

1.º (P. A. 73.13.D.3.º), a utilizar en la fabricación de un recalentador de salmuera y dos evaporadores destinados al tratamiento de las impurezas del agua (P. A. 84.02), con destino a la exportación, entendiéndose que el producto exportado ha de contener las mismas materias importadas para su producción.

2.º A efectos contables, se establece que:

Por cada 100 kilogramos netos de chapas de acero A 265, con una capa de cuproniquel—1,5 milímetros—y espesor total de 14,5 milímetros efectivamente invertidos en un recalentador de salmuera y dos evaporadores para el tratamiento de impurezas de las aguas, exportables, se darán de baja en cuenta de admisión temporal 114,351 kilogramos (ciento catorce kilogramos con trescientos cincuenta y un gramos) de las referidas chapas importadas.

Dentro de dicha cantidad se considerarán subproductos adevuables por la (P. A. 73.03) el 12,55 por 100 de la misma.

3.º La transformación industrial se efectuará en los locales de «Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox, C. A.», sitos en Galindo San Salvador del Valle (Vizcaya).

4.º La transformación y exportación habrá de realizarse en el plazo de dos años, contados a partir de las fechas de las respectivas importaciones de admisión temporal.

5.º El saldo máximo de la cuenta será de 8.852 kilogramos de chapas de acero, entendiéndose por tal el que exista en cada momento a cargo del titular pendiente de data por exportaciones.

6.º Las importaciones se efectuarán por la Aduana matriz de Bilbao.

7.º Los países de origen de la mercancía serán aquellos con los que España mantenga relaciones comerciales normales.

Los países de destino de las exportaciones serán aquellos cuya moneda de pago sea convertible, pudiendo la Dirección General de Exportación autorizar exportaciones a otros países en los casos que estime oportuno.

8.º Las mercancías importadas en régimen de admisión temporal, así como los productos terminados a exportar, quedarán sometidos al régimen fiscal de comprobación por la Dirección General de Aduanas.

9.º La presente concesión se otorga por un plazo de cuatro años, contado a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», debiendo el interesado, en su caso, solicitar la prórroga con tres meses de antelación a su caducidad.

La concesión caducará de modo automático, si en el término de dos años, contado a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», no se hubiera realizado ninguna importación al amparo de la misma.

10. Por los Ministerios de Hacienda y de Comercio, dentro de sus respectivas competencias, se podrán adoptar las disposiciones que estimen más adecuadas para el desarrollo de la operación en sus aspectos económico y fiscal.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 11 de junio de 1973.—P. D. el Subsecretario de Comercio Nemesio Fernández-Cuesta.

Hmo. Sr. Director general de Exportación.

INSTITUTO ESPAÑOL DE MONEDA EXTRANJERA

Billetes de Banco extranjeros

Cambios que este Instituto aplicará a las operaciones que realice por su propia cuenta durante la semana del 18 al 24 de junio de 1973, salvo aviso en contrario.

	Comprador Pesetas	Vendedor Pesetas
<i>Billetes correspondientes a las divisas convertibles admitidas a cotización en el mercado español.</i>		
1 dólar U. S. A.:		
Billete grande (1)	57,31	57,81
Billete pequeño (2)	57,31	57,81
1 dólar canadiense	56,79	57,36
1 franco francés	13,43	13,56
1 libra esterlina (3)	147,88	149,16
1 franco suizo	18,54	18,73
100 francos belgas	149,88	151,38

(1) Esta cotización es aplicable para los billetes de 10 dólares U. S. A. y denominaciones superiores.

(2) Esta cotización es aplicable para los billetes de 1, 2 y 5 dólares U. S. A.

(3) Esta cotización es también aplicable a los billetes de 1/2, 1 y 5 libras irlandesas emitidos por el Central Bank of Ireland.

	Comprador Pesetas	Vendedor Pesetas
1 marco alemán	21,94	22,16
100 liras italianas (4)	9,11	9,20
1 florin holandés	20,65	20,86
1 corona sueca	13,50	13,64
1 corona danesa	9,73	9,83
1 corona noruega	10,31	10,41
1 marco finlandés	15,24	15,39
100 chelines austriacos	299,79	302,79
100 escudos portugueses	242,19	244,61
100 yens japoneses	21,41	21,62

Otros billetes:

1 dirham	12,68	12,81
100 francos C. F. A.	26,49	26,75
1 cruceiro	7,08	7,15
1 peso mejicano	4,41	4,45
1 peso colombiano	1,80	1,82
1 peso uruguayo	0,04	0,05
1 sol peruano	0,59	0,60
1 bolívar	12,98	13,11
1 peso argentino nuevo (5)	No disponible	
100 dracmas griegos	182,89	184,72

(4) Cambios aplicables para billetes de denominaciones de hasta 20.000 liras. Queda excluida la compra de billetes de 50.000 y 100.000 liras.
(5) Un peso argentino nuevo equivale a 100 pesos argentinos antiguos.

Madrid, 18 de junio de 1973.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA

ORDEN de 4 de junio de 1973 por la que se adopta oficialmente para la Dirección de Obras del Ministerio de la Vivienda el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960. (Continuación.)

CAPITULO IV

ALBAÑILERIA, RECUBRIMIENTO Y CANTERIA

Comprende este capítulo las condiciones que deben cumplir los materiales y sistemas constructivos de todos los elementos estructurales, de cerramiento o de cualquier clase, realizados por albañiles; canteros u otros oficios auxiliares en el caso de recubrimiento.

En la ejecución de las obras de albañilería se seguirán las prescripciones establecidas en las disposiciones vigentes, especialmente:

Las disposiciones vigentes o que posteriormente se dicten en relación con la recepción de conglomerantes hidráulicos.

Las existencias en la actualidad o que asimismo entren en vigor en el futuro relacionadas con la recepción de yesos.

Reglamento español de Seguridad de Trabajo en la Industria de la Construcción vigente.

4.1. ALBAÑILERIA

4.1.1. Materiales

AGUA

El agua que se utilice en albañilería cumplirá lo que se especifica para este material en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

CALES

Las cales empleadas en albañilería cumplirán lo que se especifica en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

CEMENTO

Se usará en cada caso el tipo de cemento especificado en la Documentación Técnica, de acuerdo con lo prescrito para este material en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

YESO Y ESCAYOLA

Se usará en cada caso el yeso o escayola del tipo indicado en la Documentación Técnica, de acuerdo con lo especificado para estos materiales en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

ARENA

Para la fabricación de los morteros pueden emplearse arenas que cumplan lo especificado para estos materiales en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

ADITIVOS

Cualquier aditivo precisara para su empleo la autorización expresa del Arquitecto, y cumplira, además, lo especificado en el capítulo de Hormigones y Morteros de este Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

LADRILLOS CERÁMICOS

Ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de ortoedro, fabricadas por cocción, con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adición de otras materias.

Tipo de ladrillo.—Para fábricas resistentes pueden emplearse los siguientes tipos de ladrillo:

Ladrillo macizo.—Ortoedro macizo o con rebajos de profundidad no superior a 0,5 centímetros, que deje completo un canto

y las dos testas; o con taladros en tabla de volumen no superior al 10 por 100. Cada taladro tendrá una sección en tabla de área no superior a 2,5 centímetros cuadrados. El espesor de los tabiquillos exteriores no será inferior a 2 centímetros.

Ladrillo perforado.—Ortoedro con taladros en tabla, que no cumplan las condiciones anteriores o con taladros en canto o testas.

Ladrillo especial. Además de los tipos fundamentales reseñados, pueden emplearse en las fábricas resistentes otros tipos de ladrillos apantillados, de formas especiales, etc., cuyos rebajos y taladros cumplirán las condiciones anteriores.

Se recomiendan para los ladrillos macizos y perforados los siguientes formatos:

- 24 x 11,5 x 5,3 cm.
- 29 x 14 x 6,5 cm.

Tolerancias en las dimensiones.

Las dimensiones de los ladrillos se medirán según normas UNE. Se realizará la medición de 10 muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias de la tabla siguiente:

Dimensión nominal — cm	Tolerancias en las dimensiones en la					
	Clase 1. ^a		Clase 2. ^a		Clase 3. ^a	
	Respecto al valor nominal	Respecto al medio de la remesa	Respecto al valor nominal	Respecto al medio de la remesa	Respecto al valor nominal	Respecto al medio de la remesa
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
De 39 o mayor.	± 5	± 3	± 6	± 5	± 10	± 8
De 29 y 24.	± 4	± 3	± 6	± 4	± 8	± 5
De 19 y 14.	± 3	± 2	± 5	± 3	± 6	± 4
De 11,5 y 9.	± 3	± 2	± 4	± 3	± 5	± 3
De 6,5 y 5,3.	± 2	± 1	± 3	± 2	± 4	± 3
De 4 o menor.	± 2	± 1	± 2	± 2	± 3	± 2

Tolerancias en la forma.

Las flechas en toda arista o diagonal de un ladrillo, los ángulos diedros, se medirán según las normas UNE. Se realizará la medición de 10 muestras.

