

## **Capítulo 1. GENERALIDADES.**

### **1.1. PLIEGO DE LA EDIFICACIÓN.**

En lo referente a materiales empleados, ejecución de los trabajos, condiciones económicas y legales, se cumplirán siempre que algún artículo de este pliego no lo determine específicamente, las condiciones generales del Pliego de Condiciones de la Edificación de 1984, aprobado por el Consejo Superior de Arquitectura, y las vigentes NORMAS DE LA PRESIDENCIA DEL GOBIERNO Y DEL MINISTERIO DE FOMENTO, sobre la construcción vigentes en el momento de la redacción del presente proyecto.

### **1.2. LEGISLACIÓN SOCIAL.**

La empresa constructora adjudicataria de estas obras se obliga a tener asegurado a todo el personal que intervenga directa o indirectamente en las mismas. Asimismo la empresa constructora estará enterada de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de mayo de 1971, y el vigente Reglamento de Seguridad en el Trabajo, en la industria de la construcción y obras públicas aprobado por Orden de 20 de mayo de 1962 y en las Ordenes complementarias de 19 de diciembre de 1953 y 23 de septiembre de 1966, y Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda la demás Normativa vigente.

### **1.3. CUESTIONES NO PREVISTAS EN EL PLIEGO.**

Las cuestiones que pudieran surgir no previstas en este PLIEGO ni en los que además de él rigen para estas obras, o dudas sobre interpretación de planos y posibles contradicciones en alguno de los documentos que integran este proyecto, serán sometidos a la DIRECCIÓN FACULTATIVA, quien decidirá en todo caso sobre las mismas. Tal decisión obligará al contratista del mismo modo que si hubiera sido especificado en los PLIEGOS de referencia.

### **1.4. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.**

El contratista, como encargado de la ejecución material de la obra, cuidará de que se cumplan todas las disposiciones vigentes, declinando la DIRECCIÓN FACULTATIVA toda responsabilidad que pudiera producirse del incumplimiento de ellas.

### **1.5. COMIENZO DE LA OBRA.**

#### **1.5.1. Replanteo previo**

Aprobado el proyecto de obras y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo previo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la convocatoria de licitación. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

Una vez realizado el replanteo se incorporará el proyecto al expediente de contratación.

#### **1.5.2. Comprobación del replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tal efecto, dentro del plazo máximo de un mes desde la formalización del contrato, el Servicio de la Administración encargada de las obras, en presencia del contratista y de la dirección facultativa, procederá a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por todas las partes, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

El acta de comprobación del replanteo es el momento que determina el inicio del cómputo del plazo de ejecución del contrato.

Si el contratista no acudiese, sin causa justificada, al acto de la comprobación del replanteo, su ausencia se considerará como incumplimiento del contrato.

Si por culpa o negligencia de la Administración se demorase la comprobación del replanteo, requerida aquella fehacientemente por el contratista, no se llevará a efecto dentro del mes siguiente al requerimiento, el contratista tendrá derecho a una indemnización del 2% del precio de adjudicación, quedando resuelto el contrato.

### **1.5.3. Replanteo de la obra**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez ésta haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la dirección facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### **1.6. CONDICIONES TÉCNICAS.**

Con respecto a las condiciones técnicas que han de reunir los materiales, se establece en este proyecto la obligatoriedad de guardar escrupulosamente las del Ayuntamiento correspondiente, en las partidas o unidades de obra que sean de aplicación.

### **DEMOLICIÓN DE CUBIERTAS**

#### DESCRIPCIÓN

Demolición progresiva de cubiertas, en el marco de la demolición general del edificio, elemento a elemento, en construcciones que no presenten síntomas de ruina inminente.

#### CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad especificadas en el plan de demolición.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se comprobará, especialmente, la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la tensión de los mismos.

#### EJECUCIÓN

Prescindiendo del tipo de cubierta o del elemento de la misma a demoler, siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas, para cada caso particular, en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. Con carácter general, se describe la forma de actuar para cada una de las actividades que se circunscriben al ámbito de la demolición de cubiertas y que se reflejan seguidamente:

#### **- Demolición de elementos singulares de cubierta:**

La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta.

Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba.

Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

#### **- Demolición de material de cobertura:**

Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Las chapas

de fibrocemento o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

**- Demolición de tablero de cubierta:**

Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

**- Demolición de tabiquillos de cubierta:**

Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.

**- Demolición de formación de pendiente con material de relleno:**

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos.

Se tapanán, previamente al derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

**- Demolición de listones, cabios, correas y cerchas:**

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos.

Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si, por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

**NORMATIVA**

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Título II)
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica:
  - Normas generales (arts. 165 a 176)
  - Normas para trabajos de construcción relativas a demoliciones (arts. 187 a 245)
  - Normativa específica (arts. 266 a 272)
- Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación: Cap.III - Epígrafe 8º
- NTE/ADD-2, ..., 8: (Demoliciones varias de cubierta) (\*)
- NTE-EMA: "Estructuras de madera. Apuntalamientos" (\*)
- Ordenanzas Municipales que, en cada caso, sean de aplicación

(\*) Normativa recomendada.

**CONTROL**

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear, no aceptándose que estos puedan diferir de lo especificado o de las instrucciones impartidas por la Dirección Técnica.

Se llevará a cabo un control por cada 200 m<sup>2</sup>. de planta y, al menos, uno por planta.

Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protección de la vía pública en tramos de fachada.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Debilitamiento de forjados.
- Arriostramiento de cerchas durante el derribo.
- Deformaciones y oscilaciones durante la suspensión de elementos.

- Apeo de correas y cerchas antes de cortarlas.

La Dirección Técnica dejará constancia expresa de cualquier anomalía o incidencia que detecte en el correspondiente índice de control y vigilancia y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

#### SEGURIDAD

- Prioritariamente son recomendadas las medidas de protección colectiva, como barandillas perimetrales; en su ausencia, será necesario proveer a los operarios de cinturón de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Se tomarán las medidas de protección personal relativas a trabajos en altura y a los trabajos con empleo de oxicorte.
- No se realizarán estos trabajos en días lluviosos.
- Si la estructura de la cubierta es de madera, se caminará sobre los pares principales y nunca sobre correas o parecillos; además, para repartir cargas, deberán colocarse pasarelas de tablonés sobre las vigas principales.
- El manejo de las placas de fibrocemento y similares se llevará a cabo, al menos, por 2 operarios.
- Cuando la altura hacia el interior puede ser superior a dos metros, deberá instalarse un entablado de protección.
- Para evitar el vuelco hacia el exterior de aleros o cornisas que puedan estar contrapesados por la cubierta, se apearán siempre previo al desmantelamiento de la propia cubierta.
- Se tendrán en cuenta todas las prescripciones que sean de aplicación y que se indican en el apartado de Demoliciones en general.

#### MEDICIÓN

Los criterios a seguir para la medición de aquellas partes de una cubierta que hayan de ser demolidas, serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas tanto la unidad geométrica considerada más idónea para medir el elemento, las características y peculiaridades del mismo, la utilización de medios mecánicos o manuales, las inclusiones o exclusiones, la recuperación o no de materiales y el criterio para llevar a cabo la propia medición, aspectos todos ellos que influyen en el cálculo del precio descompuesto.

Para lo no definido, se estará a lo dispuesto en los criterios de medición de la NTE/ADD.

### **CUBIERTAS PLANAS. NO TRANSITABLES**

#### DESCRIPCIÓN

Cubiertas no transitables, visitables únicamente a efectos de limpieza, conservación o reparación y con pendiente no superior al 15% ni inferior al 1%.

#### CONDICIONES PREVIAS

- Documentación arquitectónica y estructural:

Plantas de las cubiertas con indicación de las juntas estructurales y de dilatación, puntos de desagüe, situación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc.

- Planos de obra:

Planta: Representación por su símbolo de los elementos de la cubierta, así como el despiece de la misma en paños mediante juntas de dilatación, señalando el sentido de evacuación de las aguas. Se acompañará relación de las especificaciones correspondientes a cada símbolo con expresión del valor dado a sus parámetros. Escala 1:100.

Detalles: Representación gráfica de elementos para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20.

Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NBE QB-90 y, en su defecto, a la NTE-QAN. Cubiertas. Azoteas no transitables. Diseño.

### COMPONENTES

- Para formación de pendientes:
  - Hormigón aligerado con arcilla expandida
  - Hormigón aligerado con poliestireno expandido.
  - Hormigón celular.
  - Ladrillo hueco sencillo.
  - Ladrillo hueco doble.
  - Bardos.
  - Mortero de yeso.
  - Mortero de cemento.
- Para impermeabilizar o reforzar la membrana:
  - Lámina bituminosa, autoprotegida o no, según los casos.
  - Lámina perforada.
  - Impermeabilizantes no bituminosos o bituminosos modificados.
  - Otros productos (oxiasfalto, imprimación asfáltica, mástico, etc.).
  - Armaduras de refuerzo.
- Para protección final pesada:
  - Grava o gravilla.
- Para aislamiento:
  - Mantas de fibra de vidrio.
  - Paneles de lana de roca.
  - Placas de poliestireno extruido.
- Para formación de elementos singulares:
  - Planchas de plomo y cinc.
  - Chimenea de aireación.
  - Listones de madera.
  - Cazoletas, sumideros y paragravillas.
  - Perfil metálico galvanizado.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de los productos bituminosos, con las normas UNE 104 específicas.

### EJECUCIÓN

#### **Faldón no transitable sobre hormigón aligerado:**

En conjunto, estará compuesto por:

- Imprimación de base asfáltica,
  - Barrera de vapor,
  - Capa de hormigón aligerado, según tipo especificado en proyecto,
  - Aislamiento térmico, en su caso,
  - Capa de mortero de cemento y,
  - Membrana impermeabilizante autoprotegida o, alternativamente, gravilla.
- 
- Sobre el forjado limpio se extenderá la imprimación de base asfáltica y, a continuación, la barrera de vapor constituida por, al menos, 1,5 Kg/m<sup>2</sup>. de oxiasfalto.
  - Se replantearán las limahoyas, limatesas, juntas longitudinales, transversales y perimetrales, calderetas de desagüe, sumideros, etc. y se colocarán maestras sobre las líneas de replanteo mediante reglas metálicas o de madera.
  - Seguidamente, se extenderá y raseará una capa de hormigón de la tipología y espesor indicados en proyecto en la que se formarán las pendientes que haya de tener la cubierta. Cuando se trate de hormigón ligero será este el que constituya el aislante térmico.
  - Sobre el hormigón se extenderá una capa de regularización de pendientes con mortero de cemento de 1 a 2 cm. de espesor que se fratasará y limpiará y cuyas aristas quedarán redondeadas. Esta capa de mortero se troceará mediante corte en paños de lado no superior a 5 m. El conjunto formado por la capa de pendientes y la de regularización tendrá una resistencia a compresión mínima de 75 Kg/cm<sup>2</sup>.

- En el caso de que la protección vaya incorporada a la propia membrana de impermeabilización (caso de láminas asfálticas autoprotegidas), se colocará previamente una lámina en contacto con el mortero de cemento, lámina que será de tipo perforado según las condiciones señaladas en la norma UNE 104-238. La capa de arena de esta lámina quedará en la parte inferior. A continuación se iniciará la colocación de la lámina autoprotegida comenzando por las cotas más bajas. Los solapes serán perpendiculares y paralelos a la dirección de máxima pendiente y nunca menores de 7 cm. No se aplicará la membrana impermeabilizante hasta que las capas de mortero y hormigón aligerado, situadas bajo ella, presenten una humedad inferior al 10%. La membrana pasará sin interrupción por los cortes de la capa de mortero.
- En el caso de que la protección sea con gravilla, sobre la capa de mortero ejecutada se colocará la lámina asfáltica impermeabilizante comenzando por las cotas más bajas. Los solapes serán perpendiculares y paralelos a la dirección de máxima pendiente y nunca inferiores a 7 cm. No se extenderá la lámina hasta que las capas de mortero y hormigón aligerado, situadas bajo ella, presenten una humedad inferior al 10%. La membrana pasará sin interrupción por los cortes de la capa de mortero. Sobre la membrana se extenderá otra capa de mortero de cemento de similar espesor a la primera (1-2 cm.) que servirá de protección de la lámina asfáltica o, alternativamente, una lámina geotextil de una densidad mínima de 100 g/m<sup>2</sup>. Finalmente se extenderá la protección pesada constituida por una capa de gravilla limpia de canto rodado de 3 a 5 cm. de espesor (tamaño de la gravilla comprendido entre 10 y 15 mm.). Cuando para la capa de protección se utilice gravilla que no sea de canto rodado, ni se trate de gravilla aglomerada, deberá cuidarse de modo especial la protección de la membrana.
- En el caso de requerirse una protección invertida en la que el aislante está situado encima de la impermeabilización, se colocará sobre la membrana una capa separadora a base de fieltro de fibra geotextil, sobre ella el aislante de poliestireno extruido en placas machihembradas de 3 cm. de espesor; después se extenderá una capa de fieltro sintético geotextil y, encima de este, la capa de gravilla final. El aislante, en consecuencia, no deberá tener capilaridad ni se deformará ante el peso. La absorción también deberá ser nula. La junta machihembrada evitará la formación de puentes térmicos.

#### **Encuentro de faldón con cazoleta o sumidero:**

- Se requiere el empleo de ladrillo hueco doble, banda de refuerzo de la membrana y mortero de cemento.
- Bordeando la cazoleta o el sumidero, se realizarán tabicones de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento rematados con maestra superior de igual mortero.
- En el caso de que la protección vaya incorporada a la propia membrana de impermeabilización (lámina autoprotegida), esta solapará sobre los lados del sumidero hasta meterse por debajo de la tapa. Previamente y bajo ella se habrá colocado un refuerzo consistente en una banda del mismo tipo de lámina con un contacto de 15 cm. con la membrana y en todo el contorno del sumidero. Este refuerzo quedará bajo el sumidero y penetrará 5 cm. en la bajante.
- En el caso de que la protección final se realice con gravilla, la solución será idéntica a la señalada antes con la salvedad de que la banda de refuerzo así como la lámina que constituye la membrana impermeabilizante quedarán protegidas con la segunda capa de mortero de cemento del faldón y la gravilla.
- Los sumideros o cazoletas se protegerán entonces con bozales o paragravillas, así como grava de mayor tamaño en su contorno.

