	S/ forjados Tableros Entramados metálicos o de hormigón S/ rastreles	No recomendable en ambientes con humo o polvo de cal No aptos en contacto con ácidos o metales, excepto el cinc	Genera condensación Escaso aislamiento No transitables
Cinc	Cinc	Entre 5 y 30 °	Cubiertas formadas por tableros o forjados S/ rastreles	No aptos en contacto con yeso y cemento fresco, acero no galvanizado, maderas de roble o castaño	Apto como base estanca No transitable
Sintéticas	Poliéster reforzado Cloruro de polivinilo rígido (PVC) (existen piezas rígidas de diferentes colores)	5 °	Correas sobre elementos metálicos de homigón o madera	No recomendable en zonas de alta temperatura	Genera condensación No transitables
Otras consideraciones	<p>En caso de fuertes vientos se incrementará el número de accesorios de fijación</p> <p>En zonas donde se prevean grandes acumulaciones de nieve las pendientes serán > 30 ° evitándose la disposición de canalones</p> <p>En caso de soportar vibraciones, en la estructura se dispondrán fijaciones articuladas</p>				

Cuadro 4. Características de los tejados de fibrocemento, aleaciones, cinc y sintéticas.



Fig. 22. Tejado de fibrocemento y tejado de plancha sintética.

> Ejercicio 2

Calcula la superficie real necesaria de chapas de aleación ligera de 300 m² considerando un solape entre ellas del 10% de superficie.



CONDICIONES DE EJECUCIÓN

En la colocación se tendrá en cuenta con carácter general las siguientes condiciones:

- Se procederá colocando y fijando la primera placa, comenzando por el alero y continuando la colocación del resto hacia la cumbrera solapando unas chapas con otras.
- Los cortes se realizarán según despiece, estableciendo líneas horizontales y verticales para alinear las placas.
- Las fijaciones a estructura se harán mediante ganchos y tornillo.
- Las fijaciones a rastrel serán atornilladas.

RECUERDA

- ✓ En la actuación en cubiertas se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

La ejecución de los trabajos se realizarán en todos los casos por personal especializado, según el tipo de proceso o aplicación que se trate.

3. MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

PROCESO	MAQUINARIA	ÚTILES	HERRAMIENTAS	ELEMENTOS AUXILIARES
Techos continuos y en placas	Taladradora Pistola de tiro Amoladora	Nivel Reglas Prensillas Metro Masera Esparavel Línea	Paletín Paique Llana Espátula Rasqueta Serrucho	Caballetes o borriquetas Andamios modulares Plataformas Medios de elevación
Fábricas de vidrio		Nivel Regla Metro Masera Línea	Paleta Cizalla	Caballetes o borriquetas Andamios modulares Plataformas Medios de elevación
Paneles	Amoladora	Nivel Regla Metro Abarcones Línea	Aplicador de silicona Paique	Caballetes o borriquetas Andamios modulares Plataformas Medios de elevación
Particiones prefabricadas	Taladradora	Nivel Regla Metro Línea	Paique Serrucho Ingletadora Martillo de uña Destornillador Remachadora	Caballetes o borriquetas Andamios modulares Plataformas Medios de elevación
Tejados	Amoladora Taladradora	Nivel Regla Metro Línea	Destornillador Remachadora Selladora Llaves fijas	Caballetes o borriquetas Andamios modulares Plataformas Medios de elevación

Cuadro 5. Maquinaria, útiles y herramientas.

4. INSTALACIONES DE OBRA

Son servicios generales necesarios para el desarrollo de los trabajos de ejecución. Podemos considerar como tales:

- **Energía eléctrica:** compuesta por una red de alimentación, que partiendo de un cuadro general, según el Reglamento Electrónico de Baja Tensión (R.E.B.T.), distribuye los puntos de conexión por toda la obra. Las tomas de corriente serán estancas y con protección de toma de tierra.

La compañía suministradora dará servicio en tensiones de 380 V y 220 V en corriente monofásica y trifásica. Los diferenciales serán de alta sensibilidad; y las lámparas portátiles serán de 24 voltios, en zonas de actuación húmedas.