Las desviaciones no serán superiores a las tolerancias de la tabla siguiente:

Característica	Tolerancia en la forma en la		
	Clase 1. ^a	Clase 2. ^a	Clase 3. ^a
Tolerancia en la flecha, en toda arista o diagonal de un ladrillo, cuya dimensión nominal en centímetros es:			
De 39 o mayor.	3 mm.	4 mm.	8 mm.
De 29 a 11,5.	2 mm.	3 mm.	5 mm.
Menor de 11,5.	1 mm.	2 mm.	3 mm.
Tolerancia en grados sexagesimales, en todo ángulo diedro.	2°	3°	4°

Calidades de los ladrillos.

Se fijan para los ladrillos las tres calidades siguientes:

Calidad 1.^a Es la definida para las condiciones de formato y, además, las siguientes: Cumplirán una condición estricta en cuanto a color; no tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras; carecerán de imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y caras.

Calidad 2.^a Es la definida por las condiciones de formato y, además, por las siguientes: No tendrán imperfecciones que impidan su empleo en fábricas vistas, carecerán de desconchados que afecten a más del 15 por 100 de la superficie vista de las piezas.

Calidad 3.^a Es la definida por las condiciones de formato únicamente.

No se admite ningún ladrillo que no cumpla las condiciones especificadas por la calidad 3.^a Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, lo que se aprecia por el sonido claro y agudo al ser golpeados y por la uniformidad de color en la fractura. También estarán exentos de caliches perjudiciales.

Resistencia de los ladrillos.

Resistencia a compresión de una clase de ladrillo es el valor característico de la tensión aparente de rotura, normalmente a la tabla, en kilogramos/centímetros cuadrados, obtenida en el

ensayo efectuado según la norma UNE 7059, con las siguientes condiciones:

a) Se realizará el ensayo de diez ladrillos.

b) Se empleará mortero de cemento.

c) Las probetas se mantendrán en aire húmedo durante veinticuatro horas, y a continuación en agua durante veinticuatro horas. Después se les quita el agua superficial con un paño húmedo y se someten a la aplicación de la carga.

Tensión aparente es la carga dividida por el área de la sección total, incluidos huecos. Su valor característico es el de la serie de resultados individuales con probabilidad de 0,05 de no ser alcanzado.

El fabricante garantizará para cada clase de ladrillo su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kilogramos/centímetro cuadrado:

Ladrillos macizos: 70, 100, 150, 200, 300.

Ladrillos perforados: 100, 150, 200, 300.

Ladrillos huecos: 30, 50, 70, 100, 150, 200.

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a las siguientes:

Ladrillos macizos: 70 kilogramos/centímetro cuadrado.

Ladrillos perforados: 100 kilogramos/centímetro cuadrado.

Ladrillos huecos: 30 kilogramos/centímetro cuadrado.

El fabricante podrá garantizar resistencias por encima de las indicadas, siempre dadas en múltiples enteros de 100 kilogramos/centímetro cuadrado.

Otras propiedades.

Son también de gran importancia para la resistencia, durabilidad y aspecto de las fábricas las propiedades que se citan a continuación y aunque no se impondrán condiciones para estas propiedades, el fabricante queda obligado a determinarlas, para cada clase de ladrillos, en un laboratorio oficial y a proporcionar este dato a quien lo solicite.

Absorción.

Absorción de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de apropiación de agua por inmersión total a largo plazo, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE 7.061.

Succión.

Succión de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE.

Heladicidad.

Heladicidad de una clase de ladrillo es un índice de su susceptibilidad a ciclos sucesivos de heladas y deshielos, obtenido según la norma UNE 7.062.

Dilatación potencial.

Dilatación potencial de una clase de ladrillo es una medida de su capacidad de aumento de volumen por efecto de la humedad, obtenida en el ensayo definido en la norma UNE.

Eflorescencia.

Eflorescencia de una clase de ladrillo es un índice de su capacidad para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras. Se obtiene mediante el ensayo definido en la norma UNE 7.063.

Almacenaje de los ladrillos.

Los ladrillos se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas, prohibiéndose la descarga de ladrillos de fábrica resistente por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

LADRILLOS REFRACTARIOS

Son los ladrillos que se emplean en revestimientos de hornos, chimeneas u otros elementos que están sometidos a altas temperaturas, y en los que se producen gases o escorias capaces de reaccionar químicamente o producir abrasión superficial con los ladrillos. Requieren además, conductividad térmica baja.

Las condiciones que en cada caso se exijan a los ladrillos refractarios, función de la clase de elemento en que se empleen, se especificarán en las prescripciones técnicas de obra.

PIEZAS CONGLOMERADAS

Para la ejecución de fábricas se emplean piezas macizas o huecas, fabricadas con áridos, conglomerantes, eventualmente aditivos o gasificantes, y agua compactadas por apisonado, vibrado, prensado u otros métodos y cuyo proceso de fraguado puede ser normal o acelerado por vapor, tratamiento en autoclave, etc.

Tipos de conglomerados.

Los tipos más importantes de conglomerados son:

Bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibrado en máquinas que permiten el desmoldado inmediato, y que fraguan al aire en locales o áreas resguardadas, curándose por regado, aspersión de productos curantes etc. Tienen forma ortocédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Ladrillos silicocalcáreos fabricados con arena silícea y cal, moldeados en prensa y fraguados al vapor con presión en autoclave. Tienen formato macizo o perforado análogo al de los ladrillos cerámicos.

Bloques de mortero celular constituido por arena fina, cemento Portland o cal u otro conglomerante, y la adición de un gasificante que incluye en la masa un considerable volumen de gas, que puede ser aire, reduciendo el peso específico a valores comprendidos entre 0,8 y 0,4. Tienen forma ortocédrica, alguna vez alantillada.

Dimensiones.

Cada dimensión básica de los bloques o ladrillos conglomerados, más el grueso de la correspondiente junta, se ajustará al módulo de 10 centímetros o a los submódulos 10/2 centíme-

tros, 10/4 centímetros y 10/8 centímetros para que las fábricas con ellos ejecutadas se acoplen a redes modulares de 10 centímetros, en su caso, con adiciones submodulares.

Tolerancias en las dimensiones.

Las dimensiones se medirán según normas UNE, realizándose la medición de diez muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias establecidas por el fabricante, que no serán superiores a las siguientes:

Dimensión nominal — cm	Tolerancias en las dimensiones en la			
	Clase 1. ^a		Clase 2. ^a	
	Respecto al valor nominal — mm	Respecto al valor medio de la remesa — mm	Respecto al valor nominal — mm	Respecto al valor medio de la remesa — mm
> 40	± 5	± 3	± 10	± 6
40 a > 20	± 4	± 3	± 8	± 5
20 a > 10	± 3	± 2	± 6	± 4
10 o menor	± 3	± 2	± 5	± 3

Tolerancias en la forma.

Las flechas en toda arista o diagonal y los ángulos diedros se medirán según normas UNE, realizando la medición de diez muestras. Las desviaciones serán no mayores que las tolerancias establecidas por el fabricante, que no serán superiores a las siguientes:

Características	Tolerancia en la forma en la	
	Clase 1. ^a	Clase 2. ^a
Tolerancia en la flecha, en toda la arista o diagonal de un ladrillo cuya dimensión nominal en centímetros es:		
> 40	3 mm.	8 mm.
40 a 20	2 mm.	5 mm.
20 o menor	1 mm.	3 mm.
Tolerancia en grados sexagesimales, en todo ángulo diedro.	2°	4°

Resistencia.

La resistencia a compresión se determinará de igual forma que la resistencia de los ladrillos cerámicos.

El fabricante garantizará para cada clase de bloque o ladrillo sus resistencias a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm²: 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, múltiplos de 100.

Otras propiedades.

Otras propiedades importantes son: absorción, succión y heladicidad, para las que no se imponen condiciones. El fabricante está obligado a determinarlas para cada clase de sus productos en un laboratorio oficial y a proporcionar los correspondientes resultados a quien lo solicite.

Los métodos de ensayo son los definidos para los ladrillos cerámicos.

Almacenaje de las piezas.

Los bloques o ladrillos se apilarán en rejales para evitar desportillamiento, agrietados o roturas, prohibiéndose la descarga por vuelco de la caja del vehículo transportador.

TEJAS

Se denominan tejas las piezas cerámicas empleadas para el recubrimiento de faldones. Se emplean tejas curvas, tejas planas o tejas de otra clase.

Dimensiones.

La teja curva tendrá las medidas señaladas en el cuadro siguiente, con las tolerancias que en él se señalan:

Dimensiones	Medida — cm	Tolerancia — cm
Largo	42	1
Ancho en la cabeza	36	—
Ancho en la cola	15	0,8
Alto en la cabeza	2	0,5
Alto en la cola	6	0,4
Espesor	1	0,5
Radio exterior en la cabeza	10,3	—
Radio exterior en la cola	7,7	—

La teja plana tendrá las medidas señaladas en el cuadro siguiente, con las tolerancias que en él señalan:

Dimensiones	Medida — cm	Tolerancia — cm
Largo	42	1
Largo visto	35	0,8
Largo de la cola	5	0,3
Ancho	25	0,5
Ancho visto	21,5	0,4
Ancho del nervio	7	0,3
Alto	6	0,3
Alto de la canal	2	0,2

Las tejas de otra clase tendrán las dimensiones y tolerancias que especifique su fabricante o se impongan en las prescripciones técnicas de obra.