#### **Encuentro de faldón de hormigón aligerado con paramento:**

- Se requiere el empleo de banda de refuerzo de la membrana y mortero de cemento.
- En el paramento se realizará una roza de 5 x 5 cm. a una altura mínima de 10 cm. sobre la protección. La banda de refuerzo de la membrana impermeabilizante irá soldada o pegada, según sea preciso, al paramento vertical y, por su extremo alto, se recibirá en la roza que se rellenará posteriormente con mortero de cemento. El extremo opuesto del refuerzo solapará horizontalmente sobre la membrana impermeabilizante al menos 15 cm. y tamará la junta horizontal que se produce entre membrana y paramento.
- Independientemente del tipo de protección final que posea la cubierta, la banda de refuerzo será de lámina asfáltica autoprotegida.

#### **NORMATIVA**

- NBE QB-90 y normas UNE 104 de referencia.
- RL-88: Recepción de ladrillos cerámicos.
- NTE/QAN (\*)
- UNE 37.303-54 Planchas de cinc.
- UNE 37.301 (88) Planchas de cinc aleado con cobre y titanio.

- UNE 37.203-78 1R Planchas de plomo.

(\*) Normativa recomendada

### SEGURIDAD

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desplazarse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

### CONTROL

Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial:

- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

#### **Control de la ejecución:**

Faldón de hormigón y membrana autoprotegida:

- Se inspeccionará la formación de la barrera de vapor, la ejecución de maestras para limas y otros elementos singulares de cubierta, el espesor del hormigón aligerado, la planeidad de la capa de mortero bajo la membrana medida con regla de 2 m., el secado de las capas de hormigón y de mortero, los cortes de la capa de mortero, disposición de las capas de la membrana y los solapes de la membrana, llevándose a cabo un control por cada 100 m<sup>2</sup>. de faldón y no menos de uno.

Se rechazará automáticamente cuando:

- La barrera de vapor no se ajusta a lo especificado, no se ha dado imprimación o la superficie no estaba limpia.
- La ejecución de maestras no se ajusta a lo especificado.
- El espesor de la capa de hormigón no es el especificado superando en algún punto los 30 cm. de espesor o las pendientes difieren de la banda comprendida entre el 5% y el 15%.
- La humedad de las capas de hormigón y mortero son superiores al 10%.
- En la capa de mortero haya variación en la planeidad, coqueas o resaltes superiores a 5 mm. o cuando se vea sucia y llena de pegotes.
- Los cortes en los paños disten entre sí más de 5 m.
- La disposición de las capas de la membrana impermeabilizante no se ajustan a lo especificado, la primera lámina no es perforada o no se han previsto chimeneas de aireación.
- Los solapes en la membrana sean inferiores a 7 cm.

Faldón de hormigón y gravilla:

- Se inspeccionará la formación de la barrera de vapor, la ejecución de maestras para limas y otros elementos singulares de cubierta, el espesor del hormigón aligerado, la planeidad de la capa de mortero bajo la membrana medida con regla de 2 m., el secado de las capas de hormigón y de mortero, los cortes de la capa de mortero, disposición de las capas de la membrana, la ejecución de la capa de mortero bajo la gravilla, el espesor de la capa de gravilla y los solapes de la membrana, llevándose a cabo un control por cada 100 m<sup>2</sup>. de faldón y no menos de uno.

Se rechazará automáticamente cuando:

- La barrera de vapor no se ajusta a lo especificado, no se ha dado imprimación o la superficie no estaba limpia.
- La ejecución de maestras no se ajuste a lo especificado.
- El espesor de la capa de hormigón no es el especificado o las pendientes difieren de la banda comprendida entre el 1% y el 10% o es superior al 3% para protección con gravilla suelta.
- La humedad de las capas de hormigón y mortero son superiores al 10%.

- En la capa de mortero haya variaciones de planeidad, coqueas o resaltes superiores a 5 mm. o cuando se vea sucia y llena de pegotes.
- Los cortes en los paños disten entre sí más de 5 m.
- La disposición de las capas de membrana no se ajustan a lo especificado, la primera lámina no es perforada o no se han previsto chimeneas de aireación.
- El espesor de la capa de mortero bajo la gravilla es inferior a 1 cm.
- El espesor de la capa de gravilla es inferior a 2,5 cm.
- Los solapes en la membrana son inferiores a 7 cm.

Encuentro de faldón con cazoleta o sumidero:

- Se controlará el solape de la membrana impermeabilizante mediante un control por cada dos solapes y se rechazará si estos son menores de 15 cm. o cuando el refuerzo no penetre en la bajante.

Encuentro de faldón de hormigón ligero con paramento:

- Se controlará la preparación del paramento y la ejecución del refuerzo de la impermeabilización, efectuándose un control por cada 20 m.l. o fracción.

Se rechazará automáticamente cuando:

- La preparación del paramento sea distinta de lo especificado.
- El refuerzo de la membrana no se prolonga hasta la parte superior del zócalo ni solapa 10 cm. horizontalmente.

#### **Control del servicio:**

- El control servirá para comprobar la estanqueidad y desagüe de la cubierta, efectuándose una prueba por cada cinco áreas de igual tipo constructivo.
- Para ello, en la superficie comprendida entre limatesas se taponará el respectivo sumidero; a continuación, se regará de forma uniforme y continua, hasta que el agua alcance una altura de 10 cm. o la altura de las limatesas que delimitan el paño cuando ésta sea menor. Se mantendrá el agua 24 horas, al término de las cuales se destaponará el sumidero y se comprobará la correcta evacuación del agua.
- En paños comprendidos entre limatesas y canalones se regará, de forma uniforme y continua, sobre todo el paño durante 24 horas.

No se aceptará su ejecución cuando:

- La impermeabilización no actúe correctamente y aparezcan humedades en el plano inferior del forjado.
- La formación de pendientes no se ha regularizado dado el estancamiento del agua en alguna zona del paño.
- El sumidero, canalón o bajante no evacue la totalidad del agua que le llega.

#### **MEDICIÓN**

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de faldón, parte proporcional de mermas y solapes, juntas de dilatación, maestras, limahoyas, sumideros, encuentros y toda clase de elementos) para entregarla terminada y en condiciones de servicio y que, obviamente influyen en el precio descompuesto resultante.

#### **MANTENIMIENTO**

Mantenimiento de las cubiertas no transitables:

- No se recibirán sobre la azotea elementos que perforen la membrana impermeabilizante o dificulten su desagüe como antenas y mástiles, cuya sujeción se encomendará, preferentemente, a los paramentos. El personal de inspección, conservación o reparación, deberá ir provisto de calzado con suela blanda.

Mantenimiento del faldón sobre tabiquillos u hormigón y membrana autoprotégida:

- Cada 3 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de los faldones, inspeccionando las posibles apariciones de goteras o cualquier otro tipo de lesión.

- Si se observa alguno de los síntomas anteriores, se realizará un estudio técnico en el que se definirán las reparaciones que deban efectuarse.

Mantenimiento del faldón sobre tabiquillos u hormigón y gravilla:

- Una vez al año se comprobará el recubrimiento de gravilla, observando si alguna zona del faldón se presenta al descubierto, en cuyo caso se extenderá la gravilla hasta conseguir el espesor mínimo de 3 cm.
- Cada 3 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de los faldones, inspeccionando las posibles apariciones de goteras o cualquier otro tipo de lesión.
- Si se observa alguno de los síntomas anteriores, se realizará un estudio técnico en el que se definirán las reparaciones que deban efectuarse.

Mantenimiento del encuentro de faldón con sumidero:

- Una vez al año se limpiará la caldereta y la rejilla.
- Durante la época de heladas y cuando se den precipitaciones de nieve, se eliminará el hielo que se forme sobre la rejilla y se limpiará la nieve para evitar que se obstruya el desagüe.

Mantenimiento del encuentro entre faldón de hormigón aligerado con paramento:

- Cada 3 años, o antes si se detecta alguna anomalía, se efectuará una revisión de todos los encuentros, reparando los defectos observados.

## **CUBIERTAS DE PLACAS DE POLIÉSTER Y OTROS**

### DESCRIPCIÓN

Cobertura de edificios con placas prefabricadas estancas, de perfiles simétricos y asimétricos, constituidas por un conglomerante hidráulico inorgánico reforzado por fibras de amianto, con o sin adición de otras fibras; dichas placas, colocadas sobre planos de cubierta, proporcionan la estanqueidad.

Se incluye también la cobertura que se realiza con placas de perfiles similares a los anteriores pero constituidas por materiales diversos tales como poliéster reforzado (placas opacas o translúcidas), resinas, fibro-asfalto, PVC o materiales sintéticos análogos.

### CONDICIONES PREVIAS

- Documentación arquitectónica y planos de obra:
  - Planos de plantas y secciones de cubiertas indicando situación de aleros, limas, cumbreras, canalones, bajantes, juntas estructurales y elementos sobresalientes de la cubierta. Escala 1:100.
  - Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos singulares para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QTF y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y/o colocación de las piezas especiales existentes para conformar los shunts, chimeneas, etc.
- Deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente y cobertura.

### COMPONENTES

- Placas de fibrocemento de diverso perfil.
- Placas de fibrocemento con aislamiento térmico incorporado.
- Placas de poliéster de perfil diverso.
- Placas de resinas de perfil diverso.
- Placas de fibro-asfalto para exterior o para colocar bajo teja.
- Placas de PVC de perfil diverso.
- Accesorios de fijación a estructura.
- Accesorios de fijación de canalones.

- Junta de sellado de material flexible.
- Piezas de remate, de remate lateral.
- Caballete articulado, articulado de ventilación, fijo, para diente de sierra, angular liso.
- Lima de alero, de encuentro.
- Placa de claraboya.
- Placa salida de humos.
- Chapa de zinc, plomo, cobre,... para limas, canalones y piezas especiales.
- Imprimación asfáltica.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y con las normas UNE específicas.

## EJECUCIÓN

Condiciones generales de la ejecución:

- Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.
- El corte recto o a inglete de las placas se realizará mediante sierra o trazador de acero con punta de widia debiendo quedar limpio. Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo 2 mm. mayor que el diámetro del accesorio para la fijación, y siempre estarán situados en la parte alta de las ondulaciones o nervaduras.

### **Ejecución del faldón tipo:**

- Se dispondrán dos accesorios de fijación por placa para longitudes máximas de placa de 150 cm. y anchura máxima de 113 cm. y uno más por cada metro o fracción que se incremente la longitud; para placas de anchura máxima 57 cm. se dispondrá un accesorio de fijación por placa. En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación para las placas. En edificaciones de grado sísmico superior a 8, o donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios de fijación articulados.
- Para realizar los taladros de placas se utilizarán los medios mecánicos adecuados, no admitiéndose nunca el taladrado por clavado de objetos punzantes. El diámetro del taladro será, como máximo, 2 mm. mayor que el accesorio de fijación y siempre estarán situados en la parte alta de las nervaduras u ondulaciones.
- Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se dispondrán, siempre que sea posible, las placas y piezas especiales existentes para tal fin y teniendo en cuenta la normativa de salubridad y protección contra incendios vigente; cuando no se puedan utilizar placas especiales, la perforación debe quedar próxima al solapo superior de las placas para que el babero resulte lo más reducido posible.
- Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.
- Cuando se precise iluminación a través de la cubierta, se dispondrán placas transparentes o translúcidas de materiales sintéticos, o bien utilizando placas claraboya existentes en el mercado, de perfiles y dimensiones tipo, cuya colocación sea compatible con las placas del faldón.
- Se colocarán anillas de seguridad en las placas alternadas tanto en filas como en columnas, distanciadas entre sí como máximo 200 cm. Se fijarán en los mismos accesorios utilizados para la fijación de las placas.
- El montaje de las placas puede realizarse por cualquiera de los dos sistemas admitidos para ello, es decir, con ingletes o sin ellos. En cualquier caso, el montaje de las placas se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.

Montaje con ingletes: Una vez colocada y fijada la primera placa, se dispondrá un cordel para la alineación horizontal y otro para la alineación vertical de las placas. En las cubiertas a dos aguas, coincidirán las placas de ambas vertientes, para que los caballetes encajen perfectamente. Los ingletes se realizarán con el fin de evitar cuatro espesores de placas en cada esquina de unión.

Montaje sin ingletes: En la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada placa de comienzo de hilada, una onda o nervio más que en la hilada anterior.

En cualquiera de los dos sistemas citados, el vuelo de las placas en la línea de alero será inferior a 35 cm. y, lateralmente, será menor de una onda, greca o nervio. Si se trata de placas de poliéster translúcido, fibro-asfalto o PVC, el vuelo de las placas en la línea de alero será, como máximo, de 20 cm.

**Ejecución de caballete:**

- En función de los diseños y, dada la variedad de piezas especiales que suelen comercializarse para cada perfil tipo, cabe encontrar varios tipos de caballete: articulado, articulado de ventilación, fijo, de cambio de pendiente, para diente de sierra, etc. El sistema de ejecución es similar para todos ellos.
- Se dispondrán dos accesorios de fijación por caballete.
- La longitud, solapo y perfil serán los especificados en proyecto.
- Las piezas de caballete se colocarán sobre las placas de la última hilada o de cumbrera con una longitud de solapo que será, como mínimo, la especificada para las placas del faldón y nunca menor de 10 cm. El sentido de colocación será, asimismo, idéntico al señalado para las placas tipo, es decir, contraria al sentido de los vientos dominantes.
- Cuando el cambio de pendiente sea menor de 15°, la superposición de las placas en la línea de quiebro se hará estanca interponiendo baberos o junta de sellado y, cuando sea mayor, se utilizará la pieza especial apropiada para tal fin.

**Ejecución de limahoya:**

- Sobre los faldones, a lo largo de lo que va a constituir la limahoya, se dispondrán rastreles de madera sobre los que se clavarán grapas de zinc cada 50 cm., con puntas redondas de cabeza plana rayada, a una distancia no menor de 20 mm. de los bordes.
- Seguidamente se procederá a conformar, a partir de una chapa lisa de zinc, de espesor y desarrollo mínimos 0,82 mm. y 50 cm. respectivamente, la canal de la limahoya. Se doblará según el eje longitudinal que pase por el centro de la chapa formando el ángulo de la limahoya. Sus bordes laterales se doblarán con pestaña abierta de 30 mm. hacia arriba, redoblando en pestaña cerrada de 15 mm. hacia abajo.
- Las chapas se irán soldando con entrega de 50 mm. y se colocarán sobre la base de apoyo, previamente impregnada esta con imprimación asfáltica en cantidad no menor de 300 g/m<sup>2</sup>., engatillándolas con las grapas de zinc colocadas en los rastreles.
- El sentido de colocación de las planchas será de alero a cumbrera.

**Ejecución de limatesa:**

- Se dispondrán dos accesorios de fijación por pieza de limatesa.
- La longitud, solapo, perfil y ángulo serán los especificados en proyecto.
- Las piezas de limatesa se colocarán sobre las placas recortadas del faldón en la línea de encuentro de limatesa; las longitudes de solapo entre sí y sobre las placas del faldón no será, en cualquier caso, inferior a 10 cm. El sentido de colocación será de alero a cumbrera.