- **Agua:** dispondrá de red de agua potable mediante acometida de obra a la red, distribuyéndose por plantas en canalizaciones de tubo flexible de sayplen con bocas de toma, mediante grifo de rosca.

- **Infraestructura:** será necesaria la disposición de lo siguiente:

- **Almacén:** para acopio de medios auxiliares, pequeña maquinaria, etc.
- **Recinto cubierto y cerrado** para vestuario, aseo de personal, oficina de obra y comedores de acuerdo con las especificaciones del reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, o plan de seguridad de obra si fuera necesario.

5. MEDIOS DE SEGURIDAD

Con carácter general se cumplirán todas las disposiciones generales de aplicación de las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo; y más específicamente...

Trabajos en cubiertas:

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h, en cuyo caso se retirarán las materias de cubierta en evitación de caídas.
- Se evitarán actuaciones en zonas próximas a líneas eléctricas de alta tensión.
- Será obligatorio el cinturón de seguridad con sujeción a anilla anclada.

«Los trabajos en cubiertas generan un alto riesgo de accidentes.»

«El calor, y más concretamente el fuego, pueden generar inflamación en determinados productos.»

«Deberán extremarse las medidas de seguridad en lo que se refiere al proceso de elevación de los paneles.»

- Se utilizará calzado apropiado antideslizante.
- La manipulación de piezas de tamaño superior a 1,50 m se realizará por dos operarios.
- Se dispondrán perimetralmente medidas de protección colectiva como barandillas, petos y redes de seguridad.

Trabajos en interiores:

- Las materias combustibles se alejarán de las fuentes de calor y fuego.
- Toda la maquinaria eléctrica deberá disponer de toma de puesta a tierra.
- Se revisarán los andamios y medios auxiliares comprobando su protección y estabilidad.
- Hasta 3 m de altura se utilizarán andamios de borriquetas siendo arrastrados a partir de 3 m.
- Las escaleras serán antideslizantes y de una anchura mínima de 0,50 m.
- Las plataformas de trabajos serán de 0,90 m de alto con rodapié de 0,20 m con barandilla intermedia.

Fachadas:

- Se evitará la presencia de personas en la zona de elevación y montaje de paneles.
- Se suspenderán las operaciones de elevación y montaje cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h.
- La elevación de paneles se realizarán con doble sistema de seguridad, debiendo el manipulador de la grúa tener visión directa y permanente del proceso de elevación.
- Se utilizará el cinturón cuando sea preciso para el montaje de los paneles.
- Diariamente se revisarán los aparatos de elevación realizando una revisión total de los mismos cada tres meses.

RECUERDA

- ✓ La elevación de paneles de fachada se realizará con doble sistema de seguridad, suspendiendo los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h.

6. MEDICIÓN Y CONTROL

El control, tipo y forma de medir se realizará de acuerdo con lo siguiente.

6.1. TECHOS CONTINUOS

- **N.º de controles:** uno cada 20 m² no menos de uno por local.
- **Tipo de control:**

Fijación:

Penetración del clavo en hormigón > 25 mm.
Empotramiento del taco en bloques > 25 mm.
Ajuste de abrazadera.

Techo:

Atado de las varillas.
Más de 3 varillas de suspensión/m².
Planeidad variación < 2 mm/m.
Relleno de juntas.
Separación de placa a paramentos > 5 mm.

- **Medición:**

Fijación: por unidad colocada.

Techo: superficie ejecutada en m² sin deducir huecos < de 0,50 m².

6.2. TECHOS EN PLACAS

- **N.º de controles:** uno cada 20 m², no menos de uno por local.
- **Tipo de control:**

Fijación: ha de soportar más de 10 kg.

Placas:

Separación entre varillas < a 1,25 m.
Planeidad < 2 mm/m.
Pendientes del techo < 0,5% de desnivel.

- **Medición:**

Fijación: unidad colocada.

Placas: superficie ejecutada en m² sin descontar huecos < de 1 m².

6.3. FÁBRICAS DE VIDRIO

- **N.º de controles:** uno por cada cinco paneles y no menos de uno por local.