Resistencia a flexión

Las cargas de rotura de las calidades 1.^a y 2.^a de las tejas curva y plana, realizado el ensayo UNE 7192, no serán menores que los siguientes valores:

- Valor medio: 120 kilogramos
- Valor mínimo aislado: 90 kilogramos.

Impermeabilidad.

Realizado el ensayo UNE 7191 con cinco centímetros de agua, el tiempo transcurrido hasta la caída de la primera gota no será inferior a:

- Valor medio: dos horas.
- Valor mínimo aislado: una y media hora.

Cualidades de las tejas.

Las tejas serán de dos calidades.

Calidad 1.^a—Cumplirán las condiciones de dimensiones, resistencia a flexión e impermeabilidad antes citado y, además, una condición estricta en cuanto a color en lo referente a su uniformidad propia y de toda la partida, o uniformidad en su superficie y variedad en la partida, fijada por convenio entre fabricante y comprador, y establecido sobre muestras.

Calidad 2.^a—Cumplirán las condiciones de dimensiones, resistencia a la flexión e impermeabilidad únicamente.

Resistencia a la intemperie.

Los fabricantes estarán obligados a indicar el comportamiento al ensayo de helicidad sometiendo tejas naturales a 20 ciclos de congelado a -20 °C y deshielo.

Almacenaje en obra.

Las tejas se descargarán cuidadosamente y se apilarán de modo que no se produzcan desconchados o roturas.

4.1.2. Ejecución de morteros

CONDICIONES DE LOS MORTEROS

Para caracterizar un mortero se expresará su dosificación, su resistencia y su plasticidad.

Dosificación.

La dosificación se expresará indicando el conglomerante o conglomerantes empleados y el número de partes en volumen de sus componentes. El último número corresponderá siempre al número de partes de arena.

Ejemplo: Mortero de cemento y cal aérea, 1:2:10, indicará un mortero formado por: una parte en volumen de cemento, dos partes en volumen de cal aérea y 10 partes en volumen de arena.

Cuando se utilice una de las dosificaciones-tipo contenidas en la tabla siguiente pasará a expresarse el tipo de mortero indicado en ella. Así, el mortero del ejemplo anterior se expresará: M-20/b.

Mortero tipo	Partes en volumen de	Partes en volumen de			
		Cemento	Cal aérea	Cal hidráulica	Arena
M-5	a	1	—	—	12
	b	1	2	—	15
M-10	a	1	—	—	10
	b	1	2	—	12
M-20	a	1	—	—	8
	b	1	2	—	10
	c	—	—	1	3
M-40	a	1	—	—	6
	b	1	1	—	7
M-80	a	1	—	—	4
	b	1	1/2	—	4
M-160	a	1	—	—	3
	b	1	1/4	—	3

Resistencia a compresión de un mortero.

Es el valor subcaracterístico de la serie de resultados obtenidos sobre diez medias probetas de 4 x 4 x 16 centímetros cúbicos, con edad de veintiocho días, conservadas en ambiente húmedo a 15 °C, ensayadas con área de presión de 4 x 4 centímetros cuadrados y expresado en kg/cm².

Cuando se utilice un mortero tipo no es necesario comprobar su resistencia, aceptándose los valores siguientes:

Mortero tipo	Resistencia a compresión	
	Kg/cm ²	
M-5	5	
M-10	10	
M-20	20	
M-40	40	
M-80	80	
M-160	160	

Plasticidad de un mortero.

Es función, principalmente, de su consistencia y de su contenido de fines. Por esta razón, se recomienda la adición de cal al mortero de cemento o el empleo de arenas con una cierta proporción de arcilla, siempre que no exceda del límite del 15 por 100.

La consistencia, determinada midiendo el asentamiento en el cono de Abrams, será de 17 ± 2 centímetros. No se producirá segregación de los componentes del mortero, de manera que dos muestras obtenidas de diferentes lugares de la masa, al cabo de algún tiempo, presentarán en todos los casos la misma proporción de conglomerante, arena y agua.

La plasticidad del mortero se clasificará como se indica a continuación:

Plasticidad	Porcentaje de finos de la mezcla seca	
	Con aireante	Sin aireante
Grasa	30	35
Sograsa	20	15
Magra	10	5

AMASADO DE LOS MORTEROS.

El conglomerante en polvo se mezclará en seco con la arena, añadiendo después el agua. Si se emplea cal en pasta se verterá ésta sobre la arena o sobre la mezcla en seco del conglomerante en polvo y la arena. El amasado de los morteros se realizará preferentemente con amasadora u hormigonera, batiendo el tiempo preciso para conseguir su uniformidad, con un mínimo de un minuto. Cuando el amasado se realice a mano se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizándose, como mínimo, tres batidos.

TIEMPO DE UTILIZACIÓN

El mortero de cemento se utilizará dentro de las dos horas inmediatas a su amasado a mano. Durante este tiempo podrá agregarse agua, si es necesario, para compensar la pérdida de agua de amasado. Pasado el plazo de dos horas, el mortero sobrante se desechará, sin intentar volverlo a hacer utilizable.

El mortero de cal podrá usarse durante tiempo ilimitado, si se conserva en las debidas condiciones.

4.1.3. Ejecución de fábricas

MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO

Por su organización constructiva, los muros de fábrica de ladrillo pueden ser de las clases siguientes:

Muro aparejado.—Muro trabado en todo su espesor ejecutado con una sola clase de ladrillo.

Muro verdugado.—Muro aparejado en el que alternan témpanos de una clase de ladrillo con verdugadas de ladrillo más resistentes que pueden ser armadas.

Muro doblado.—Muro de dos hojas adosadas, de la misma o de distinta clase de ladrillo, con cámara intermedia y elementos que las enlazan: verdugadas, bandas, llaves o anclajes.

Muro apilastrado.—Muro aparejado, con resalto de pilastras.

CONDICIONES PARA CADA CLASE DE MURO

Cada clase de muro cumplirá las condiciones que se prescriben en los artículos siguientes, además de las que exijan sus condiciones de aislamiento higrotermico y acústico.

Muro aparejado.—El tipo de aparejo vendrá definido en la documentación técnica, debiendo tener llagas encontradas, es decir, de una sola hilada de altura, y con solapos no menores que 1/4 de la saga menos una junta.

Los aparejos fundamentales que cumplen las condiciones anteriores son: de sogas; de tizonas; de sogas y tizonas en hiladas alternas; inglés y belga; de saga y tizonas en toda hilada; flamenco y holandés. Existen variantes con otros juegos decorativos de juntas, que cumplen también las condiciones anteriores. Los motivos decorativos en resaltes o rehundidos cumplirán también las condiciones anteriores de aparejo.

Muro verdugado.—Cumplirá las condiciones para el muro aparejado y además las establecidas en proyecto para verdugadas y témpanos, que, como mínimo, cumplirán la altura de cada verdugada será no inferior a dos hiladas ni menor que 12,5 centímetros. La altura de cada témpano será no mayor que siete veces la altura de la verdugada.

Muro doblado.—Cada hoja cumplirá las condiciones de un muro aparejado, las dos hojas se ejecutarán simultáneamente y se muezará de mortero la junta entre ambas, y el espesor de cada hoja será el definido en proyecto y no menor de nueve centímetros.

Los elementos de enlace entre las hojas se definirán en el proyecto y pueden consistir en:

a) Verdugadas de ladrillo con las condiciones del muro verdugado.

b) Llaves de ladrillo constituidas por: un solo ladrillo con entrega en cada hoja no menor de nueve centímetros; dos ladrillos superpuestos y trabados con entrega de cada ladrillo en las hojas no menor de cuatro centímetros.

c) Bandas continuas de chapa desplegada galvanizada de anchura no menor de 12 centímetros, centradas con la junta, a separaciones en la altura no superiores a un metro.

d) Anclajes de acero galvanizado, de sección no inferior a 0,2 centímetros cuadrados, con parte recta entre los ejes de cada hoja y longitud desarrollada no inferior al espesor total del muro.

Las llaves y los anclajes no se dispondrán al tresbolillo, y su separación entre centros no será superior a 60 centímetros.

Muro capuchino.—Cada hoja cumplirá las condiciones de un muro aparejado. Los espesores de cada hoja y de la cámara serán los definidos en el proyecto; no menores de nueve centímetros los de cada hoja, y no superior al de la cámara inferior a 11 centímetros.

Las bandas, llaves y anclajes cumplirán las condiciones fijadas para muros doblados.

Bajo toda cadena de forjado y bajo zapata de apoyo se colocará una verdugada, en las condiciones expresadas para muros verdugados.

Muro apilastrado.—Cumplirá las condiciones del muro aparejado. Las pilastras se ejecutarán simultáneamente con el muro e irán aparejadas con él.

CONDICIONES PARA LAS JUNTAS

Las juntas se denominan tendeles cuando son continuas y en general horizontales, y llagas cuando son discontinuas y en general verticales.

Las juntas de las fábricas vistas se terminan con el rejuntado indicado en proyecto. En fábricas resistentes se recomienda la terminación *enrasada* y la *matada superior*.