**Ejecución de canalón oculto:**

- Se colocarán grapas de zinc cada 50 cm. ancladas a las correas o clavadas a rastreles con puntas redondas de cabeza plana rayada, a una distancia no menor de 20 mm. de los bordes.
- En el paramento del peto se dispondrá una chapa de zinc, de espesor no menor de 0,82 mm., que se recibirá, con mortero de cemento, a una roza previamente abierta en él o se engatillará a la grapa del tabique que, separado del peto, ha de servir para conformar la cama del canalón. Similar chapa se dispondrá en el alero que irá engatillada al canalón y a las grapas antes citadas.
- A continuación, sobre las chapas de alero de zinc y bajo las placas de faldón de la primera hilada, se colocarán limas de alero, solapando sobre las placas como mínimo la distancia señalada para el resto del faldón; el sentido de colocación será contrario a la dirección del viento.
- Ejecutada una cama de mortero M-40, con la sección y dimensiones que haya de poseer el canalón para la formación de asiento y pendiente del mismo, se impregnará esta con imprimación de base asfáltica y, sobre ella, se sentarán las piezas del canalón propiamente dicho que se engatillarán a ambos lados; los tramos se irán soldando con entrega mínima de 50 mm.

**Ejecución de remate lateral:**

- Se dispondrá un accesorio de fijación por pieza de remate lateral. Se colocarán las piezas de remate en la

línea de borde del faldón con el muro hastial solapándolas entre sí y sobre las placas del faldón la longitud especificada que no será nunca inferior a 10 cm.

- El sentido de colocación será de alero a cumbre.

#### **Ejecución de encuentro con paramento en cumbre:**

- Se dispondrá un accesorio de fijación por pieza de lima de encuentro.
- La longitud, solapo y perfil serán los especificados en proyecto.
- Las piezas de lima de encuentro se colocarán sobre las placas de la última hilada o de cumbre con una longitud de solapo que será, como mínimo, la especificada para las placas del faldón y nunca menor de 10 cm. El sentido de colocación será idéntico al señalado para las placas tipo, es decir, contraria al sentido de los vientos dominantes.
- En el paramento se abrirá una roza de 5 x 5 cm. en la que se recibirá, con mortero de cemento, una chapa de zinc de espesor no menor de 0,82 mm. y 50 cm. de desarrollo total doblada en su parte inferior para conformar goterón y cuyo solapo sobre la pieza lima será, al menos, de 10 cm. Las chapas se irán soldando con entrega entre ellas de 50 mm.

#### **Ejecución de encuentro lateral con paramento:**

- Se dispondrá un accesorio de fijación por caballete angular liso.
- Las dimensiones y solapo de piezas sobre las placas del faldón serán los especificados en la Documentación Técnica.
- Las piezas de caballete angular liso se colocarán sobre las placas de faldón, junto al encuentro con el paramento; la longitud de solapo entre sí será, como mínimo, la especificada para las placas del faldón y nunca menor de 10 cm. El sentido de colocación será de alero a cumbre.
- En el paramento lateral se abrirá una roza de 5 x 5 cm. en la que se recibirá, con mortero de cemento, una chapa de zinc de espesor no menor de 0,82 mm. y 15 cm. de desarrollo total doblada en su parte inferior para conformar goterón y cuyo solapo sobre la pieza caballete angular será, al menos, de 7 cm. Los tramos de chapa se irán soldando con entrega entre ellas de 50 mm.

#### **NORMATIVA**

- NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios".
- NBE CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios".
- NBE CPI-91 "Condiciones de protección contra incendio en los edificios".
- NBE AE-95 "Estructuras de acero en la edificación".
- Normas UNE:
  - Planchas de zinc: 37303-54; 37301-88.
  - Planchas de plomo: 37203-78 1R.
  - Planchas de cobre: 37-105-81.
- Pliegos e instrucciones para la recepción de diversos materiales que se utilizan habitualmente en cubiertas:
  - RY-85 (Yesos y escayolas)
  - RL-88 (Ladrillos cerámicos)
  - RC-97 (Recepción de cementos)
- Normas Tecnológicas:
  - NTE/QTF (\*)

La normativa legal vigente en materia de seguridad, así como las recomendaciones a tener en cuenta en trabajos a efectuar en las cubiertas queda recogida en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Título II)
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica:
  - Sección Tercera. Subsección 1ª. Construcción en General (Arts. 185, 187, 189, 192 y 195).
- Repertorio de las recomendaciones prácticas de la O.I.T.
  - 26. Trabajos en los tejados
    - 26.1. Disposiciones generales
    - 26.3. Tejados de material frágil
- Normas Tecnológicas (QTF) (\*)
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Otras normas contenidas, en su caso, en Ordenanzas Municipales o Reglamentos internos de empresa que

puedan ser de aplicación

(\*) Normativa recomendada.

#### CONTROL

Control de la **recepción de materiales** y equipos de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las placas de fibrocemento, con las normas UNE 88101 y 88102.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso otras que el propio sello de calidad les exija, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- El acopio horizontal de placas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m. lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. En vertical se podrán acopiar apoyándolas, con una inclinación de 10:1 y no superando una longitud de acopio de 2 m.

Control de la ejecución:

- **Ejecución de faldón:** Se vigilarán los solapos longitudinales entre placas, el sentido de colocación de las mismas y el número y ubicación de los accesorios de anclaje, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m<sup>2</sup>. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- **Ejecución de caballete:** Se vigilará el sentido de colocación de las piezas y el número y ubicación de los accesorios de anclaje, llevándose a cabo un control por cumbre o cambio de pendiente y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de los accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- **Ejecución de limahoya:** Se vigilará la colocación de las grapas, de las chapas de zinc y el número y ubicación de los accesorios de fijación de las placas de fibrocemento recortadas, llevándose a cabo un control por limahoya y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Las grapas no son del tipo especificado, el clavado es deficiente, o la disposición es distinta a la especificada.
- El corte y doblado de las chapas de zinc no se corresponde a lo especificado o difiere la disposición y engatillado de tales chapas a las grapas y pestañas.
- Número y situación de los accesorios de fijación de las placas recortadas, distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- **Ejecución de limatesa:** Se vigilarán los solapos, el sentido de colocación de las piezas y el número y ubicación de los accesorios de anclaje, llevándose a cabo un control por limatesa y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- **Ejecución de canalón oculto:** Se vigilará el sentido de colocación de las chapas de canalón, la colocación de las grapas y la altura de la chapa de zinc de protección, llevándose a cabo un control por línea de canalón y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las chapas que conforman el canalón distinto al especificado.
- Grapas diferentes de las señaladas o cuya disposición varíe sobre lo especificado.
- Altura de la chapa de zinc de protección inferior a la especificada con una tolerancia máxima de 50 mm.
- **Ejecución de remate lateral:** Se vigilará el sentido de colocación de las piezas y el número y ubicación de los accesorios de fijación, llevándose a cabo un control por línea de remate y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- **Ejecución de encuentro con paramento de cumbrera:** Se vigilará el sentido de colocación de las piezas lima, el número y ubicación de los accesorios de fijación y la altura de la chapa de zinc para vierteaguas, llevándose a cabo un control por línea de encuentro y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- Altura de la chapa vierteaguas inferior a la especificada con tolerancia máxima de 50 mm.
- **Ejecución de encuentro lateral con paramento:** Se vigilará el sentido de colocación de las piezas de caballete angular liso, el número y ubicación de los accesorios de fijación y la altura de la chapa de zinc de protección, llevándose a cabo un control por línea de encuentro y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o situados en las partes bajas de las ondas o nervios.
- Altura de la chapa de zinc de protección inferior a la especificada con tolerancia máxima de 50 mm.

## SEGURIDAD

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.
- Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda a las anillas de seguridad.
- Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras, dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras si no disponen del correspondiente sistema para tal fin.
- Se utilizará calzado apropiado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.
- Toda placa superior a 1,50 m. de longitud, deberá ser manejada por dos hombres.
- Siempre que sea posible se deben disponer, durante el montaje, petos de protección en los aleros o bien redes de seguridad.

- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales, de obligado cumplimiento, que sean de aplicación.

### MEDICIÓN

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de placa del faldón, materiales que lo constituyen, parte proporcional de solapes, piezas de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de Estructuras (Kg. de acero ..., M<sup>2</sup> de forjado inclinado ..., etc.).

### MANTENIMIENTO

- Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta es necesario disponer tablones o pasarelas que permitan la permanencia y el paso de los operarios, de forma que éstos no pisén directamente sobre las placas. Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.
- En general, no se recibirán sobre las placas elementos que las perforen, fracturen o dificulten su desagüe y, en todo caso, se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.
- Las placas podrán pintarse "in situ" con pinturas de exteriores compatibles con el fibrocemento; para ello, las superficies deberán estar limpias, secas y exentas de polvo para mejorar la adherencia de la pintura.
- Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.
- Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de los canalones y limahoyas.

## **CUBIERTAS DE CHAPA GALVANIZADA Y PRELACADA. PANELES**

### DESCRIPCIÓN

Cobertura de edificios con chapas finas de acero galvanizado o prelacado, de perfiles simétricos y asimétricos, o paneles formados por doble hoja de chapa de acero galvanizado, o con otro tipo de protección, con interposición de aislamiento; sobre los faldones de cubierta, formados por entramado metálico o de hormigón armado, se recibirán las chapas o paneles que proporcionan la estanqueidad.

Comprende también la cobertura con paneles en los que, además del acero, se pueden incorporar materiales como el aluminio lacado de 0,8 mm. de espesor y el cobre de 0,5 mm. de espesor.

### CONDICIONES PREVIAS

Documentación arquitectónica y planos de obra:

- Planos de plantas y secciones de cubiertas indicando situación de aleros, limas, cumbreras, canalones, bajantes, juntas estructurales y elementos sobresalientes de la cubierta. Escala 1:100.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos singulares para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QTG y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, chimeneas, etc.
- Deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente y cobertura.

### COMPONENTES

- Placas de chapa lisa de acero galvanizado.
- Placas de chapa conformada de acero galvanizado.

- Panel de doble chapa de acero galvanizado, aluminio lacado o cobre con alma incorporada de aislamiento térmico.
- Panel translúcido de poliéster.
- Lucernario de metacrilato.
- Accesorios de fijación de chapas y paneles a la estructura.
- Accesorios de fijación de canalones.
- Junta de estanqueidad de material flexible.
- Chapa lisa para limas, canalones y piezas especiales.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos, etc. a fin de obtener una mayor durabilidad de las piezas.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación.

## EJECUCIÓN

Condiciones generales de la ejecución:

- Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.
- En zonas lluviosas y de fuertes vientos, así como en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al 30%, se reforzará la estanqueidad entre chapas mediante la junta de sellado que se señalará en la Documentación Técnica.

Ejecución del faldón tipo:

- La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.
- El montaje de las chapas se realizará por cualquiera de los dos sistemas admitidos para ello, es decir, alineadas o solapadas. Cuando las chapas vayan a ir solapadas, en la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras; a partir de la segunda hilada, y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando, en cada chapa de comienzo de hilada, una onda, greca o nervio más que en la hilada anterior. En cualquier caso, dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.
- Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm. en las correas intermedias y de limahoyas, y de 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.
- En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación para las placas. En edificaciones de grado sísmico superior a 8, o donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios de fijación articulados.
- El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.
- Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.
- Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.
- Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.
- Cuando se precise iluminación a través de la cubierta, se dispondrán placas transparentes o translúcidas de materiales sintéticos existentes en el mercado cuya colocación sea compatible con las placas del faldón y asegurando la estanqueidad de las juntas.
- Cuando se requiera un acabado interior de chapa y aislamiento térmico en la cubierta se dispondrán

paneles prefabricados, o bien paneles "in situ", tipo sándwich, disponiendo dos faldones de chapa y un aislamiento térmico intermedio, asegurando la perfecta unión entre las dos chapas por medio de perfiles tipo omega o zeta.

- Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio higrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.
- No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan entrar en contacto con productos ácidos y alcalinos o con metales con los que se puedan producir pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero. A tal respecto, se tendrá especial cuidado para que, en ningún momento del montaje o de la vida útil de la cubierta, las chapas puedan entrar en contacto con:
  - Acero no protegido contra la corrosión.
  - Yeso fresco, cemento fresco o cal.
  - Maderas de roble o castaño.
  - Aguas que hayan estado en contacto con el cobre.

Se admitirá el contacto, sin embargo, con los siguientes materiales:

- Aluminio, plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable.
- Cemento fresco, sólo para recibido de los remates de paramento.
- Cobre, siempre que éste se encuentre por debajo del acero galvanizado de modo que las aguas pasen siempre del acero galvanizado al cobre y no a la inversa; aun así, deberán aislarse mediante una banda de plomo.

Ejecución de cumbrera o limatesa:

- Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbrera, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.
- Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm. y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.
- El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

Ejecución de limahoya:

- Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. y, en pendientes inferiores al 5%, se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.
- El sentido de colocación de las planchas será de alero a cumbrera.

Ejecución de canalón:

- Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.
- Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.
- Para evitar que, en caso de obstrucción de la canal, las aguas retrocedan o penetren al interior, la cota exterior de la canal será 5 cm. inferior a la interior; el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.
- Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

Ejecución de remate lateral:

- Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm. y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.

- Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm. y quedarán alineados.
- El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón.
- El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbre.

Ejecución de encuentro con paramento en cumbre:

- Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.
- La chapa vierteaguas del paramento, con un desarrollo mínimo de 30 cm., se fijará a las correas del faldón con los mismos accesorios de fijación de las chapas o paneles del faldón, con un mínimo de 3 accesorios por metro lineal, debiendo quedar alineados; el otro extremo de la chapa quedará libre, adosada al paramento y ascendiendo por él, como mínimo, 10 cm. correspondientes al solape mínimo exigible bajo la chapa de remate del paramento.
- Cuando el paramento sea de fábrica, esta chapa remate del mismo tendrá un desarrollo mínimo de 25 cm. y se recibirá al mismo, en roza de 5 x 5 cm., con mortero de cemento 1/6; el extremo inferior quedará libre solapando sobre la chapa vierteaguas. Cuando el paramento sea de chapa, la chapa vierteaguas solapará bajo ella un mínimo de 10 cm. y quedará fijada a las correas con los accesorios de fijación de las chapas del faldón y las del paramento.
- La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas será idéntico al de las chapas del faldón, es decir, contraria a la dirección de los vientos dominantes.