Tipo de control:

- Existencia de cartón asfáltico.
 - Planeidad < 2 mm/m.
 - Aplomado < 1/500 de la altura.
 - Junta de dilatación con armadura y relleno elástico.
- **Medición:** m² superficie realmente ejecutada entre los elementos de sustentación.

6.4. PANELES

- **N.º de controles:** uno cada 100 m² y no menos de uno por planta.

Tipo de control:

- Alineación de paneles.
 - Aplomado variación < 2 mm/m.
 - Ancho de juntas según especificaciones.
 - Sujeción de elementos metálicos protegidos contra la oxidación.
 - Sellado de juntas total sin rebabas o desprendimientos.
- **Medición:** por unidad de panel colocado.

6.5. PARTICIONES

- **N.º de controles:** uno cada 10 mamparas y no menos de uno por planta.

Tipo de control:

- Errores de replanteo < a 20 mm.
 - Desplomes < a 5 mm. en perfiles.
 - Colocación del tensor.
 - Continuidad en los paneles.
 - Colocación y fijación correcta.
- **Medición:** unidades completas colocadas de iguales características.

6.6. TEJADOS

- **N.º de controles:** uno cada 100 m² en faldones y no menos de uno; uno cada 20 ml en elementos lineales.
- **Tipo de control:**
 - Paralelismo de rastreles < al 1%.
 - Cortes y doblados según especificaciones.
 - Prueba de estanqueidad.
 - Solapes según especificaciones.
 - Sujeción correcta de las piezas.
 - Pendiente adecuada.
- **Medición:**
 - Superficie m² realmente ejecutada en faldones.
 - Longitud metro lineal ejecutada en elementos lineales.

RECUERDA

- ✓ En el replanteo de particiones no se admitirán errores mayores a 20 mm ni desplomes de perfiles superiores a 5 mm.

7. ALMACENAMIENTO EN OBRA

PLACAS DE ESCAYOLA Y ACÚSTICAS

Deberán protegerse de la humedad, ubicándolas en locales cerrados, evitando acciones que puedan deteriorar o dañar su forma.

FÁBRICAS DE VIDRIO

Por su fragilidad y fácil rotura, se almacenarán en recintos cerrados donde no exista circulación ni paso de transporte.

PANELES

Por su colocación en exteriores, se dispondrán en las plantas mediante elevación por fachada, apilándolas cuidadosamente y evitando la deformación de sus aristas. Disponen de ganchos fijados a la placa para una mejor sujeción en su transporte.

PARTICIONES PREFABRICADAS

Los paneles se protegerán de la humedad y de los golpes, colocándolos apilados y con los cantos protegidos.

TEJADOS

Por su ubicación exterior se colocarán en las cubiertas directamente, procurando que queden debidamente ancladas, sujetas y niveladas evitando su deslizamiento y caída.

«El acopio de material en las cubiertas se hará cuidando su estabilidad y sujeción.»

PRUEBA DE AUTOEVALUACIÓN

Puedes comprobar el grado de adquisición de algunos conocimientos, realizando las pruebas que a continuación se te plantean.

1.- El revestimiento de techo continuo ¿qué tipo de acabado presenta?

.....
.....

2.- ¿Qué diferencia no estética o de montaje existe entre un techo continuo y uno de placas?

.....
.....

3.- La placa acústica ¿qué otra función desempeña en un techo?

.....

4.- ¿Qué tipo de modulación de baldosa de vidrio utilizarías para realizar un paño o tabique de 2,50 de altura, con junta de 1 cm?

.....

5.- ¿Qué condiciones debe reunir la junta de unión de dos paneles?

.....
.....

6.- Indica si es correcta la siguiente composición de un empanelado:

Sencillo - entre 20 y 50 mm - Traslúcido - Vidrio - Lacado

.....

7.- ¿En qué casos se aumentará la pendiente de un tejado?

.....
.....

CIDEAD

CIDEAD

CENTRO PARA LA INNOVACIÓN
Y DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN
A DISTANCIA

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



CIDEA