CONDICIONES PARA LOS ENLACES DE MUROS

Los muros que se enlazan en esquina, encuentro o cruce se ejecutarán debidamente trabados entre sí, y simultáneamente, siempre que sea posible.

Los solapos de la traba serán no menores que un cuarto de la saga menos una junta. El número de ladrillos que atizonen cada plano de enlace no será inferior a un cuarto del total.

EJECUCIÓN DE MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLOS

En la ejecución se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

Replanteo.

Se trazará la planta de los muros a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admisibles.

Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada, con marcas en las alturas de las hiladas y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Humedecimiento de los ladrillos.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen.

La cantidad de agua absorbida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Colocación de los ladrillos.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento o la última hilada una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebese por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará retirando también el mortero.

Relleno de juntas.

El mortero debe llenar totalmente las juntas: tendel y llagas.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en la Documentación Técnica.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones de la Documentación Técnica.

Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse siempre por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas, y salientes, endejas.

EJECUCIÓN DE LOS MUROS DE BLOQUES

Los muros fabricados con bloques huecos de mortero u hormigón o con bloques de mortero celular se aparejan a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales, pueden aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 12,5 centímetros. Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si se indica en la Documentación Técnica, algunos huecos de los bloques se rellenarán de hormigón, para formación de soportes, utilizando las piezas como encofrados.

Los bloques huecos de mortero no se partirán para ajustes de las fábricas a las medidas de los muros, siendo preciso que existan piezas especiales para ello, que habrán sido tenidas en cuenta en la Documentación Técnica y señaladas en su replanteo.

Esto es especialmente importante en las esquinas, encuentros, cruces, mochetas de huecos, etc.

Los bloques de mortero celular pueden serrarse para ajustarlos a las medidas de los muros.

EJECUCIÓN DE DINTELES Y ARCOS

Los dinteles de fábrica de ladrillo, elementos lineales adovelados de directriz recta, y los arcos, de directriz curva, cubren vanos trabajando con sollicitación fundamental de compresión.

Las características y condiciones de ejecución de los distintos tipos de dinteles y arcos se establecen a continuación.

Dintel adovelado.

Sus dovelas están constituidas por ladrillos, en posición vertical el de la clave y de inclinación gradualmente creciente hacia los arranques los demás, con juntas de mortero en forma de cuña. Las juntas pueden ser de espesor uniforme en el caso, poco frecuente, de emplear ladrillos aplantillados.

Se ejecutarán sobre cimbra, marcando sobre regiones los gruesos de las dovelas. Se recomienda espesor de las juntas no inferior a 7 milímetros en el intradós y no superior a 20 milímetros en el trasdós.

Los ladrillos se sentarán a partir de cada arranque, simultáneamente en ambos lados, y finalmente se colocará la clave aplomada, enlechándola en sus dos caras para constituir las juntas laterales.

Dintel de bolsón.

Consta de una dovela a cada lado y el bolsón o elemento de clave. Cada dovela está constituida por ladrillos sentados paralelamente, con juntas de espesor uniforme con la inclinación de su arranque. El bolsón, de forma trapecial, está constituido por fábrica de ladrillo con hiladas horizontales en espina de pez u otra disposición.

Su ejecución, más sencilla que la del dintel adovelado, se realizará con las mismas prescripciones que para éste.

Dintel de correa.

Empleado para huecos de pequeña luz cubiertos en muros, está constituido por una hilada inferior horizontal e hiladas sucesivas que se ondulan, ampliando gradualmente el espesor de las juntas hacia el centro del vano hasta alcanzar el espesor especificado en la clave, entendiéndose oblicuamente contra la hilada ondulada superior las hiladas horizontales del resto de la fábrica y continuando luego así por encima, o reduciendo la ondulación de las hiladas por disminución gradual del espesor de las juntas hacia el centro.

Pueden ejecutarse con cimbra de tabla o sobre una primera hilada sentada a la mano con yeso.

Dintel o sardinel.

Es un falso dintel constituido por un sardinel vertical de fábrica de ladrillo que requiere la colocación de un dintel resistente, al cual oculta por el exterior, resistiendo solamente su peso propio.

Las condiciones de ejecución son las mismas del dintel adovelado.

Arcos.

Sus dovelas están constituidas por ladrillos en general normales a la curva de intradós, con juntas de mortero en forma de cuña, salvo el caso, poco frecuente, de emplear ladrillos aplantillados.

El trazado, despiece y traba se realizará como se indique en los planos de la documentación técnica, no estando permitido, en caso de espesor de dos o más sogas, descomponerlo en partes y constituirlo por una o más roscaas, que descansan unas encima de otras, a menos que así se detalle en las especificaciones.

Se construirán sobre cimbra que soporte su peso hasta el fraguado del mortero, marcando la posición de las hiladas y señalando su inclinación con cintes.

Los ladrillos se sentarán a partir de cada arranque simultáneamente a cada lado, y finalmente se colocará la clave aplomada, enlechándola.

EJECUCIÓN DE BÓVEDAS DE LADRILLO

Las bóvedas de fábrica de ladrillo, elementos superficiales de simple curvatura, y las cúpulas, de doble curvatura, cubren espacios trabajando con sollicitación fundamental de compresión en cualquier dirección.

Las características y condiciones de ejecución de los distintos tipos se establecen a continuación:

Bóvedas cilíndricas.

Sus dovelas están constituidas por hiladas rectas, en general normales a la superficie cilíndrica de intradós, con juntas de mortero de espesor variable.

Se construye sobre una cimbra continua, marcándose sobre ésta las juntas longitudinales del intradós y guiándose las del trasdós por cuerdas.

Los ladrillos de hiladas contiguas tendrán juntas encontradas. Se comenzará la ejecución simultáneamente en ambos arranques por hiladas completas o cerrando en escalera. Los ladrillos de la hilada de clave se enlecharán a cada lado para formar las juntas.

Una vez construida la bóveda se verterá mortero en su trasdós para que rellene y cubra por completo las juntas de los ladrillos, aflojándose un poco después la cimbra para que los ladrillos hagan el asiento necesario.

Transcurrido el plazo señalado por el Aparejador para el descimbrado, se ejecutará ésto suavemente, evitándose movimientos bruscos y golpes, templándose convenientemente para evitar las queiebras.

Intersección de bóvedas.

En la construcción de intersecciones de bóvedas por penetración de lunetos, en bóvedas por arista o en bóvedas de rincón de claustro se cuidará la ejecución de la traba de los ladrillos en la intersección, pasando alternativamente hiladas de una u otra parte de forma que haya ladrillos que correspondan a ambas, y se ejecutarán las uniones con esmero, de modo que ángulos y aristas queden con líneas continuas sin ondulaciones ni escalonados.

TOLERANCIAS EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA

Las tolerancias en la ejecución se ajustarán a lo especificado en el proyecto. Si en él no se especifican, se tomarán los valores siguientes:

Conceptos	Desviaciones admisibles en milímetros para fábrica de ladrillo de		
	Cimientos	Muros	Pilares
1. Cotas especificadas:			
Espesores	0 a +15	-10 a +15	+10
Alturas parciales	+15	± 15	± 15
Alturas totales	—	± 25	± 25
Distancias parciales entre ejes	± 10	± 10	± 10
Distancias entre ejes extremos	± 20	± 20	± 20
2. Desplomes:			
En una planta	—	± 10	± 10
En la altura total	± 10	± 30	± 30
3. Horizontalidad de hiladas:			
Por metros de longitud	± 2	± 2	—
4. Planicidad de paramentos:			
(Comprobada con regla de 2 metros)			
Paramento para enfoscar	—	± 10	± 5
Paramento a cara vista	—	± 5	± 5

PROTECCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN

Las fábricas durante la ejecución requieren las siguientes protecciones.

Protección contra la lluvia.

Cuando se provean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Protección contra las heladas.

Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas.

Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas.

Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

Protección contra el calor.

En tiempo extremadamente seco y caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero, lo cual alteraría el normal proceso de fraguado y endurecimiento de éste.

Arriostamientos durante la construcción.

Durante la construcción de los muros, y mientras estos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la viguería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etc., se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tabloncillos, cuyos extremos estén bien asegurados.

La altura del muro, a partir de la cual hay que prever la posibilidad de vuelco, dependerá del espesor de aquél, de la clase o dosificación del conglomerante empleado en el mortero, del número, de la distancia entre otros muros transversales que traben al considerado, etc.

Las precauciones indicadas se tomarán ineludiblemente al terminar cada jornada de trabajo, por apacible que se muestre el tiempo.

Rozas.

Sin autorización expresa del Aparejador, en muros de carga se prohíbe la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos.

Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70°, siempre que su profundidad no exceda de un sexto del espesor del muro.

4.1.4. Ejecución de tabicados**GENERALIDADES**

Se denominan tabicados todos aquellos elementos tradicionalmente fabricados con ladrillo hueco, recibido por canto o testa, con mortero o yeso, aunque actualmente algunos de ellos se construyen con otras técnicas, comprendiendo los siguientes:

Tabicón.

Pared interior no estructural, cuyo espesor, incluidos ambos guarnecidos, está comprendido entre 10 y 18 centímetros.