Ejecución de encuentro lateral con paramento:

- Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.
- La chapa de encuentro, con un desarrollo mínimo de 50 cm., solapará sobre las chapas del faldón un mínimo de dos ondas o nervios y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm., debiendo quedar alineados.
- Cuando el paramento sea de fábrica, la chapa de encuentro se recibirá al mismo, en roza de 5 x 5 cm., con mortero de cemento 1/6; cuando sea de chapa, esta solapará un mínimo de 10 cm. sobre la pieza de encuentro y quedarán fijadas ambas entre sí.
- La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbre.

#### NORMATIVA

- NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios".
- NBE CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios".
- NBE CPI-91 "Condiciones de protección contra incendio en los edificios".
- NBE AE-88 "Acciones en la edificación".
- NBE AE-95 "Estructuras de acero en la edificación".
  
- Pliegos e instrucciones para la recepción de diversos materiales que se utilizan habitualmente en cubiertas:
  - RY-85 (Yesos y escayolas)
  - RL-88 (Ladrillos cerámicos)
  - RC-97 (Recepción de cementos)
  
- Normas UNE de aplicación tanto para la composición de las bobinas y material base de chapas y paneles como para su respectivo perfilado.
- Normas Tecnológicas: NTE/QTG (\*)

La normativa legal vigente en materia de seguridad, así como las recomendaciones a tener en cuenta en trabajos a efectuar en las cubiertas queda recogida en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Título II)
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica:
  - Sección Tercera. Subsección 1ª. Construcción en General (Arts. 185, 187, 189, 192 y 195).

- Repertorio de las recomendaciones prácticas de la O.I.T.
  - 26. Trabajos en los tejados
    - 26.1. Disposiciones generales
    - 26.3. Tejados de material frágil
- Normas Tecnológicas (QTG) (\*)
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Otras normas contenidas, en su caso, en Ordenanzas Municipales o Reglamentos internos de empresa que puedan ser de aplicación

(\*) Normativa recomendada.

### CONTROL

Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE 36080, 36086, 36-560-73 y 36-563-73 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE 36130, 41-950-94 parte 1.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m. lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

Control de la ejecución:

Ejecución de faldón de chapa:

- Se vigilarán los solapos longitudinales entre chapas, el sentido de colocación de las mismas, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las chapas y la estanqueidad de la fijación, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m<sup>2</sup>. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción y/o falta de estanqueidad.

Ejecución de faldón de panel:

- Se vigilarán los solapos longitudinales, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de los paneles y la verificación de la junta, llevándose a cabo un control por faldón y cada 100 m<sup>2</sup>. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Solapos longitudinales inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.

Ejecución de cumbrera o limatesa:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las piezas y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por cumbrera y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

Ejecución de limahoya:

- Se vigilará la colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por limahoya y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

Ejecución de canalón:

- Se vigilará el sentido de colocación de las chapas de canalón, los solapos y se comprobará la estanqueidad en los empalmes, llevándose a cabo un control por línea de canalón y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las chapas que conforman el canalón distinto al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados.
- Falta de estanqueidad.

Ejecución de remate lateral:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de sellado, llevándose a cabo un control por línea de remate y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.

Ejecución de encuentro con paramento de cumbrera:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por línea de encuentro y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.

Ejecución de encuentro lateral con paramento:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas de encuentro, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por línea de encuentro y cada 20 ml. o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.

## SEGURIDAD

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. No se trabajará en la proximidad de

Líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.

- Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda a las anillas de seguridad.
- Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras, dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras si no disponen del correspondiente sistema para tal fin.
- Se utilizará calzado apropiado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.
- Las chapas y paneles serán manejados, como mínimo, por dos operarios.
- Siempre que sea posible se deben disponer, durante el montaje, petos de protección en los aleros o bien redes de seguridad.
- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales, de obligado cumplimiento, que sean de aplicación.

### MEDICIÓN

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de Estructuras (Kg. de acero ..., M<sup>2</sup> de forjado inclinado ... etc.).

### MANTENIMIENTO

- Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta es necesario disponer tablones o pasarelas que permitan la permanencia y el paso de los operarios, cuando el espesor de las chapas no garantice que no se van a producir abolladuras locales bajo una carga puntual de 100 Kg/m<sup>2</sup>. en las condiciones más desfavorables. Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.
- En general, no se recibirán sobre las chapas elementos que las perforen, abollen o dificulten su desagüe y, en todo caso, se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.
- Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.
- Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de los canalones y limahoyas.

## **CUBIERTAS. LUCERNARIOS. CLARABOYAS**

### DESCRIPCIÓN

Elementos prefabricados para dotar de iluminación natural a los espacios o locales bajo cubierta; pueden ser practicables o no, según se desee o no ventilación regulable y, como norma general, su instalación se realiza en cubiertas planas si bien, mediante los oportunos sistemas de instalación, es factible su montaje sobre cubiertas inclinadas.

### CONDICIONES PREVIAS

- Los lucernarios se distribuirán de manera homogénea en la cubierta del local a iluminar, evitando la coincidencia con los elementos estructurales o las juntas de dilatación.
- Documentación de obra especificando la situación detallada de las claraboyas, acotado de los huecos correspondientes y especificaciones de cada pieza, incluido el estudio de las cargas previsibles que puedan afectarles.
- Antes de colocar cada cúpula de claraboya deberá estar resuelta la colocación o ejecución del zócalo y efectuada la impermeabilización de la cubierta.

### COMPONENTES

- Cúpulas de materiales sintéticos.

- Zócalos prefabricados de poliéster.
- Zócalos de acero galvanizado.
- Mecanismos de apertura y/o seguridad.
- Ladrillo hueco sencillo o doble, bloque, etc.
- Mortero de cemento.
- Membrana impermeabilizante autoprottegida

## EJECUCIÓN

### **Claraboya sobre zócalo de fábrica de ladrillo:**

- Sobre la superficie de la cubierta, en el borde del hueco a cubrir, se ejecutará un murete de hormigón o fábrica de ladrillo hueco o bloque, recibido y revestido con mortero de cemento 1:6, colocado de canto, formando juntas de 1 cm. de espesor.
- Dicho zócalo de fábrica deberá alcanzar una altura mínima de 15 cm. sobre la última capa de acabado de la cubierta, e irá impermeabilizado con membrana cuya lámina superior será autoprottegida; dicha membrana debe alcanzar la parte alta del murete y, por el otro extremo, solapará sobre la membrana impermeabilizante de cubierta, al menos, 30 cm.
- Efectuada la impermeabilización de toda la cubierta, se colocará la cúpula cuyas características morfológicas y de transmisión de luz y/o ruidos quedarán especificadas en Documentación Técnica; la cúpula se fijará a los tacos dispuestos en el zócalo de fábrica mediante tornillos metálicos con arandela de goma de 5 mm. de espesor, debiendo quedar el anclaje totalmente estanco.
- Sobre una cubierta inclinada se levantará un murete de obra de la altura conveniente, según la inclinación de la misma, y la instalación de la cúpula se efectuará como si se tratase de una cúpula sobre zócalo de fábrica. Mediante una limahoya se asegura la impermeabilidad de la unión cubierta-murete.
- Las cúpulas podrán ir enrasadas con el hueco tanto por la cara interior como por la exterior, teniendo en cuenta que, en cada caso, las dimensiones del hueco de obra y de la claraboya son distintas.
- Será necesario que la superficie de coronación del murete sea perfectamente plana y uniforme con el fin de no provocar tensiones adicionales a la cúpula. Para asegurar este último extremo será factible, aunque no imprescindible, rematar el murete mediante un tubo metálico anclado en la fábrica.

### **Claraboya sobre zócalo prefabricado:**

- El zócalo de poliéster o metálico, de altura determinada en las directrices de obra y/o del fabricante, se anclará sobre el soporte horizontal plano mediante fijaciones adecuadas (tacos y tornillos, anclajes directos, etc.). La superficie interior del mismo será lisa, clara y brillante, para facilitar la reflexión de la luz.
- La impermeabilización de la cubierta se remontará hasta la parte horizontal superior del zócalo y, por el otro extremo, solapará sobre la membrana impermeabilizante de cubierta, al menos, 30 cm.; la altura entre la cota del pavimento acabado y el plano de asiento de la cúpula debe ser superior a 15 cm.; la cúpula, cuyas características morfológicas y de transmisión de luz y/o ruidos quedarán especificadas en la Documentación Técnica, se fijará al zócalo prefabricado mediante tornillos metálicos con arandela de goma de 5 mm. de espesor, debiendo quedar el anclaje totalmente estanco.
- Si la claraboya es practicable, llevará un dispositivo de apertura graduable a fin de fijarla en la posición deseada. El dispositivo será accionable desde el interior del local.

## NORMATIVA

- NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios".
- NBE CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios".
- NBE QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos".
- NBE CPI-91 "Condiciones de protección contra incendio en los edificios".
- Pliegos e instrucciones para la recepción de diversos materiales que se utilizan habitualmente en cubiertas:
  - RL-88 (Ladrillos cerámicos)
  - RC-97 (Recepción de cementos)
- Normas Tecnológicas: NTE-QLC: Cubiertas, Lucernarios: Claraboyas. (\*)
- Normas UNE: 53021-81 1R; 53022-75 1R; 53025-83 1R; 53026-55; 53027-55; 53028-90 1R; 53029-82 1R.

La normativa legal vigente en materia de seguridad, así como las recomendaciones a tener en cuenta en

trabajos varios sobre las cubiertas queda recogida en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Título II)
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica:
  - Sección Tercera. Subsección 1ª. Construcción en General (Arts. 185, 187, 189, 192 y 195).
- Repertorio de las recomendaciones prácticas de la O.I.T.
  - 26. Trabajos en los tejados
    - 26.1. Disposiciones generales
    - 26.2. Tejados muy inclinados
- Normas Tecnológicas (QLC,...) (\*)
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Otras normas contenidas, en su caso, en Ordenanzas Municipales o Reglamentos internos de empresa que puedan ser de aplicación

(\*) Normativa recomendada.

### CONTROL

Control de la recepción de materiales de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las claraboyas, con las normas UNE referenciadas.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso otras que el propio sello de calidad exija, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

### **Control de la ejecución:**

- Los puntos que requerirán un seguimiento y control exhaustivo en el conjunto de operaciones necesarias para el montaje de claraboyas serán:
  - Replanteo de los huecos.
  - Ejecución y altura del zócalo, cuando este sea de fábrica.
  - Colocación y anclaje de zócalo prefabricado.
  - Ejecución de la impermeabilización en el perímetro del zócalo.
  - Fijaciones de la cúpula en el zócalo y del mecanismo de apertura en sus correspondientes apoyos.

Será condición de rechazo automático cualquiera de las circunstancias que, a continuación, se exponen:

- Variación superior a 2 cm. en el replanteo o las dimensiones resultantes de los huecos.
- Ejecución del zócalo de fábrica distinta a lo especificado y/o no se hallan los muretes revestidos y acabados.
- Variación mayor de 2 cm. en la altura del zócalo de fábrica.
- El zócalo prefabricado no se ajusta a tipo, altura y material señalados en la Documentación Técnica y/o su fijación al soporte no es adecuada.
- Ejecución de la impermeabilización distinta a lo especificado.
- La cúpula no se corresponde con las especificaciones morfológicas o de aislamiento (térmico y acústico) especificados y/o se encuentra dañada.
- Fijación deficiente de la cúpula al zócalo y/o deficiencias en el funcionamiento, anclaje o cierre del mecanismo de apertura.

### **Control de servicio:**

- Estanqueidad de la cubierta: Salvo que alguna reciente precipitación atmosférica sea suficiente, a juicio de la Dirección Técnica, para evaluar que la prueba de estanqueidad ha sido superada, se procederá a regar sobre las cúpulas y el perímetro de cada claraboya instalada durante 1 hora sin interrupción. Se rechazará automáticamente si se observa cualquier síntoma de humedad en el interior dentro de las 48 horas siguientes a la realización de la prueba. Dicha prueba será independiente de la que sea de aplicación al sistema de cobertura general.

### SEGURIDAD

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Será obligatorio el uso de cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerda a las anillas de seguridad, siempre que se trabaje sobre faldones inclinados y no existan petos de fachada y/o redes de seguridad.
- Se protegerán los huecos de cubiertas planas, donde no se hayan colocado todavía las claraboyas, mediante tableros o barandillas.
- Se cumplirán además, todas las disposiciones generales, de obligado cumplimiento, que sean de aplicación.

### MEDICIÓN

La medición y valoración se efectuará de acuerdo con los criterios expuestos en los enunciados de cada partida que forma parte de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (modelo y tamaño de claraboya, tipo zócalo y altura, materiales para la impermeabilización, parte proporcional piezas de fijación, mecanismos de apertura, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, en consecuencia, influyen en el precio descompuesto resultante.

### MANTENIMIENTO

- Cuando el local a iluminar por claraboyas se emplee para la fabricación o utilización de productos que generen gases o vapores que puedan dañarlas, se estudiarán los efectos nocivos sobre ellas y, si procede, las medidas para protegerlas y prolongar su vida útil.
- Cada 2 años se comprobará el estado de la cúpula, del dispositivo de apertura (si lo hubiera), de la membrana impermeabilizante y de los elementos de sujeción. Se repararán los defectos encontrados.

## **IMPERMEABILIZACIÓN**

### DESCRIPCIÓN

Materiales o productos que aportan protección frente al paso del agua y a la formación de humedades interiores.