Tabique.

Pared interior no estructural, cuyo espesor, incluidos ambos guarnecidos, es no mayor de 10 centímetros.

Bóveda tabicada.

Bóveda estructural o decorativa ejecutada con una o más rosas de ladrillo hueco, cada rosa con el espesor del grueso de un ladrillo.

Escalera tabicada.

Escalera cuyo elemento resistente es un conjunto enlazado de bóvedas tabicadas.

CONDICIONES GENERALES DE LOS TABICONES Y TABIQUES DE LADRILLO

Se designarán por el grueso del ladrillo hueco utilizado en su ejecución, pudiendo ser:

Tabicón de 14 centímetros	Tabique de 6,5 centímetros
Tabicón de 11,5 centímetros	Tabique de 5,3 centímetros
Tabicón de 9 centímetros	Tabique de 4 centímetros

Con rasilla de 2,8 centímetros o de 1,5 centímetros no se realizarán tabiques, pudiendo emplearse en tabicados comple-

mentarios para revestir pilares o vigas, para chapar cajeados o rozas de instalaciones, etc.

Los ladrillos cerámicos empleados en la ejecución de tabiques y tabicones pueden ser de calidad tercera, a menos que en las especificaciones técnicas se indique expresamente otra calidad.

El material de agarre: yeso, mortero de cemento, etc., y sus características y condiciones de empleo se determinarán en las especificaciones técnicas.

EJECUCIÓN DE LOS TABIQUES Y TABICONES

Para proceder a la construcción de los tabiques se sujetarán dos regiones bien aplomadas en uno y otro extremo de la posición que ocupará el tabique, si éste no es de mucha longitud, o bien, si éste es muy largo, se situarán otros intermedios.

En estos regiones se marcarán las anchuras de cada ladrillo y con un cordel se irán subiendo sucesivamente las hiladas, montándolas sobre la base del tabique, que se habrá limpiado y nivelado bien.

Las hiladas se ejecutarán de tal manera que las juntas verticales no se correspondan en dos hiladas sucesivas; para conseguir esto, la segunda hilada se empezará con un ladrillo partido por la mitad.

En los tabiques contruidos con yeso se amasará éste en recipientes limpios de restos de anteriores amasados, que pueden modificar los tiempos de fraguado. Se tendrá en cuenta en la ejecución que el yeso de las juntas entumece al fraguado, por lo que debe dejarse una junta superior para evitar excesiva compresión del tabique contra el forjado.

En los tabiques contruidos con mortero de cemento se tendrá en cuenta que el mortero retrae después de fraguado, por lo que se emplearán disposiciones que eviten las grietas.

Uniones de tabicones y tabiques.

Las uniones de tabicones y tabiques entre sí, en esquina o cruce, y las uniones de éstos con los muros se ejecutarán con enjarje, pasándose alternativamente las hiladas de uno a otro elemento.

Rozas en tabiques.

Las rozas para empotrar tubos o cajas de las instalaciones se realizarán sin degollar el tabique, tomándose para ello las precauciones necesarias.

EJECUCIÓN DE BÓVEDAS TABICADAS

Se ejecutarán con el ladrillo, yeso y mortero especificados en la Documentación Técnica, y su trazado se ajustará a lo definido en él.

La primera hoja, colocada de tabla en el intradós de la bóveda, se toma con pasta de yeso. Sobre ella se sientan las sucesivas hojas recibidas con el mortero de cemento especificado.

Al doblar, se tabicará a matajunta, bien desplazando la posición de las hiladas o aparejando diagonalmente.

Es fundamental que la primera hoja se ejecute con gran cuidado, con una colocación perfecta de las rasillas para evitar que el borde quede arpadado.

El ladrillo estará bien mojado y con cantos y testas limpios para el buen agarre del yeso o mortero.

No se moverá ningún ladrillo después de colocado.

ESCALERAS TABICADAS

Se replantearán dibujando sobre la pared lateral, previamente guarnecida con yeso, la distribución de peldaños y la forma de la bóveda.

La curva de la bóveda tabicada que forma la escalera puede trazarse dibujando en una plantilla la catenaria que se produce al colgar una cuerda entre el punto de arranque y el de apoyo de la bóveda, y cuya longitud es igual a la suma de la distancia entre los puntos más un décimo de la altura entre ellos.

Cuando las bóvedas apoyen en muros, frontal o lateralmente, se ejecutarán en éstos rozas de 2 centímetros de profundidad.

La construcción de las bóvedas se realizará con el número de hojas de rasilla especificado, la primera tomada con yeso y las siguientes con mortero de cemento. Las hojas se ejecutarán con juntas solapadas.

Las bóvedas se construirán con una ligera caída hacia la rozas lateral hecha a lo largo del muro, de modo que la arista exterior de la bóveda quede elevada unos 4 centímetros sobre el interior que se intesta en el muro lateral.

4.1.5. Tabiquería prefabricada.**CONDICIONES GENERALES DE TABIQUES PREFABRICADOS**

Todos los tabiques prefabricados, sea cual sea el material que los constituya, guardarán las características generales que se citan a continuación:

Aislamiento acústico.

El tabique, formado por los materiales de que se trate, dará un aislamiento acústico de 30 dB. para las frecuencias usuales, entre los locales, que se utilice de separación.

Cuando existan puertas u otros huecos cerrados en los tabiques se podrá admitir un aislamiento acústico medio menor al anterior, pero nunca inferior a los 25 dB, para las mismas frecuencias.

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS QUE COADYUVAN EL AISLAMIENTO ACÚSTICO

Convendrá como directrices generales:

- Utilizar material de relleno lo más denso posible.
- Si existe entramado en el tabique, se mejorará su rigidez colocando los elementos estructurales de forma que presenten al paramento su superficie de canto menor, con lo que se evitará su vibración transversal.
- Como materiales de revestimiento se utilizarán con preferencia los de naturaleza blanda, que nos darán una absorción acústica mayor.
- Se recomienda la interrupción de la continuidad del tabique con el resto de la construcción. Con tal motivo, se podrán aislar los tabiques en todo su perímetro, colocando en las juntas de enlace un material elástico que rompa la rigidez del conjunto.
- Se asegurará la ausencia de fisuras o aberturas innecesarias.

Resistencia al fuego.

Los materiales constitutivos de los tabiques se elegirán de tal modo que tengan propiedades «corta-fuegos» por un período mínimo de media hora.

Por tanto, se evitará el uso de los materiales que disminuyan esta exigencia.

Agrietamiento.

Puede ser debido a cuatro causas principales:

- Movimientos estructurales.
- Dilatación o retracción del tabique.
- Transmisión de vibraciones.
- Movimientos en el revestimiento.

Grietas debidas a movimientos estructurales.

Se demorará la ejecución del tabique hasta que la estructura haya hecho su asiento.

Al producirse movimiento y flecha en el suelo, la rigidez del tabique será tal que soporte sus cargas propias.

En el movimiento y flecha del techo se evitarán las grietas interponiendo una junta de material plástico o separando totalmente el tabique del forjado superior, si se teme que los primeros sean muy grandes.

Cuando se prevea la posible aparición de movimientos o pandeos del entramado vertical, se evitarán las grietas con la utilización de una junta deslizante.

Grietas debidas a dilatación o retracción del tabique.

En general, son debidas a cambios de humedad.

Todos los materiales que puedan sufrir estos efectos precisarán el almacenamiento que sea necesario antes de su puesta en obra.

Grietas producidas por vibraciones.

Cuando se prevean vibraciones de los elementos estructurales se aislará el tabique convenientemente por medio de bandas elásticas.

Grietas producidas en revestimiento.

Si existen movimientos que se pueden transmitir al tabique, y se utilizan láminas duras en su construcción, se evitará su fijación rígida, que podría dar lugar a la aparición de grietas.

Resistencia a la acción de un choque pesado.

Se entiende por «choque pesado» la acción no habitual de una carga que actúa sobre una superficie importante del elemento considerado; por ejemplo, el golpe accidental de un ocupante, etc.

El tabique terminado, en estado normal, debe resistir sin desorden y sin deformación residual aparente un choque pesado que produzca una energía de impacto de 120 julios (12 kilogramos/metro).

Resistencia a la acción de un choque duro.

Se entiende por «choque duro» la acción no habitual de una carga que actúa sobre una superficie muy pequeña del

elemento considerado; por ejemplo, el golpe de la esquina de un mueble, etc.

El tabique terminado, en estado normal, debe resistir la acción de un choque duro, con una energía de impacto de 2,5 julios (0,25 kilogramos/metro), sin que se produzcan desperfectos superficiales ni que se quiebre ni se fisure el tabique.

Resistencia a la acción de cargas excéntricas.

Cabe la posibilidad de que actúen cargas que transmitan al tabique esfuerzos paralelos a su plano; por ejemplo, aparatos sanitarios, etc.

Una carga de 100 kilogramos que actúe paralelamente al tabique, colocada a 30 centímetros de su superficie, deberá ser resistida por dos consolas, provista cada una de dos puntos de fijación distantes 15 centímetros. Tal disposición equivale a tener en cada punto de fijación una fuerza normal de arranque o de penetración de 100 kilogramos.

Previsión de instalaciones.

Se trata de la incorporación de conducciones, instalaciones y todo tipo de elementos auxiliares.

Si no vienen prefijados los orificios convenientemente, precisará que se hagan previamente a la colocación del elemento. Lógicamente, los cortes o taladros se harán de tal forma que no reduzcan indebidamente la resistencia y estabilidad del entramado.

En los prefabricados con entramado metálico es conveniente llevarlas por los pies derechos y pasarlas en horizontal a través del rodapié o de otro elemento hueco paralelo a éste.

Durabilidad.

Los tabiques deben construirse de forma que puedan mantener todas las cualidades en el tiempo, considerando factores de uso y de material normales.

No reunirán condiciones para el crecimiento de microfloras, microorganismos, etc., que se desarrollan en condiciones óptimas si el material que constituye el tabique llega a contener más de un 25 por 100 de humedad.

Tolerancias dimensionales.

Se define como «tolerancia» de un elemento dado la diferencia entre la máxima y la mínima dimensión que puede adoptar.

En edificaciones tienen un carácter simétrico, con desviaciones positivas y negativas iguales en relación a una medida básica.

La medida que resulta de la unión de varios componentes puede ser cualquiera comprendida entre la suma de las mínimas medidas toleradas y la suma de las máximas.

TABQUES PREFABRICADOS DE YESO

Se entienden por tabiques prefabricados de yeso a los que cumpliendo las condiciones de la definición general, así como todas las características generales del apartado anterior y la composición que se exige en el párrafo siguiente, están constituidos por bloques o por paneles suelo-techo, cuyos espesores sean iguales a los del tabique, incluyendo los eventuales revestimientos de acabado si los precisan.

Composición.

Irán compuestos, como material base, por escayola o, en su defecto, por yeso de primera, pudiendo llevar productos de adición y materiales de relleno aptos para trabajar en armonía con el yeso.

División.

Se pueden ejecutar con bloques o con paneles suelo-techo, definidos ambos como sigue:

Bloque.—Elemento cuya altura es una fracción de la de un piso y cuyas dos dimensiones mayores son del mismo orden de magnitud.

Panel suelo-techo.—Es aquel elemento de ancho variable, espesor análogo a los bloques y altura igual a la de un piso.

Forma.

Los elementos para tabiques deben presentar una forma bien definida y sus caras planas, perfectas y libres de grietas y de ninguna imperfección que los hiciera no aptos para su uso. Pueden llevar orificios interiores, pero entonces irán simétricamente espaciados.

Textura superficial.

Las caras del tabique acabado deben presentarse sin deformación ni defecto aparente, alabeo, abombamiento, concavidades, resquebrajaduras, burbujas, grietas, etc., listas para pintar o empapelar.

Tamaño de los paneles suelo-techo.

Podrán tener: espesores de 60, 90, 120 o 150 milímetros; un ancho de 400, 600, 900 ó 1.200 milímetros, y una altura de 1.200 a 3.600 milímetros para los de 60 milímetros de espesor, y de 1.200 a 4.800 milímetros para los de 90, 120 ó 150 milímetros de espesor.

Tolerancias dimensionales.

Se admitirán las siguientes tolerancias dimensionales:

Espesor: ± 1 milímetro.

Ancho: $\pm 0,5$ por 100.

Altura: ± 1 por 100.

Estabilidad dimensional.

La desviación de la superficie exterior respecto al plano teórico deberá ser inferior a 3 milímetros.

Cuando los elementos sean rectangulares, el valor absoluto de la cotangente de cualquiera de los ángulos será inferior a 0,004 milímetros.

Las aristas serán rectilíneas, con separaciones eventuales respecto a la recta teórica no superiores a 1 milímetro.

Contenido de humedad.

Los tabiques acabados no podrán contener más de un 5 por 100 de humedad.

Los pesos oscilarán alrededor de los 50 kilogramos/metro cuadrado.

Peso específico aparente.

Los pesos específicos aparentes máximos admisibles, secados a 40° C, varían de 0,7 a 1,2 kilogramos/decímetro cúbico.

Resistencia al fuego.

Los tabiques a base de yeso guardan las propiedades «corta-fuegos» durante una hora por término medio.

Resistencia a la compresión.

Nunca será menor a 50 kilogramos/metro cuadrado.

Resistencia a flexión.

Al ensayar los paneles suelo-techo en posición horizontal y cargando por cualquiera de sus dos caras soportarán, sin mostrar roturas internas entre superficie y núcleo, cargas no inferiores a las siguientes:

Espeores cm	Cargas Kg/cm ²
6	20
9	32
12	45
15	60

Estabilidad.

La longitud de un tabique de yeso no excederá de 6 metros, a menos que se introduzcan soportes que actúen de rigidizadores.

La altura tampoco deberá exceder de los 6 metros, y en los casos próximos a esta dimensión se anclarán bien a la estructura principal.

PUESTA EN OBRA DE LOS TABIQUES DE YESO**Manejo y almacenamiento del material.**

Serán cuidadosamente manejados a lo largo de todas las operaciones, en especial en las elevaciones.

Se almacenarán en lugar seco, protegiéndolos en todo momento de la lluvia y de la humedad.

Preparación del material.

Se evitará la mojadura de los elementos antes de su colocación.

Donde haya peligro de absorción de agua de mortero por el yeso del elemento a; humedecerán las caras de este que estén en contacto con la zona húmeda.

Pegamento.

Consistirá en una mezcla de yeso, tipo semihidrato retardado, y un agregado, en la proporción volumétrica de una parte de yeso por no más de dos de agregado (una y tres, en peso).

El pegamento, una vez secado en su puesta en obra, deberá reunir las mismas características de permeabilidad y humectación que el tabique, con lo que se evitará la aparición de condensaciones en las juntas.

Corte.

Pueden ser cortados, tanto los tabiques como los paneles, con un serrucho corriente. También se puede usar cincel para aberturas pequeñas. Si al cortar los elementos se deja visto algún orificio, se compactará con pasta antes de su colocación. Estas operaciones se harán siempre antes de la colocación.

Unión.

Se unirán a media madera o cuadradohebrados. Se asegurará el aplomo de las juntas verticales y su alineación alternativa, en el caso de bloques.

Se emplastecerán en los ángulos y en las uniones.

Alineación.

Los tabiques se construirán en líneas regulares y alineadas.

Colocación y ensamblaje.

Si son tabiques sobre forjado o fábrica, los bloques se colocarán directamente.

Se usará el pegamento necesario para asegurar la unión entre los bloques y entre éstos y otras obras, y se procurará que todas las juntas se llenen completamente.

Acabado de juntas.

Las juntas serán tan pequeñas como sea posible. Si el tabique precisa revestimiento, las juntas se dejarán igualadas o ligeramente raspadas; si no necesita terminación, se acabarán cuidadosamente, igualando con la superficie adyacente.

Las juntas acabarán al mismo tiempo que se siga adelante con la obra. Se cuidará que no quede nada de pegamento sobre la superficie de los elementos.

Extremos opuestos. Angulos. Tabiques enanos.

Todos los orificios expuestos se deberán taponar hasta una profundidad mínima de 5 centímetros.

Cuando se utilicen para formar «tabiques enanos» se emplearán soportes laterales o se usará un carril superior de rigidez suficiente, que se empotrará en la estructura adyacente.

Tratamiento en el techo.

Los tabiques serán acuñados o sujetos con clavos a la estructura superior, a menos que se utilicen otros métodos.

Se terminarán con pasta.

Aperturas de huecos. Dinteles. Cercos.

Se utilizarán bloques. Para construir los huecos pequeños se apoyarán los elementos 10 centímetros, como mínimo, a cada lado.

Los que no excedan de vez y media la longitud del bloque se realizarán por medio de un dintel arqueado plano formado por tres bloques: el central (la clave) se colocará en forma de dovela y los de cada lado se achafañarán para asentar 20 centímetros, como mínimo, sobre el tabique en cada lado.

Los huecos menores de 180 centímetros se constituirán con dinteles reforzados, realizados armando los bloques con redondos que penetren a través de los huecos. El dintel tendrá un apoyo de un mínimo de 20 centímetros a cada lado.

Para huecos mayores de 180 centímetros se usarán cargaderos de madera, hormigón armado o tensado o acero laminado.

Cuando sea posible, los cercos tendrán sus pies derechos yendo de suelo a techo para asegurar su fijación y tendrán una entalladura de 1,5 centímetros, como mínimo, para recibir los extremos de los bloques.

Los dinteles se construirán «in situ», usando un tablero que soporte el sofite hasta que el mortero haya fraguado.

Los que lleven armado se construirán en el suelo.

Grietas.

Además de todos los casos considerados en las características generales, se reforzarán los tabiques en las zonas próximas a los cercos, y en especial en los ángulos superiores de los mismos.

Incorporación de instalaciones y adornos. Perforaciones.

La incorporación de instalaciones se considerará al elegir el espesor de los elementos. Pueden ser instalados en la superficie o en rozas poco profundas.

Las rozas verticales no serán más profundas que un tercio del espesor del elemento. Las horizontales no pasarán de un cuarto del espesor.

Los elementos perforados no superarán nunca los dos tercios de la superficie sólida.