### COMPONENTES

- Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:
  - Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
  - Mortero de cemento.
  - Morteros de áridos ligeros.
  - Placas de aislante térmico.
  - Placas de fibrocemento.
  - Tablero cerámico.
  - Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
  - Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.
- Productos asfálticos
  - Armaduras bituminosas
  - Emulsiones y mezclas
  - Másticos
  - Láminas
    - Láminas de oxiasfalto
    - Láminas de oxiasfalto modificado
    - Láminas de betún modificado con elastómeros
    - Láminas de betún modificado con plastómeros
    - Láminas extruidas de betún modificado con polímeros
    - Láminas de alquitrán modificado con polímeros
    - Láminas antirraíz
    - Bandas de refuerzo o remate perimetral
  - Placas asfálticas
- Productos sintéticos
  - Láminas

- Láminas de PVC normales
- Láminas de PVC armadas
- Láminas de caucho sintético
- Láminas de polietileno normal
- Láminas de polietileno armadas
- Láminas de polietileno clorosulfonado
- Láminas mixtas de copolímero etileno–betún
- Láminas de polietileno expandido
- Láminas geotextiles de polietileno
- Láminas geotextiles de poliéster
- Bandas de refuerzo
- Emulsiones
  - De resinas acrílicas en base acuosa.
  - Mixtas de resinas estireno–acrílicas.
  - De resinas de siliconas o siloxanos.
  - Mixtas de resinas acrílico–vinílicas.
  - Mixtas de betún con caucho o látex.
  - Mixtas de epoxi y alquitrán.
  - Mixtas de epoxi y poliuretano.
- Resinas epoxi
  - Con disolventes.
  - Sin disolventes.
- Morteros hidrófugos
- Poliéster
- Masillas
  - Monocomponentes
    - Poliuretano
    - Siliconas
  - Multicomponentes
    - Brea–epoxi
    - Brea–poliuretano
    - Caucho sintético
    - Viniléster
    - Epoxi
    - Epoxi–poliuretano
- Expansibles
  - Resinas de viniléster
  - Bentonita de sodio
  - Elastómeros

#### CONDICIONES PREVIAS

- Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.
- Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.
- Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.
- Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.
- Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocía o un chaflán, formando un ángulo de  $135^\circ \pm 10^\circ$
- En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

#### EJECUCIÓN

Condiciones generales de ejecución:

- Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la correcta colocación del material.
- Se deberá garantizar la continuidad de la impermeabilización, cubriendo la totalidad de la superficie a tratar.
- El producto deberá quedar bien sujeto al soporte, con aspecto uniforme y sin defectos.

- Cuando el trabajo sufra interrupciones, deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación.
- Las láminas se colocarán siempre solapadas y en sentido ascendente.
- El material ya colocado deberá protegerse contra impactos, punciones o tensiones que lo puedan alterar o dañar. Se protegerá de la lluvia durante la ejecución y una vez colocado mientras no se instale la protección definitiva, en caso de que así se requiera.
- Se evitarán las temperaturas extremas y una exposición prolongada a la luz solar.
- El producto irá protegido con los materiales o técnicas necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo.

#### NORMATIVA

NBE-CA-88

NBE-CT-79

NBE-QB-90: "Cubiertas con materiales bituminosos"

NTE-QA: "Cubiertas. Azoteas"

UNE: 7050/85, 53254-1/78, 53310, 53358/84, 53362/83, 53363/83, 104202, 104204/89, 104205/85, 104206, 104207, 104231, 104232/2/90, 104234, 104238/89, 104239/89, 104240/89, 104242/1 y 2/95, 104243/90, 104244, 104281/6/5, 104402/96, 104416/92

DIN: 16730, 16734, 16735, 53410, 53413, 53854, 53855, 53857, 54307

#### CONTROL

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad en cubiertas, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

#### SEGURIDAD

- Los productos se almacenarán en lugares bien ventilados y lejos de materiales inflamables.
- En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.
- No se trabajará en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión.
- Deberán suspenderse los trabajos cuando llueva, nieve, o exista un viento superior a los 50 Km/h, en cuyo caso, además, deberán retirarse los materiales y herramientas que pudieran desprenderse.
- Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas, especialmente el calzado, que deberá tener suela antideslizante y carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.
- Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación. Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### MEDICIÓN

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado.

### MANTENIMIENTO

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.
- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.
- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

### **LÁMINAS ASFÁLTICAS**

#### DESCRIPCIÓN

Son productos bituminosos formados esencialmente por láminas de oxiasfalto o de betún elastómero, que pueden contener en su interior armaduras: Filtro orgánico –en desuso– (FO), filtro de fibra de vidrio (FV), malla de fibra de vidrio (MV), tejido de fibra de vidrio (TV), filtro de poliéster (FP), película de polietileno (PE), o película de poliéster (PR), como protección contra desgarros, tracciones o punzonamiento.

Pueden presentar diversas terminaciones superficiales: Film de polietileno, arena, pizarra, gránulos minerales en varios colores, gránulos cerámicos o lámina metálica de aluminio o cobre.

#### COMPONENTES

- Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:
  - Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
  - Mortero de cemento.
  - Morteros de áridos ligeros.
  - Placas de aislante térmico.
  - Placas de fibrocemento.
  - Tablero cerámico.
  - Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
  - Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.
- Láminas asfálticas. Pueden ser de varios tipos:
  - Láminas bituminosas de oxiasfalto. Se componen de una o más armaduras, recubrimientos bituminosos de oxiasfalto, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.
  - Láminas bituminosas de oxiasfalto modificado. Se componen de una o más armaduras, recubrimientos bituminosos a base de oxiasfalto modificado, material antiadherente plástico y ocasionalmente una protección superficial.
  - Láminas de betún modificado con elastómeros. Se componen de una o más armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con elastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.
  - Láminas extruidas de betún modificado con polímeros. Se componen de un recubrimiento bituminoso a base de in betún modificado con polímeros y están fabricadas mediante extrusión y calandrado. Ocasionalmente llevan por su cara interna una armadura de filtro de fibra de vidrio.
  - Láminas de betún modificado con plastómeros. Se componen de una o más armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.
  - Láminas de alquitrán modificado con polímeros. Son láminas sin armadura, fabricadas mediante extrusión y calandrado y que se componen de un recubrimiento bituminoso a base de alquitrán modificado con polímeros, plastificantes y otros materiales, como cargas minerales.
  - Láminas antirraíz. Son láminas asfálticas de alta resistencia tratadas con productos que actúan como repelente de las raíces. En lo demás son similares a sus análogas.
  - Placas asfálticas. Son productos bituminosos prefabricados en piezas de pequeño tamaño y diversas formas, generalmente ovaladas o rectangulares, y están constituidas por una armadura, recubrimiento bituminoso, un material antiadherente por su cara interna, por lo general arena, y una protección mineral en la cara exterior.
- Protección de la membrana. Puede ser pesada o ligera:
  - Protección pesada:
    - Grava.
    - Baldosas o losas.

Hormigones y morteros.  
Tierra vegetal.

Protección ligera. Va incorporada en la última lámina de la membrana de impermeabilización, y sólo se permite en cubiertas no transitables. Las láminas que llevan incorporada la protección se denominan autoprotegidas.

- Aislamiento térmico.
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Elementos de sujeción.
- Másticos y sellantes.
- Mortero de cemento, o morteros especiales de acabado.
- Elementos auxiliares de albañilería.

### CONDICIONES PREVIAS

- Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.
- Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.
- Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.
- Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.
- Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de  $135^\circ \pm 10^\circ$
- Los materiales de imprimación deben aplicarse con brocha, cepillo o pulverizador. Debe ser aplicada en todas las zonas en las que deba adherirse la impermeabilización y en los puntos singulares y remates.
- En las impermeabilizaciones de cubiertas planas, en todo el perímetro y en los encuentros con paramentos, se deberá prolongar la membrana en vertical hasta una altura de  $\pm 20$  cm. o hasta la albardilla en petos bajos.
- Cuando el remate se ejecute mediante empotramiento de la lámina en los paramentos, deberá haber sido preparado previamente el paramento, ejecutando la necesaria roza en el mismo.
- En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

### EJECUCIÓN

La impermeabilización puede ser instalada sobre el soporte según uno de los sistemas que se indican a continuación:

- Adherido: La impermeabilización se une al soporte en toda su superficie. En este sistema se pueden realizar impermeabilizaciones monocapa o multicapa, tanto para protección ligera como para protección pesada. Todas las capas constituyentes deben adherirse entre sí y al soporte, el cual deberá ser tratado previamente con una imprimación, que puede ser una emulsión o una pintura de imprimación, con una masa mínima de  $0,3 \text{ Kg/m}^2$ . Si la primera capa de la impermeabilización se realiza con un mástico de alquitrán modificado, no será necesaria la imprimación.  
Monocapa: La lámina debe colocarse soldándola sobre la imprimación o extendiéndola sobre una capa de oxiasfalto fundido. Si la lámina fuese autoprotegida, también puede colocarse sobre una capa de oxiasfalto ya frío, en cuyo caso debe ser soldada tanto a la base como los solapes entre sí.  
Multicapa: Cuando se realiza con asfalto fundido, las láminas deberán extenderse sobre el oxiasfalto o el mástic fundido de forma que lo desplacen, para evitar la formación de bolsas de aire. La última lámina, si es autoprotegida, puede colocarse inmediatamente después de extender la capa de oxiasfalto fundido. También puede colocarse sobre una capa de oxiasfalto ya frío, en cuyo caso debe ser soldada tanto a la misma como los solapes entre sí. Otra forma de realizar la impermeabilización multicapa es mediante calentamiento en todas las capas, soldándolas entre sí y al soporte previamente imprimado.
- Semiadherido: La impermeabilización se une al soporte en una extensión entre el 15% y el 50% de su superficie. La adherencia de la impermeabilización al soporte se consigue a través de las perforaciones de la primera lámina, colocándola sobre una capa de imprimación aplicada al soporte con una masa mínima de  $0,3 \text{ Kg/m}^2$ , formada por una emulsión o una pintura de imprimación. Estos sistemas han sido relegados desde hace años, y la nueva redacción de la norma UNE 104-402/96 ya no recoge las membranas ejecutadas con estas láminas perforadas.

- No adherido: La impermeabilización se coloca sobre el soporte en toda su superficie. Para conseguir la independencia de la membrana con respecto al soporte, se colocará la primera lámina directamente sobre el mismo, sin imprimación. Se pueden realizar impermeabilizaciones monocapa o multicapa.  
Monocapa: La lámina debe soldarse solamente en los solapos.  
Multicapa: Deberá colocarse una primera capa de láminas, en las que se unen sus solapos con asfalto fundido. El resto de las láminas se aplicarán intercalando asfalto fundido.
- Clavado: La impermeabilización se sujeta al soporte mediante puntas. Se puede realizar una impermeabilización monocapa, constituida exclusivamente por placas asfálticas clavadas al soporte, o multicapa, en la que previamente se coloca una lámina asfáltica.

Condiciones generales de ejecución:

- En azoteas o cubiertas planas, para llevar a cabo la unión de las láminas entre sí mediante calentamiento, debe verse por delante de la lámina todavía enrollada una cantidad suficiente de mástico o de oxiasfalto fundido, de forma que al desenrollarla quede una porción por delante y sobresalga por los bordes. Al tiempo de desenrollar la lámina debe presionarse la superficie en contacto con la masa. La colocación de las piezas debe hacerse de forma que las juntas entre piezas de cada hilera no quede alineada con las de las hileras contiguas. Las láminas antirraíz se ejecutarán de igual forma que el resto de láminas, teniendo la precaución de subirlas en los petos por encima del nivel que alcanzará la tierra vegetal.
- En cubiertas, las láminas deberán colocarse empezando por la parte más baja del faldón, y preferiblemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del faldón. Deben realizarse hileras completas, dejando solapos de 8 cm. como mínimo en las uniones entre piezas. Se continuará colocando nuevas hileras en sentido ascendente hasta la limatesa, de forma que cada hilera solape al menos 8 cm. sobre la anterior. Cuando la pendiente del faldón sea mayor que el 10% las láminas podrán colocarse en dirección paralela a la línea de máxima pendiente. Si la pendiente superase el 15%, las láminas deberán fijarse mecánicamente para evitar su descuelgue. Es el caso siempre de las láminas de refuerzo en cubriciones de placas asfálticas.

#### REMATES PERIMETRALES

Paramentos y petos altos: Tendrán un desarrollo aproximado de 50 cm. y estarán constituidos por una banda de refuerzo armada interiormente, soldada sobre el encuentro del soporte con el paramento, de forma que el borde de la impermeabilización se solape sobre ella aproximadamente 20 cm. y con un desarrollo en vertical de aproximadamente 20 cm. Deberá estar ya colocado el aislamiento térmico. Se rematará con otra lámina, análoga a las empleadas en la membrana, totalmente adherida sobre la anterior. Podrá rematarse el extremo de ésta última empotrándola en el paramento mediante la oportuna roza y mortero de cemento, o bien mediante un perfil metálico de sujeción, anclado mecánicamente y sellado con silicona o un mástico asfáltico.

Petos bajos: El sistema a emplear es similar al descrito para los paramentos, excepto que tanto la banda de refuerzo como la de remate se prolongan por encima del peto, siendo clavadas sobre un perfil de madera fijado al mismo. Puede ser rematado con una albardilla de chapa metálica plegada.

#### SUMIDEROS

Se colocará sobre el aislamiento y previamente a la impermeabilización una lámina de refuerzo de 1,00 x 1,00 m., centrada sobre la ubicación de la cazoleta y adherida al soporte mediante imprimación y calor. Tras efectuar varios cortes en sentido radial, sin quitar los trozos de lámina, se introducirá la cazoleta del sumidero, encajándola en su sitio. Sobre ella se ejecutará la membrana normalmente, tanto si es monocapa como si es multicapa, autoprotegida como de protección pesada, recortándola lo que sea necesario para colocar el sumidero, sellando con calor o con aporte de un mástico los bordes. En el caso de las cubiertas a proteger con protección pesada, se levantará una hilada de tabicón de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento, formando una caja en torno al sumidero, y su parte superior se preparará para el recibido de una rejilla.

#### NORMATIVA

NBE-QB-90: "Cubiertas con materiales bituminosos"

NTE-QA: "Cubiertas. Azoteas"

UNE: 7050/85, 53310, 53420, 104202, 104204/89, 104205/85, 104206, 104207, 104231, 104232/2/90, 104234, 104238/89, 104239/89, 104240/89, 104242/1 y 2/95, 104243/90, 104244, 104281/6/5, 104402/96.

#### CONTROL

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos

salientes.

- Extendido y colocación de las láminas asfálticas y la protección, en su caso.
- Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas:
  - Se comprobará la correcta ejecución de la escocia o media caña en los encuentros.
  - Cuando las láminas de la membrana o la de refuerzo vayan a ir soldadas sobre el aislamiento térmico, será preciso que éste tenga la superficie preparada para ello, y que en su conjunto sea resistente al calor.
  - Deberá vigilarse el correcto solape entre las láminas, así como la adherencia de éstas entre sí y al soporte.
  - En caso de empotrar la lámina en el paramento, deberá ser comprobado que quede correctamente introducida en la roza en toda su longitud, y en una profundidad suficiente, que permita su remate con el posterior enfoscado de cemento.
  - Las cazoletas de desagüe no deberán estar a una distancia inferior de 1 m. del peto más próximo, y deberá comprobarse que la rejilla de protección sea suficiente para evitar su embozamiento.
  - Deberá comprobarse en los sumideros que la membrana impermeabilizante esté perfectamente adherida a la cazoleta, y que la lámina de refuerzo esté correctamente colocada entre ésta y el soporte y perfectamente sellada.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

#### SEGURIDAD

- Las láminas se almacenarán en lugares bien ventilados y lejos de materiales inflamables.
- En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.
- No se trabajará en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión.
- Deberán suspenderse los trabajos cuando llueva, nieve, o exista un viento superior a los 50 Km/h, en cuyo caso, además, deberán retirarse los materiales y herramientas que pudieran desprenderse.
- Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas, que le proteja del contacto con el material en caliente. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.
- Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación. Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### MEDICIÓN

Se medirá y valorará por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada, incluyendo en la medición la parte proporcional de remates perimetrales o de sumideros y los materiales accesorios para la correcta terminación de la unidad, así como la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones, solapes y colocación. En el caso de mantenimiento parcial o reparaciones, los remates perimetrales se medirán por metro lineal, mientras que los remates en sumideros se medirán por unidad, incluyendo en ambos casos la parte proporcional de accesorios y elementos auxiliares.