Adornos muy ligeros pueden ser clavados en el yeso. Para los de mayor peso se introducirán tacos de madera apropiados. Las perforaciones irán simétricamente colocadas.

Acabado.

Los tabiques podrán ir acabados con dos capas de enlucido. Cuando el tabique no lo precise, deberá limpiarse y corregir los defectos emplasteciendo.

Control de la obra.

Se comprobará que:

- Los tabiques están aplomados y perfectamente alineados.
- Los bloques vayan perfectamente ligados a la estructura principal.
- Las caras sean regulares.
- Las juntas estén perfectamente rellenadas y rematadas.
- No tengan ni salpicaduras, ni manchas de pegamento ni de mortero.
- Los encuentros con los techos y suelos sean perfectos.
- Los marcos de puertas y ventanas estén fijados según las normas.
- Que las instalaciones y adornos estén fijados en bloques apropiados.

Control de la calidad. Ensayos.

Siempre que no se efectúe un control continuo que asegure la calidad se tendrán que realizar ensayos como mínimo cada año por un centro de ensayo de materiales oficial u oficialmente reconocido.

Tabiques de cartón yeso.

Se componen de una base de yeso entre dos hojas de cartón firmemente unidas. Es conveniente para tabiques autoportantes. No es recomendable para cerramientos en ninguna circunstancia, a no ser que vayan preparados adecuadamente para ese uso.

Dimensiones. Normas dimensionales.

El espesor de 2 centímetros, con una tolerancia de $\pm 0,1$ centímetros. Los anchos serán de 50 ó 60 centímetros, con una tolerancia de $\pm 0,3$ centímetros. Las alturas de paneles podrán ser: 150, 180, 210, 240, 260, 270 y 300 centímetros, con una tolerancia de ± 1 centímetro.

Se fijará el tabique con la dimensión mayor en vertical; esto limita la altura del tabique a la altura del panel. Su altura máxima dentro de la estabilidad será de 360 centímetros.

Aislamiento acústico. Absorción del sonido.

El aislamiento acústico vendrá dado por su masa, y será no inferior a 30 dB para las frecuencias usuales.

La absorción del sonido depende en gran parte del acabado superficial.

Resistencia al fuego y combustibilidad.

Para obtener la resistencia óptima al fuego es esencial la fijación de bordes resistentes al fuego.

Evitación de grietas.

Si se prevén movimientos estructurales, se evitará la aparición de grietas mediante un adecuado aislamiento de los bordes.

En puertas y huecos se dispondrán mallas metálicas embebidas en los recibidos.

Durabilidad y contaminaciones.

Tendrán una durabilidad adecuada, a no ser que estén expuestos a la humedad.

No necesitarán ningún cuidado especial contra el ataque de hongos ni contra la infección de plagas.

Resistencia.

No tienen la suficiente como para ser usados como tabiques resistentes.

Resistencia al impacto.

Es moderada y dependerá del acabado superficial.

Estabilidad.

Los tabiques de más de 360 centímetros de altura requieren rigidizadores intermedios. Si la longitud excede de 600 centímetros, se precisarán rigidizadores intermedios.

PIESTA EN OBRA DE LOS TABIQUES DE CARTÓN YESO

Almacenamiento.

Se apilarán según su plano principal, sobre una superficie igualada, en un lugar seco y bien ventilado y protegiendo los bordes y esquinas.

Corte.

Se podrá dividir, bien con un serrucho de diente pequeño o cortando, alternativamente, el cartón de ambas caras con un cuchillo bien afilado. A continuación se colocará el panel sobre una superficie rígida, de tal modo que el borde de esta superficie esté en línea con la de corte, y se quebrará el núcleo de yeso con una fuerte sacudida.

Elevación.

Se comenzará en un extremo y se continuará a lo largo de toda la línea del tabique.

Para mantener la alineación con los paneles adyacentes se podrá usar, entre otros, tela gruesa entre las juntas, grapas metálicas permanentes o uniones de madera temporales. Ello se hace imprescindible cuando tengan más de 300 centímetros de altura.

Refuerzos.

Como refuerzo se pueden usar tiras metálicas ligeramente fijadas a los paneles en las juntas, pudiendo ser embebidas al aplicar el acabado al tabique.

Puertas y otros huecos.

Los pies derechos irán de suelo a techo. El cerco será lo suficientemente fuerte como para soportar el peso del panel superior al hueco.

Se colocarán los cercos en el momento en que se eleven los paneles. Se reforzarán para prevenir alabeados hasta que no se encuentra el tabique terminado.

Tabiques enanos.

Habrá que fijar en el borde libre una pieza de suficiente resistencia.

Estructura adyacente.

Se puede presionar el borde superior contra una ranura en el techo, dejando caer entonces el inferior en el rail fijado en el suelo.

Incorporación de instalaciones y adornos.

Este panel no es recomendable para fijar instalaciones pesadas.

Se fijarán tacos de madera de 1 centímetro, empotrados en el panel en orificios realizados previamente, en las posiciones precisas para fijar adornos, cortinas, railes e instalaciones eléctricas.

Acabado.

Se recomienda acabar con enlucido. Para ello se aplicará una capa de 1,50-1,75 centímetros de espesor por cada lado del tabique.

Se fijarán soportes por un lado del tabique, mientras se aplica la capa de yeso por el otro.

Control de la obra.

Se tendrá en cuenta:

- Los paneles estarán en posición correcta después de fijar la sujeción provisional y antes de la aplicación de la primera capa de yeso.
- Se fijarán tiras de tela en ambos lados de las juntas.

4.1.6. Trabajos complementarios

RECIBIDOS DE CERCOS

En el recibido de los cercos de ventanas o de puertas exteriores o interiores se cumplirán las condiciones que se establecen a continuación:

Cercos de madera.

Los cercos de madera que vayan a recibirse estarán pintados al menos con una mano de imprimación de pintura al óleo, como mínimo, y aceite de linaza cocido u otro tipo de pintura para la que se haya demostrado un poder protector no inferior a éste.

Colocación de los cercos.

Antes de la colocación se comprobarán con metro las dimensiones, y con escuadra la ortogonalidad de los ángulos, recti-

firando las desviaciones, si es posible hacerlo, o desechando los que no puedan quedar dentro de las tolerancias establecidas.

Se colocarán en posición, que se rectificará hasta que hayan quedado a línea, a plomo y a nivel, y se fijarán recibiendo las patillas en los cajeados de las fábricas cuando se coloquen sobre fábricas anteriormente ejecutadas o apuntalándolos con limpieza cuando las fábricas se ejecuten posteriormente, según el sistema establecido en el proyecto.

Los materiales de recibido de patillas y de sellado de juntas empleadas serán los establecidos en el proyecto.

Recibido de guardavivos.

Para la protección de aristas salientes en los guarnecidos interiores de los paramentos o de los revocos exteriores se emplearán, cuando se indique en el proyecto, guardavivos metálicos embutidos o guardavivos de madera exteriores.

Guardavivos metálicos.

Se empleará el tipo de guardavivos indicado en el proyecto, de metal no corrosible, cinc, acero galvanizado, etc., con borde cilíndrico de 5-10 milímetros de diámetro y alas perforadas para agarre del guarnecido o mortero.

Colocación de los guardavivos metálicos.

Los guardavivos se colocarán sobre las fábricas o tabicados antes del guarnecido de paramentos, en posición tal que el borde cilíndrico quede tangente a los paramentos exteriores de los guarnecidos que encuentran.

Se sujetarán a las fábricas o tabiques por medio de clavos o grapas de metal no corrosible, directamente o sobre tacos previamente introducidos.

El borde cilíndrico del guardavivo servirá de maestra para los guarnecidos de ambos paramentos.

4.2. RECUBRIMIENTO DE EDIFICIOS

4.2.1. Generalidades

Se describen en los siguientes artículos las condiciones que deben reunir los diversos materiales empleados exclusivamente como material de recubrimiento en la ejecución de la cubierta de los edificios y las normas de la correcta ejecución de estos trabajos.

NOMENCLATURA

Con el fin de unificar criterios de léxico para la descripción de elementos constructivos, se fijan las siguientes denominaciones para aquellos puntos singulares de la cubierta que esquemáticamente definen todos los casos que pueden presentarse en las distintas superficies que forman un cerramiento de cubierta:

- 1.º Faldón.—Es cada uno de los planos inclinados que en conjunto forman la superficie del soporte base de una cubierta o azotea.
- 2.º Encuentro de faldón con faldón.—Las limahoyas, limatesas, caballetes y soluciones similares.
- 3.º Encuentro de faldón con desagües.—Los encuentros con canalones, cazoletas o soluciones similares.
- 4.º Encuentro de faldón con elemento vertical.—Las soluciones a distintos niveles, petos o soluciones similares.
- 5.º Solución del extremo del faldón.—Los aleros, coronaciones y soluciones similares.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En las Especificaciones se determinará el tipo de material de recubrimiento a emplear y las soluciones constructivas adoptadas para los puntos singulares antes mencionados, así como las juntas de movimiento, tanto las del edificio como las del soporte del recubrimiento.

Caso de no estar expresadas en las especificaciones las soluciones constructivas antes citadas, el Arquitecto deberá determinarlas antes del comienzo de los trabajos.