#### MANTENIMIENTO

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.
- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.
- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada, con especial cuidado en la fijación al soporte y los remates perimetrales. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de

suela blanda. En caso de ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## **LÁMINAS DE PVC**

### DESCRIPCIÓN

Son láminas compuestas por un material termoplástico flexible de policloruro de vinilo (PVC), armadas o sin armar. Pueden tener acabado liso, rugoso o moldeado.

### COMPONENTES

- Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:
  - Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
  - Mortero de cemento.
  - Morteros de áridos ligeros.
  - Placas de aislante térmico.
  - Tablero cerámico.
  - Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
  - Membrana impermeabilizante anterior, asfáltica o sintética.
- Láminas de PVC, con acabado liso, rugoso o moldeado:
  - Normales. De PVC flexible.
  - Armadas. Hay varios tipos de armadura:
    - Fibra de vidrio.
    - Malla de poliéster.
- Elementos de sujeción. Hay varios sistemas:
  - Soldadura térmica, con o sin aporte de material.
  - Adhesión con colas o disolventes.
  - Unión a perfiles o chapas colaminadas. Dos sistemas:
    - Fijación térmica.
    - Fijación mecánica.
- Protección. Sólo cabe la pesada, pues existen láminas resistentes a la intemperie adecuadas para dejar vistas sin protección extra.
  - Grava de canto rodado, como lastre, protección o drenaje de zonas ajardinadas. Debe tener un tamaño máximo entre 10 y 40 mm. Se deberá separar de la lámina mediante una lámina geotextil antipunzonante e imputrescible.
  - Losas sueltas, que no deben estar separadas por más de 1 cm. y ser colocadas sobre un geotextil antipunzonante.
  - Pavimentos. Capas de hormigón o pavimentación recibida con mortero. Deben dividirse en paños con lado menor de 2 m. e intercalarse una capa separadora imputrescible.
  - Tierra vegetal. Necesita grava de drenaje.
- Aislamiento térmico.
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Elementos de sujeción.
- Másticos y sellantes.
- Mortero de cemento, o morteros especiales de acabado.
- Elementos auxiliares de albañilería.

### CONDICIONES PREVIAS

- Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su

superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.

- Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.
- Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.
- Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de  $135^\circ \pm 10^\circ$
- En las impermeabilizaciones de cubiertas planas, en todo el perímetro y en los encuentros con paramentos, se deberá prolongar la membrana en vertical hasta una altura de  $\pm 20$  cm. o hasta la albardilla en petos bajos.
- Cuando el remate se ejecute mediante empotramiento de la lámina en los paramentos, deberá haber sido preparado previamente el paramento, ejecutando la necesaria roza en el mismo.
- En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

### EJECUCIÓN

La membrana puede instalarse sobre el soporte según alguno de los sistemas siguientes:

- Lámina suelta o independiente.
  - Si la cubierta no es transitable, basta con emplear una capa de grava sobre las láminas. Cuando es transitable se deben emplear mortero y pavimentación al menos en los caminos de acceso a las instalaciones de mantenimiento previstas.
  - Cuando se utilice grava para lastre, protección o drenaje de zonas ajardinadas, deberá ser de canto rodado y con un tamaño máximo de 10-40 mm, estando limpia y libre de áridos finos o sustancias extrañas. Si se utilizara de machaqueo, se deberá separar de la lámina mediante una lámina geotextil antipunzonante e imputrescible.
  - Cuando la superficie del soporte contenga poliestireno o productos bituminosos, deberá evitarse el contacto con la lámina de PVC mediante una lámina geotextil imputrescible.
  - Las láminas deberán fijarse en los bordes y encuentros. Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse sobre un perfil colaminado convenientemente anclado a la cubierta por los bordes de la misma, en los encuentros con paramentos, encuentro de dos faldones cuyas caras exteriores formen un ángulo inferior a  $168^\circ$  y alrededor de cualquier elemento que atraviese la membrana, como bajantes, chimeneas o claraboyas.
- Lámina adherida al soporte.
  - La fijación se realiza pegando la lámina al soporte. Está recomendado en paramentos y cubiertas planas no aptas para anclajes mecánicos ni para protección pesada. Se utiliza casi siempre para láminas resistentes a la intemperie.
  - Para evitar retracciones con el tiempo, se debe soldar la lámina térmicamente sobre un perfil colaminado con PVC flexible en todo el perímetro de la cubierta y en los encuentros con paramentos.
  - El adhesivo se puede aplicar con brocha, rodillo o espátula. El soporte debe estar limpio, seco, firme y liso. Se aplica una capa de adhesivo sobre el soporte y otra por la cara interna de la lámina, dejándolas secar unos minutos antes de unir las, presionándolas en ese momento ligeramente.
- Lámina fijada mecánicamente. Se recomienda este sistema cuando el soporte no puede admitir cargas adicionales para sujetar la lámina.
  - Todas las capas de la membrana, como la barrera de vapor, el aislamiento térmico y la lámina, se fijarán mecánicamente, individual o simultáneamente.
  - Las fijaciones en el perímetro de la cubierta deben alinearse paralelamente al mismo.
  - Para la fijación se recomiendan perfiles metálicos asegurados con tornillos de acero. El perfil se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

La unión entre sí de las láminas de PVC deberá realizarse con un ancho de solape de al menos 50 mm, mediante disolventes o térmicamente, por uno de los siguientes sistemas:

- Unión con disolventes: Las superficies a unir estarán limpias y secas. Sobre ambas superficies se aplicará simultáneamente con una brocha una mezcla de ciclohexona (poco volátil), y disolvente (muy volátil), presionando a continuación la zona de unión durante unos segundos.

- Unión con soldadura por aire caliente: Se calienta el material de ambas caras del solape con un chorro de aire caliente de un aparato eléctrico, presionando inmediatamente con un rodillo para conseguir una unión homogénea.
- Unión con soldadura por cuña caliente: A diferencia del sistema anterior, se utiliza un aparato que calienta por contacto ambas caras. El resto del proceso es similar.

Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico, que se puede realizar pasando una aguja metálica roma por todo el borde de la unión, o bien con un chorro de aire frío a presión.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS REMATES:

##### REMATES PERIMETRALES EN LÁMINAS

Paramentos y petos altos: Tendrán un desarrollo aproximado de 50 cm. y estarán constituidos por una banda de refuerzo armada interiormente, adherida sobre el encuentro del soporte con el paramento, de forma que el borde de la impermeabilización se solape sobre ella aproximadamente 20 cm. y con un desarrollo en vertical de aproximadamente 20 cm. Deberá estar ya colocado el aislamiento térmico. Se rematará con otra lámina, análoga a las empleadas en la membrana, totalmente adherida sobre la anterior, por el mismo sistema utilizado en la membrana. Podrá rematarse el extremo de ésta última empotrándola en el paramento mediante la oportuna roza y mortero de cemento, o bien mediante un perfil metálico de sujeción anclado mecánicamente y sellado con silicona, o un perfil metálico colaminado sobre el que se suelda la lámina, o un sellante sintético.

Petos bajos: El sistema a emplear es similar al descrito para los paramentos, excepto que tanto la banda de refuerzo como la de remate se prolongan por encima del peto, siendo clavadas sobre un perfil de madera fijado al mismo, o sujetas mecánicamente bajo un perfil metálico, con no menos de 4 fijaciones por metro lineal. Puede ser rematado con una albardilla de chapa metálica plegada.

##### SUMIDEROS

Se colocará sobre el aislamiento y previamente a la impermeabilización una lámina de refuerzo de 1,00 x 1,00 m., centrada sobre la ubicación de la cazoleta y adherida al soporte mediante una cola de contacto. Tras efectuar varios cortes en sentido radial, sin retirar los trozos de lámina, se introducirá la cazoleta del sumidero, encajándola en su sitio. Sobre ella se ejecutará la membrana normalmente, tanto si es adherida como si se realiza por el sistema no adherido, autoprotegida como de protección pesada, recortándola lo que sea necesario para colocar el sumidero, sellando con calor o con aporte de un mástico los bordes. En el caso de las cubiertas a proteger con protección pesada, se levantará una hilada de tabicón de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento, formando una caja en torno al sumidero, y su parte superior se preparará para el recibido de una rejilla.

##### NORMATIVA

NTE-QA: "Cubiertas. Azoteas"

NBE-CT-79: "Condiciones térmicas en los edificios"

DIN: 16730 (Sin armar), 16734 (Con armadura de tejido de poliéster), 16735 (Con armadura de fibra de vidrio)

UNE: 53358, 53363, 53402, 54412, y deberán cumplir las limitaciones contenidas en los siguientes ensayos:

**ENSAYOS:**

53028	Absorción a las 24 horas	≤ 2%
	Absorción a los 6 días	≤ 4%
	Extracción a las 24 horas	≤ 0,2%
	Extracción a los 6 días	≤ 0,3%
53095	Migración de plastificantes	≤ 5%
53104	Variación al alargamiento	≤ 10%
53127	Resistencia al fuego	Autoextinguible
53165	Resistencia a la tracción en sentidos longitudinal y transversal	≥ 15 MPa
	Resistencia a la rotura en sentidos longitudinal y transversal	≥ 200%
53221	Variación de espesor respecto al nominal	± 10%
	Variación de anchura respecto a la nominal	± 1%
53358	Resistencia al desgarrar en sentidos longitudinal y transversal	≥ 60 N
	Adherencia entre capas en sentidos longitudinal y transversal	≥ 80 N/50 mm.
	Doblado a -20 °C	Sin grietas
	Percusión	≥ 500 mm.
	Estabilidad dimensional en sentidos longitudinal y transversal	≤ 3%
	Variación en la masa tras envejecimiento térmico	≤ 2%
	Variación en el alargamiento tras envejecimiento térmico	≤ 30%
53362	Resistencia al ozono	Sin deterioros
53420	Resistencia a las raíces	Impenetrable
53421	Resistencia a los microorganismos	No la afectan
57114	Resistencia a la difusión de vapor	≤ 30.000

**CONTROL**

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Se comprobará, en el mismo momento del recibido, que las láminas a utilizar disponen del certificado de AENOR.
- Extendido y colocación de las láminas y la protección, en su caso. Cuando la impermeabilización se haga por el sistema no adherido, se deberá asegurar la lámina ya extendida por medios gravimétricos, para evitar que golpes de viento la levanten o desgarran la membrana.
- Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas:
  - Se comprobará la correcta ejecución de la escocia o media caña en los encuentros.
  - Cuando las láminas de la membrana o la de refuerzo vayan a ir soldadas térmicamente sobre el aislamiento, será preciso que éste tenga la superficie preparada para ello, y que en su conjunto sea resistente al calor.
  - Deberá vigilarse el correcto solape entre las láminas, así como la adherencia de éstas entre sí y al soporte, comprobando especialmente las soldaduras, sellando con un producto idóneo cuando sea preciso.
  - En caso de empotrar la lámina en el paramento, deberá ser comprobado que quede correctamente introducida en la roza en toda su longitud, y en una profundidad suficiente, que permita su remate con el posterior enfoscado de cemento.
  - Las cazoletas de desagüe no deberán estar a una distancia inferior de 1 m. del peto más próximo, y deberá comprobarse que la rejilla de protección sea suficiente para evitar su embozamiento.
  - Deberá comprobarse en los sumideros que la membrana impermeabilizante esté perfectamente adherida a la cazoleta, y que la lámina de refuerzo esté correctamente colocada entre ésta y el soporte

y perfectamente sellada.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

### SEGURIDAD

- En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.
- No se trabajará en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión.
- Deberán suspenderse los trabajos cuando llueva, nieve, o exista un viento superior a los 50 Km/h, en cuyo caso, además, deberán retirarse los materiales y herramientas que pudieran desprenderse.
- Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.
- Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación. Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

### MEDICIÓN

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. Siempre estará incluida la parte proporcional de los remates, tanto los perimetrales como los de sumideros, fijación, cortes, uniones, solapes y remates, así como los materiales auxiliares que se precisen para la completa ejecución de la unidad. En el caso de mantenimiento parcial o reparaciones, los remates perimetrales se medirán por metro lineal, mientras que los remates en sumideros se medirán por unidad, incluyendo en ambos casos la parte proporcional de accesorios y elementos auxiliares.

### MANTENIMIENTO

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.
- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.
- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada, y de posibles desplazamientos de la misma cuando exista, que dejen al descubierto partes del aislamiento o la membrana. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## **IMPERMEABILIZACIÓN. REVESTIMIENTOS. PINTURAS**

### DESCRIPCIÓN

Consiste en la impermeabilización de superficies mediante la aplicación de un revestimiento líquido o en forma de pasta o crema, que una vez seco, o bien forma una película impermeable sobre el soporte, impidiendo el paso del agua, o bien se introduce en los poros, sellándolos e impidiendo el paso del agua, aunque permita la difusión del vapor. No se consideran aquellos productos cuya principal misión no sea la de impermeabilización: Pinturas de fachadas, con o sin cargas minerales, cuya misión principal es la decorativa, o productos destinados exclusivamente al revestimiento de suelos, cuya misión principal es la protección al desgaste, aunque sean también impermeables.

### COMPONENTES

Hay una gran cantidad de materiales líquidos o pastosos utilizables en revestimientos, la mayoría de ellos en

forma de emulsiones, de base acuosa unas y en diversos disolventes otras. En la lista que se ofrece no se consideran los productos de base cementosa, que por sí solos tienen una enorme variedad y son objeto de un estudio independiente. A continuación se nombran algunos de los más comunes, sin intención de agotar las posibilidades ni de establecer una clasificación rigurosa:

- Emulsiones:
  - De resinas acrílicas en base acuosa.
  - Mixtas de resinas estireno-acrílicas.
  - De resinas de siliconas o siloxanos.
  - Mixtas de resinas acrílico-vinílicas.
  - Mixtas de betún con caucho o látex.
  - Mixtas de epoxi y alquitrán.
  - Mixtas de epoxi y poliuretano.
- Resinas epoxi:
  - Con disolventes.
  - Exentas de disolventes.

#### CONDICIONES PREVIAS

- El soporte ha de estar ejecutado, limpio y saneado, sin residuos ni materiales deleznable, y completamente seco, o con una humedad máxima del 5%.

#### EJECUCIÓN

Como norma general, en los revestimientos con pinturas se aplicarán dos manos, pudiendo en algunos casos diluirse la primera capa hasta cierto punto con agua o el disolvente adecuado, al objeto de actuar como imprimación, cuando el soporte sea muy poroso.

**Emulsiones de resinas acrílicas.**– Las más frecuentemente utilizadas son las procedentes del éster del ácido acrílico con base acuosa, o de copolímeros estireno-acrílicos. Son productos cremosos con una cantidad mínima de sólidos del 55%, que una vez secos tienen un alargamiento a la rotura del orden del 400%, y total impermeabilidad al agua, pero permeables a la difusión del vapor, manteniendo indefinidamente su elasticidad. No son sin embargo resistentes a las sollicitaciones mecánicas: abrasión, punzonamientos..., siendo preferible utilizarlos en sistemas de impermeabilización a proteger posteriormente. Sin embargo, por su excelente tixotropismo y facilidad de colocación, están indicadas en tableros de cubierta o de terrazas a proteger, muros por el exterior, jardineras, canalones y uniones entre cubrición y paramentos. Su mejor uso es, sin embargo, en trabajos de reparación y mantenimiento por su adaptabilidad. Cumplen las especificaciones contenidas en la Norma UNE 53413.

- Para su colocación, se extenderá sobre el soporte, una vez limpio y seco éste, una primera capa del producto, con un espesor mínimo de 1 mm., mediante brocha o rodillo.
- Una vez completamente seca la primera capa (aproximadamente 24 horas) podrá extenderse la siguiente capa, siguiendo el mismo procedimiento. De haber más capas se procederá del mismo modo.
- Existe la posibilidad de armar la membrana así obtenida, lo que puede ser útil en grandes superficies, como tableros de cubierta o terrazas, evitando o absorbiendo las posibles retracciones. Para ello, una vez extendida la primera capa, y antes de que se seque, podrá incorporarse, colocándola encima, una malla de polipropileno, poliéster o fibra de vidrio, que deberá quedar perfectamente adherida al revestimiento, siendo recubierta por la siguiente capa de éste.

**Emulsiones de betún con caucho o látex.**– Son emulsiones de carácter aniónico exentas de disolventes, cuyo componente principal es el betún modificado con caucho o látex, que se utilizan preferentemente para realizar una impermeabilización provisional en obra de muros y estructuras de hormigón por el exterior, siempre que no estén en contacto permanente con el agua y vayan a ser protegidos posteriormente. También pueden utilizarse como barrera de vapor.

- Su aplicación se realizará en dos manos, con un peso de producto de 1 a 1,5 Kg/m<sup>2</sup> cada una, pudiendo tratarse previamente el soporte cuando éste sea muy poroso con una imprimación constituida por una solución del mismo producto con un 20% de agua.
- Las manos se aplicarán con brocha, rodillo o pistola, debiendo estar cada capa completamente seca antes de aplicar la siguiente.
- Una vez aplicada la primera mano, y aunque el producto presenta secado al tacto antes de una hora y media, deberá esperarse 24 horas para el secado total, antes de aplicar la segunda capa.

**Resinas hidrófugas con disolventes.**– Tienen el aspecto de líquidos transparentes poco densos, con un contenido de sólidos comprendido entre el 20 y el 40%, y consisten en emulsiones de resinas de silicona o siloxanos, o acrílico–vinílicas, en disolventes orgánicos. Tienen propiedades tensoactivas que modifican el estado capilar de la superficie tratada, impidiendo el paso del agua al cerrar el poro, pero permitiendo la transpiración del material. El resultado es que literalmente repelen el agua incidente, incluso bajo una ligera presión, lo que hace a estos productos singularmente útiles para hidrofugar fachadas de ladrillo visto, bloques, hormigón o piedra. Están asimismo muy indicadas en rehabilitación y tratamientos protectores de estatuas o monumentos, pues al cerrar los poros se obtienen las siguientes ventajas:

- Impiden el paso al agua de lluvia, permitiendo la "respiración" del material tratado.
  - Impiden la acción destructiva de los ciclos de hielo–deshielo.
  - Impiden la penetración del polvo atmosférico, al impedir que se deposite y acumule.
  - Impiden la penetración de las sustancias potencialmente corrosivas contenidas en suspensión en el aire.
  - Evitan la aparición de eflorescencias.
  - No alteran el aspecto de las superficies tratadas, ni en color ni en textura.
  - Sirven también para tratar elementos de yeso o escayola.
- Para su aplicación, en el caso de las resinas de silicona o siloxanos se extenderá una sola mano del producto con brocha, rodillo o pistola, hasta la saturación del soporte, el cual deberá estar completamente limpio y seco. Una vez completamente seco el revestimiento, sus propiedades no permitirán la aplicación de ningún otro tratamiento posterior.
  - En el caso de las resinas acrílico–vinílicas, el sistema de ejecución es el mismo, y sus propiedades muy similares, pero estos productos forman una película impermeable transparente y ligeramente brillante sobre el soporte cuando se aplican en su forma comercial estándar. Para un efecto meramente hidrófugo, podrá ser diluido el producto en toluol o xilol hasta un 100%.

**Resinas epoxi.**– Son productos en dos componentes que polimerizan en cuanto entran en contacto entre sí. Las resinas epoxi son muy resistentes a solicitaciones mecánicas como abrasión o punzonamiento, tienen un buen comportamiento al estiramiento, son tixotrópicas y una excelente resistencia a productos químicos, como aguas fecales, ácidos y bases diluidos, grasas e hidrocarburos. Cuando contienen disolventes no se aconseja el contacto de dichas resinas con productos alimenticios o agua potable, y su campo de aplicación se reduce al revestimiento impermeabilizante de paramentos, suelos e interior de depósitos de aguas no potables, depuradoras o depósitos de combustibles. Contienen una proporción de sólidos en volumen comprendida, generalmente, entre el 65 y el 80%. Cuando estén exentas de disolventes son resinas de gran pureza, con un 95% de sólidos en volumen, y a todos los anteriores usos se puede añadir el revestimiento impermeabilizante en depósitos de agua potable, cámaras frigoríficas, mataderos e incluso quirófanos. Como revestimientos, ofrecen un buen aspecto final y actualmente una extensa variedad de colores. En la reparación de suelos son muy utilizadas, pudiendo conseguirse una superficie antideslizante si se esparce arena silíceo de 0,6 mm. de diámetro máximo sobre la última capa mientras está todavía fresca.

- El método de aplicación es el mismo en las dos clases de resinas: Una vez limpio y seco el soporte, se mezclarán ambos componentes siguiendo las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta que la vida útil de la mezcla no suele superar las 2 horas a 20 °C de temperatura ambiente y la gran viscosidad del producto, que dificulta la aplicación. Se pueden utilizar a temperaturas del ambiente entre –30 °C y 80 °C, si bien la temperatura del soporte deberá estar comprendida entre 5 °C y 30 °C.
- Una vez completamente seca la primera mano, podrá aplicarse la siguiente, o siguientes.

**Mixtas de resinas epoxi y poliuretano.**– Son productos bicomponentes a base de resinas epoxi y poliuretano, exentas de disolventes. Presentan gran adherencia sobre todo tipo de soportes, y su acabado final es flexible, totalmente impermeable y con una buena resistencia química a bases, sales y determinados combustibles. Están indicados en cubiertas expuestas a ambientes agresivos, depósitos, piscinas y canales. Tienen un contenido de sólidos superior al 95% en volumen, y un tiempo de manipulación una vez mezclados sus componentes entre 30 minutos y una hora, según la temperatura ambiente.

- La limpieza del soporte se efectuará mediante granallado, fresado o con lija, dependiendo de las condiciones del soporte.
- Se procederá a mezclar los componentes siguiendo las instrucciones del fabricante, y teniendo en cuenta el período de manipulación del producto ya mezclado según la temperatura ambiente, que deberá figurar en los envases.
- Se aplicará en dos manos. Cada mano tiene un tiempo de secado entre 12 y 24 horas.
- Podrá extenderse con brocha, rodillo o pistola.

- Podrá incluirse una armadura entre las dos capas, mediante mallas de fibra de vidrio o poliéster.
- Pueden ser utilizados como productos sellantes de juntas de pavimentación.

**Mixtas de resinas epoxi y alquitrán.**– Son productos bicomponentes a base de resinas epoxi y alquitrán de hulla, con acabado en color negro brillante, utilizadas como revestimiento impermeabilizante protector en superficies de hormigón o acero enterradas o en contacto con agentes agresivos. Son resistentes a los ultravioleta, cambios climáticos, agua dulce y salada, aguas fecales, ácidos y álcalis diluidos, aceites minerales e hidrocarburos, grasas y detergentes, por lo que están indicados en depósitos de depuradoras, tanques de combustible, tuberías, y bajo la pavimentación de parkings industriales y tableros de puentes, sobre todo en ambientes marinos. Tienen un contenido de sólidos de aproximadamente un 70% en volumen.

- Se procederá a mezclar los componentes siguiendo las instrucciones del fabricante, y teniendo en cuenta el período de manipulación del producto ya mezclado, que deberá figurar en los envases.
- Se aplicará en dos manos. Cada mano tiene un tiempo de secado de aproximadamente dos horas.
- Podrá extenderse con brocha, rodillo o pistola, tanto del tipo aerográfica como tipo "air-less".
- En el caso de utilizar pistola, el producto se mezclará previamente con el disolvente indicado por el fabricante. Cuando se use una pistola aerográfica, se añadirá disolvente en proporción no superior al 15%. Cuando la pistola sea del tipo "air-less", podrá añadirse hasta un 5% de disolvente como máximo.
- En el caso de pavimentos o tableros de puente, podrá esparcirse árido de cuarzo sobre la segunda capa para mejorar la adherencia de la capa de rodadura.

#### NORMATIVA

A falta de normativa específica de los productos considerados, será de aplicación, con carácter general, toda la normativa referente a revestimientos, pinturas. NTE-RPP. Revestimientos de paramentos. Pinturas.

#### CONTROL

Deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Previamente a la ejecución de los trabajos:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio y seco y, según los casos, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR o documento de idoneidad técnica en los productos que lo tengan.
- Cantidad a preparar del producto, en el caso de multicomponentes.
- Proceso de mezclado de los productos, comprobando que el resultante sea homogéneo.
- Tiempo de manipulación del producto preparado, según condiciones ambientales.
- En el caso de los siloxanos, u otros productos que impedirían cualquier otra actuación posterior sobre el soporte, es preciso establecer con precisión el momento de la aplicación, para que no interfiera en algún proceso necesario.

Durante la ejecución de los trabajos:

- Extensión y espesor de cada capa aplicada, comprobando los puntos singulares.
- Control del secado y limpieza de cada capa antes de aplicar la siguiente.
- Caso de que exista armadura entre capas, control de su extensión, adherencia y longitud de solape.
- Cuando se utilicen disolventes, bien para imprimación o para su aplicación a pistola, control de la proporción de disolvente.
- Si se sobrepasa el tiempo de manipulación y la mezcla ha polimerizado, suspender la aplicación del producto, desecharlo y preparar una nueva mezcla fresca.

#### SEGURIDAD

- Los productos se almacenarán en lugares bien ventilados y lejos de materiales inflamables.
- En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.
- No se trabajará en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión.
- En cubiertas, se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación. Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.
- Deberán suspenderse los trabajos al exterior cuando llueva, nieve, o exista un viento superior a los 50 Km/h, en cuyo caso, además, deberán retirarse los materiales y herramientas que pudieran desprenderse.
- Los operarios que manipulen los productos deberán utilizar guantes. En especial, algunos componentes de

los productos epoxi son cáusticos y deben extremarse las precauciones al manipularlos.

- Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas, especialmente el calzado, que deberá tener suela antideslizante y carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.
- Cuando se trabaje en un local al interior, deberá tenerse la precaución de ventilarlo suficientemente mientras se ejecute la obra y hasta que los productos hayan polimerizado por completo.
- Las herramientas que hayan estado en contacto con los productos epoxi deberán ser limpiadas antes de que la mezcla polimerice. La limpieza se efectuará con un disolvente adecuado, generalmente a base de xileno.
- El material sobrante o desechado por haber polimerizado no se verterá a la red de alcantarillado, sino que será recogido en recipientes adecuados, para ser tratado posteriormente.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

### MEDICIÓN

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación, siempre que figure así la unidad en el Estado de Mediciones del Proyecto. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado.

### MANTENIMIENTO

Cada cinco años, o antes si se han detectado irregularidades, se deben realizar controles de conservación y mantenimiento, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación en cubiertas de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.
- Limpieza de la superficie del revestimiento impermeabilizante en los casos en que no esté protegida.
- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.
- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

### **SEGURIDAD E HIGIENE**

#### DESCRIPCIÓN

- Sistemas de protección tanto individuales como colectivos, para evitar posibles accidentes.
- Instalaciones necesarias para conseguir un mínimo confort en la obra, para aquellos trabajadores que tengan que permanecer en ésta fuera del horario de trabajo.
- Tanto los sistemas de protección como las instalaciones proyectadas, se ajustarán a la Legislación vigente como a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### COMPONENTES

Forman este capítulo los siguientes elementos:

\* Instalaciones provisionales de obra:

- Casetas Prefabricadas
- Acometidas provisionales
- Mobiliario y equipamiento

\* Señalizaciones:

- Carteles y señales
- Vallados

\* Protecciones personales:

- Protecciones para cabeza
- Protecciones para cuerpo
- Protecciones para manos
- Protecciones para pies

\* Protecciones colectivas:

- Protecciones horizontales

- Protecciones verticales
- Protecciones varias

\* Mano de obra de seguridad:

- Formación de Seguridad e Higiene.
- Reconocimientos
- Limpieza y conservación

#### CONDICIONES PREVIAS

- Se considerarán las unidades que intervendrán para desarrollar la protección más idónea en cada caso.
- Se incluirán también aquellas instalaciones de salubridad que sean necesarias para el correcto funcionamiento de las personas que tengan que utilizarlas.

#### EJECUCIÓN

Se especificarán todas las características, tanto geométricas como físicas de los productos a emplear. Dichas características se ajustarán a la normativa vigente y en su defecto se adecuarán al riesgo del que se pretende proteger.

#### NORMATIVA

- Ley 31/95 Prevención de riesgos Laborales. Jefatura del Estado 08//11/95. BOE (10/11/95)
- R.D. 39/97 del Mº de trabajo 17/01/97. BOE (31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 1627/97 del Mº de la Presidencia 24/10/97. BOE (25/10/97)
- R.D. 780/98 Mº de Trabajo 30/04/98. BOE (01/05/98) Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D, 486/97 Mº de Trabajo 14/04/97 .BOE ( 23/04/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud (lugares de trabajo)
- Convenio de la OIT de 23 de junio de 1937, número 62, ratificado por Instrumento de 12 de Junio de 1958 (Prescripciones de seguridad en la industria de la edificación).
- Orden de 31 de enero de 1940 (Aprobación del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Capítulo VII).
- Declaración Universal de Derechos Humanos (Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas de 10 de Agosto de 1948).
- Orden de 20 de Mayo de 1952 (Aprobación del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la construcción y obras públicas).
- Tratado Constitutivo de la Comunidad Económico Europea (Roma, 25 de marzo de 1957) ratificado por Instrumento 1 de Enero de 1986.
- Carta Social Europea, Turin 18 de Octubre de 1961, ratificada por Instrumento de 29 de abril de 1980.
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, (Organización de las Naciones Unidas, 16 de diciembre de 1966, número 1496) ratificado por Instrumento 1 de enero de 1986.
- Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970).
- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978. (Selección de artículos).
- Estatuto de los Trabajadores. Ley 8/1980 de 10 de Marzo. (selección de artículos).
- Ley 8/1988 de 7 de abril (Infracciones y Sanciones de Orden Social, Selección de artículos).

#### CONTROL

- Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y por tanto poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.
- Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.
- Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.
- Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario serán rechazados automáticamente.
- Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.
- Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia, se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

- En cada trabajo, se indicará el tipo de protección individual que debe utilizarse, controlándose el cumplimiento de la normativa vigente.

#### SEGURIDAD

- En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.
- Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.
- Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.
- No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.
- Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.
- En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.
- Los medios personales responderán a los principios de eficacia y confort permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.
- Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

#### MEDICIÓN

- El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.
- Al intervenir una gran cantidad de elementos en la Seguridad e Higiene en una obra, no podemos dar ninguna pauta de medición concreta en este pliego; por lo que al desarrollar el Pliego de Condiciones particulares de cada uno de ellos, se especificará claramente su forma de medición y valoración.

#### MANTENIMIENTO

- Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliarios y enseres.
- Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas, presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.
- Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.
- Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.
- Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.
- Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

## **Capítulo 2. CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **2.1. MEDICIONES Y VALORACIONES.**

La medición de las obras ejecutadas se hará por el tipo de unidad establecida en el presupuesto. La valoración de ello se obtendrá aplicando a una de las unidades el precio establecido para ellas en el proyecto.

### **2.2. ABONO DE LAS OBRAS.**

El abono de las obras se llevará a cabo mediante certificaciones parciales, previa su medición y valoración, en la forma establecida en el artículo anterior.

### **2.3. ARTES QUE COMPRENDEN LOS PRECIOS FIJADO EN EL PRESUPUESTO.**

Al establecer en el presupuesto los precios de las diferentes unidades de obra se han tenido en cuenta, no solamente los materiales y la mano de obra, sino también todos los medios auxiliares y herramientas utilizadas, elevación y transporte de los materiales, etc. Igualmente no se consideran incluidos todos los impuesto, indemnizaciones, gratificaciones y multas a que de objeto la obra.

### **2.4. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES NO EXPRESADAS EN EL PRESUPUESTO.**

La valoración de las unidades de obra que no figuran en el presupuesto se verifican aplicando a cada una la unidad medida que le sea más apropiada contradictorio que previamente se hay establecido de acuerdo, o en caso contrario el que figure la Dirección Técnica.

### **2.5. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA INCOMPLETA.**

Cuando por causa de rescisión del contrato fuera necesario valorar unidades de obra que estuvieran del todo terminadas, se utilizará la descomposición que del precio en cuestión establezca la Dirección Técnica.

### **2.6. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, estos precios deberán fijarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 150, párrafo 2º, del Reglamento General de Contratación del Estado.

### **2.7. RÉGIMEN Y ORGANIZACIÓN DE OBRA. DIRECCIÓN.**

La interpretación de este Pliego y demás documentos del proyecto corresponden exclusivamente a la Dirección Técnica, a quien el Contratista deberá obedecer en todo momento, en cuanto se refiere a las obras.

De todos los materiales y elementos prefabricados que hayan de ser empleado se les presentarán muestras para su previa aprobación.

Toda obra ejecutada que resulte defectuosa o no esté de acuerdo con los planos y demás condiciones impuestas por este Pliego o el Pliego Base, será demolida y reconstruida por cuenta del Contratista, sin que pueda servirle de excusa el que la Dirección Técnica ya la hubiera examinado en el curso de los trabajos o incluso haya sido abonada.

### **2.8. LIBRO DE ÓRDENES.**

Conforme es preceptivo, el Contratista tendrá siempre a mano en la obra un Libro de Órdenes diligenciado, con la firma de la Dirección Técnica y al que se llevarán las órdenes de aquella Dirección que le interese dar por escrito, las cuales le obligarán tanto como cuanto figura en este Pliego y en el Pliego de Bases.

### **2.9. OBRAS NO PREVISTAS.**

Solamente son objeto de contrato las obras comprendidas en los planos y demás documentación de este

proyecto.

No obstante el contratista se obliga a realizar todas las obras que ordene la DIRECCIÓN FACULTATIVA de acuerdo con la propiedad, como ampliaciones o mejoras.

Análogamente la DIRECCIÓN FACULTATIVA podrá reducir la cantidad de unidades de obra de cualquier partida si, en el curso de los trabajos, así fuera conveniente a su juicio y sin derecho, por parte de la contrata, a variación alguna de los precios establecidos en su caso, sujetándose a los que haya en el presupuesto.

Las operaciones de medición serán presentadas por el contratista o persona en quien delegue y a las cuales dará su conformidad inmediatamente u opondrá sus reparos por escrito.

## **2.10. CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.**

Las relaciones valoradas o certificaciones de obra, a las que alude el artículo anterior, a efectos de liquidación parcial de los trabajos, no tendrán más que carácter provisional y no supondrán nunca la aprobación de las obras que en ella se comprenden.

## **2.11. LIQUIDACIÓN DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.**

Si por cualquier causa ajena al contratista hubiera que rescindir el contrato, se le abonarán a éste todas las obras ejecutadas, así como los materiales acopiados a pié de obra para su prosecución, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicando los precios que fije la DIRECCIÓN TÉCNICA.

En el momento de rescisión el contratista retirará todas las herramientas y medios auxiliares, salvando la propiedad toda responsabilidad en caso contrario por robo o extravío, y sin perjuicio de que pueda ésta ordenar retirarlos y almacenarlos por cuenta del contratista, si entorpecen la prosecución de los trabajos.

Cuando la naturaleza de los trabajos requiera elementos auxiliares que no sea posible retirar, éstos quedarán en la obra hasta su terminación, abonándose por este concepto la cantidad fijada de común acuerdo en concepto de indemnización.

Cuando la rescisión fuese por causa del contratista se le abonará la obra hecha que sea de recibo y los materiales acopiados en buen estado, descontándose un 10% del valor de la obra ejecutada hasta aquel momento, en calidad de indemnización.

## **Capítulo 3. CONDICIONES LEGALES**

### **3.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### Corresponde al Contratista:

- a) Ejecutar el replanteo de la obra y suscribir la correspondiente Acta de Replanteo.
- b) Redactar el Plan de Seguridad de la obra, de acuerdo al Estudio de Seguridad, y someterlo a la aprobación del Coordinador de Seguridad en fase de ejecución.
- c) Gestionar y realizar las acometidas provisionales de obra.
- d) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.  
Organizar los trabajos de construcción, cumpliendo las indicaciones de la Dirección Facultativa, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- e) Disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en concordancia con las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. 9-3-71.
- f) Suscribir con la Dirección Facultativa y la Propiedad el acta de replanteo de la obra.
- g) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas. Designará un Jefe de obra que asumirá la representación y técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- h) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- i) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- j) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido. Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- k) Facilitar la documentación y medios necesarios para preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final, dando su conformidad o no a las mismas.
- l) Suscribir las actas de recepción provisional y definitiva.
- m) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra, que el contrato le obligará, con un mínimo de cobertura de 50.000.000 ptas. de responsabilidad civil.
- n) Tener siempre en la obra un número proporcionado de obreros a la extensión de los trabajos que se estén ejecutando.

### **3.2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA**

#### **3.2.1. Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

#### **3.2.2. Plan de Seguridad y Salud**

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución encargado.

#### **3.2.3. Oficina de obra**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- A. El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Director de Obra
- B. La Licencia de Obras.
- C. El Libro de Órdenes y Asistencias.
- D. El Plan de Seguridad y salud y el Estudio de Seguridad.
- E. El Libro de Incidencias.
- F. El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- G. La Documentación de los seguros mencionados en el apartado 4.1.3.

Dispondrá además el Constructor de una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **3.2.4. Jefe de obra**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata. Tendrá la titulación que la Dirección Facultativa de la obra considere, basándose en las características de la misma.

#### **3.2.5. Personal Administrativo**

El Constructor, a iniciativa suya o de la Dirección Facultativa, podrá tener el personal administrativo necesario para llevar un correcto control comercial y administrativo y una ordenación detallada de toda la documentación de la obra.

#### **3.2.6. Presencia del contratista en la obra**

El Jefe de la obra, por si o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

De la calidad y ejecución de las obras contratadas el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiera durante la construcción siendo su cuenta y riesgo independientemente de la inspección que de ellas hayan podido haber hecho la DIRECCIÓN FACULTATIVA de la obra.

Asimismo será responsable, ante los Tribunales, de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en el curso de la obra, debiendo atenerse en todo momento a las disposiciones vigentes en esta materia.

#### **3.2.7. Cartel anunciador**

Estará obligado el contratista a instalar en lugar visible un cartel anunciador de medidas 4 x 2 metros donde figurará lo siguiente:

- ♦ Título de la obra.
- ♦ Presupuesto.
- ♦ Plazo de ejecución.
- ♦ Propiedad.
- ♦ Dirección Facultativa.
- ♦ Contratista.

El coste del suministro, montaje y desmontaje del mismo correrá por cuenta del contratista.

### **3.3. LEYES LABORALES DE ACCIDENTES DE TRABAJO.**

El contratista viene obligado a cumplir rigurosamente toda la legislación vigente o que pudiera dictarse en el transcurso de toda la obra.

Igualmente está obligado a tener a todo el personal que trabaje en la obra debidamente asegurado contra accidentes de trabajo.

### **3.4. DESPERFECTOS.**

#### **3.4.1. PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LOS TRABAJOS Y A LOS MATERIALES**

##### **A) Obras ocultas**

El contratista deberá avisar a la Dirección Facultativa con suficiente antelación para que ésta verifique las dimensiones y características de las unidades de obra que, parcial o totalmente, hayan de quedar ocultas en el desarrollo posterior de la obra. Los datos obtenidos deberán quedar reflejados en cuantos croquis o elementos gráficos se consideren oportunos para su completa definición. Tanto el Contratista como la Dirección Facultativa suscribirán su conformidad en dichos documentos gráficos, que se realizarán por triplicado, quedando uno en poder de cada uno de ellos. Estos documentos serán considerados indispensables e irrecusables a la hora de medir la obra realizada.

##### **B) Trabajos defectuosos**

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia que la Dirección Facultativa o los representantes de la Administración hubieran examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales. (L: cláusula 43 PCAG).

##### **C) Vicios ocultos**

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen fundadas razones para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos. Si se ordenara la demolición y reconstrucción por advertir vicios ocultos, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste de reclamar por escrito ante la Administración en el plazo de diez días desde la notificación por parte de la Dirección Facultativa.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista si resultara comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario correrán a cargo de la Administración. (L: cláusula 64 PCAG).

##### **D) Materiales. Su procedencia**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos. El contratista podrá reclamar ante la Administración en el plazo de diez días la aceptación de un material.

Los materiales utilizados en la obra deberán ajustarse a la normativa vigente, sin perjuicio de las especificaciones que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pueda establecer. Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus cualidades y características, sin poder hacer referencia exclusiva a marcas, modelos o denominaciones específicas. Los productos "similares" deberán tener como mínimo las calidades y características del producto referencia.

(L: cláusula 34, 37, 39 y 41 PCAG).

##### **E) Muestras de materiales**

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará la muestra de los materiales para su aprobación con la suficiente antelación.

##### **F) Materiales procedentes de excavaciones o derribos**

Los materiales o productos resultantes de excavaciones, demoliciones o talas que no utiliza el contratista en la obra y puedan ser reutilizados por la Administración, serán acopiados por aquel en los puntos y formas que ordene el Arquitecto Técnico, siéndole de abono los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.  
(L: cláusula 36 PCAG).

**G) Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

La Dirección Facultativa puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 0,5% del presupuesto de la obra.  
(L: cláusula 38 PCAG)

Si, con motivo de las obras, el contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, vendrá obligado a repararlo por su cuenta.  
Asimismo adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de materiales o cualquier objeto que pueda ser motivo de accidente.

**3.5. ARBITRAJE.**

Todas las cuestiones entre la propiedad y el contratista a que diera lugar la interpretación de este pliego o del contrato de obras que puedan suscribir ambas partes, serán sometidas a arbitraje de equidad, de acuerdo con las disposiciones de la Ley sobre arbitrajes de Derecho Privado de 22 de diciembre de 1935.

### **3.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO.**

La formalización del contrato se verificará pro documento privado con el compromiso por ambas partes, propiedad y contratista, de elevarlo a público a petición de cualquiera de ellos.

Como complemento del contrato se adjuntará un ejemplar de este proyecto e irán firmados por ambos.

### **3.7. CASOS DE RESCISIÓN.**

Teniéndose en cuenta que la elección del contratista por parte de la propiedad se funda en cualidades personales y conocimientos, se establece que en caso de quiebra o muerte de él, quedará rescindida la contrata, a no ser que la propiedad admita su continuación por los herederos.

Igualmente quedará rescindida, cuando el contratista incumpla las obligaciones contraídas en este pliego u órdenes complementarias dadas por la DIRECCIÓN FACULTATIVA o cuando la obra lleve una lentitud exagerada y justificada a juicio de esta DIRECCIÓN.

Igualmente se considerará como causa de rescisión el que el contratista ceda toda o parte de la obra o se traspase el contrato sin permiso de la propiedad.

Mejorada del Campo, 14 de Septiembre de 2018

EL ARQUITECTO:

Fdo. Jaime Hernández Díaz