COMIENZO DE LOS TRABAJOS DE RECUBRIMIENTO.

Antes de empezar los trabajos, el oficio que ejecute el recubrimiento deberá comprobar que el estado de la base es aceptable para el tipo de recubrimiento a emplear y que las labores complementarias realizadas por otros oficios, tales como juntas, desagües, pararrayos, antenas de TV, etc., están terminadas para poder acometer el recubrimiento.

4.2.2. Materiales a emplear en recubrimiento

PIZARRA NATURAL

Tipos a emplear.

Podrán emplearse las hojas planas y delgadas obtenidas de las rocas de pizarra.

Las dimensiones del material oscilan dentro de los siguientes valores: En el sentido de su mayor longitud no serán mayores de 650 milímetros ni menores de 200 milímetros. Su anchura no sobrepasará los 350 milímetros ni será menor de 100 milímetros. Su espesor será superior a dos milímetros.

Las piezas podrán ser totalmente irregulares, irregulares solamente en el ancho o tipificadas.

Condiciones generales del material.

Las piezas de pizarra serán de constitución homogénea, de grano fino y planas en su cara de mayor superficie.

No contendrán ni carbonato de cal ni piritas que atraviesen el espesor de la pieza.

Sus propiedades mecánicas permitirán cortarlas y taladrarlas sin fracturas ni exfoliaciones.

Su colorido será uniforme, comúnmente negro, azulado grisáceo y en algún caso pueden presentar tonalidades marrones.

Admisión del material.

El material no presentará fisuras y emitirá sonido metálico al ser golpeado.

No acusará indicio alguno de humedad sobre una cara al aplicar sobre la opuesta, durante veinticuatro horas, una columna de agua de 100 milímetros de altura.

No debe absorber, en peso de agua, más de un 5 por 100 de su peso en seco.

Sumergido verticalmente en su sentido longitudinal en una lamina de agua, no ascenderá la traza de humedad, por capilaridad, más de un centímetro por encima del nivel durante veinticuatro horas.

Con ácidos no acusará la presencia de carbonato de cal ni a la vista se apreciarán piritas.

Deberá resistir 25 ciclos del ensayo de helacidad.

Cumplirá las normas UNE 7089-7090-7091.

Uso

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material. En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para cubiertas con piezas en forma de escamas.

Pendiente.

Las pizarras se colocarán sobre superficies cuya inclinación esté comprendida entre los 25 y 90 grados.

TEJAS DE ARCILLA COCIDA

Tipos a emplear.

De los varios tipos existentes se considerarán dos grupos: Tejas curvas y tejas planas.

Tejas curvas son aquellas que no necesitan para su sujeción ningún tipo de encaje o gancho (árabe, flamenca, curva o lomuda, marsella, borgoña).

Condiciones generales del material.

Las tejas de arcilla cocida no presentarán irregularidades en su forma.

Tendrán sonido metálico por percusión.

No serán heladizas.

No presentarán exfoliaciones, fisuras o defectos en su superficie.

No contendrán sales solubles o módulos de cal o magnesia que sean saltadizas.

Presentarán en toda su forma aristas vivas o redondeadas uniformemente.

No presentarán alabeos.

Carécerán de manchas y eflorescencias.

Tendrán fractura homogénea y de grano fino.

Admisión del material.

Resistencia a la intemperie.

Debido a las diferencias climatológicas de España, no se establece, en general, la resistencia a la intemperie, pero, a petición del Aparejador de la obra, deberá el fabricante indicar el comportamiento de su material al ensayo de helacidad, indicando si presentan grietas, exfoliaciones o desconchaduras, después de veinticinco ciclos de hielo y deshielo.

Resistencia a la flexión.

Se determinará hallando la media de los resultados obtenidos en cinco ensayos, expresado en kilogramos, con una máquina apta para este ensayo con una luz de 35 centímetros y aumentando la carga a razón de cinco kilogramos por segundo. Los valores obtenidos no serán menores de:

— Valor medio: 120 kilogramos.

— Valor mínimo aislado: 90 kilogramos.

Resistencia a la permeabilidad.

Se determinará el tiempo transcurrido desde que se comience el ensayo hasta que cae la primera gota, con una columna de agua de 50 milímetros encima del punto más bajo de la teja y de 10 milímetros, como mínimo, sobre el punto más alto; no goteando antes de los valores siguientes:

- Valor medio: Dos horas.
- Valor mínimo aislado: Una y media horas.

La admisión del material cumplirá en todo las normas UNE números 7191, 7192, 7193 y 41025.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material.

En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para cubiertas con piezas de forma de teja curvas o planas.

Pendiente.

Las tejas curvas se colocarán sobre superficies cuya inclinación esté comprendida entre 15 y 45 grados; para pendientes superiores a 45 grados van colgadas.

TEJAS DE CEMENTO

Tipos a emplear.

Las piezas de recubrimiento fabricadas con morteros de cemento deben comportarse como se especifica para sus homólogos de otro tipo de material. (Véase tejas planas.)

FIBROCEMENTO

Tipos a emplear.

Podrá emplearse el material constituido por fibras de amianto y cemento portland, cuyas características generales, independientemente de su formato, son comunes.

Las distintas formas que se presentan en el mercado obligan a tratamientos específicos, según sean:

- Placas onduladas de gran onda o pequeña onda.
- Escamas (pizarras o tejas de fibrocemento).

Las dimensiones de estos materiales estarán de acuerdo con el catálogo de los fabricantes, y los tipos a emplear se designarán por su longitud y número de ondas en el caso de usarse este tipo de material, y por sus dimensiones en el caso de escamas; especificando su forma por analogía como pizarras o tejas de fibrocemento.

Condiciones generales del material.

Con independencia de la forma que es característica en cada caso, las piezas de fibrocemento deben ser compactas, homogéneas y no tener grietas ni deformaciones.

Deben ser incombustibles, impermeables y no heladizas.

Pueden ser de color gris o coloreadas, pero, en este caso, el colorido debe ser permanente.

Admisión del material.

Las piezas de fibrocemento presentarán una fractura compacta y homogénea, admitiendo el corte con sierra sin roturas ni exfoliaciones.

La superficie que se exponga a la intemperie será lisa y sin deformaciones. Los bordes de las piezas serán rectos.

No acusarán exudaciones por una cara al aplicar sobre la opuesta (en los canales, en el caso de placas onduladas), durante cuarenta y ocho horas, una columna de agua de 50 milímetros de altura.

En los ensayos de absorción no admitirán más del 12 por 100 de su peso en seco.

No serán atacadas por una disolución al 2 por 100 de ácido nítrico, sulfúrico o clorhídrico, ni por una de acetífico de igual densificación.

No acusarán desperfectos después de 25 ciclos de ensayo de heladicidad.

Cumplirán las normas UNE 7035-41007.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material. En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para cubiertas con piezas en forma de escamas o en forma de tejas, según el caso.

Pendiente.

Las placas onduladas se colocarán sobre superficies cuya inclinación esté comprendida entre 10 y 90 grados.

En el caso de pizarras de fibrocemento, se colocarán sobre superficies cuya inclinación esté comprendida entre 25 y 90 grados.

En el caso de tejas de fibrocemento, se colocarán sobre superficies cuya inclinación esté comprendida entre 20 y 45 grados.

IMPERMEABILIZANTES BITUMINOSOS DE SUPERFICIE

Tipos a emplear.

Se pueden emplear los materiales básicos denominados oxias, faltos o los productos elaborados o prefabricados cuyos principales componentes son materiales de tipo bituminoso.

Los tipos de material, según su caso, se clasifican en: Impri-madores, o aquellos que su finalidad es preparar el soporte de la impermeabilización, y componentes de la membrana, o aquellos cuya función es formar la membrana impermeabilizante propiamente dicha.

Condiciones generales del material.

Estos tipos de material poseen, en general, una gran inercia química y son impermeables al agua.

Son muy adaptables y de fácil manipulación.

Exigen siempre una protección al exterior, que podrá ser independiente de la membrana o incluirse en ella.

Existen incompatibilidades de uso entre los productos de base asfáltica y aquellos cuya base sea el alquitrán.

Los productos que se presenten en forma de pastas deberán ser envasados en bidones y los laminares en forma de rollos o planchas.

En el calentamiento de estos productos no debe sobrepasarse nunca el límite fijado por el fabricante o las normas que tratan sobre esta clase de material.

Admisión del material.

El material no presentará trazas de descomposición ni deterioro de ninguna clase.

No se admitirá ningún material sin envase o embalaje de origen.

El Constructor facilitará las muestras de material que sean necesarias para comprobar su comportamiento en laboratorio.

No se admitirán materiales que no garanticen una durabilidad de acuerdo con el uso a que se destine la impermeabilización ni aquellos que puedan fluir a temperaturas previstas en la cubierta de acuerdo con las pendientes donde han de ser aplicadas.

No se admiten sistemas de ejecución que no vayan debidamente protegidos, bien sea por inclusión de una última capa de autoprotección o por una protección posterior.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material.

En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución de cubiertas con piezas de forma laminar.

Pendiente

Las membranas impermeabilizantes pueden colocarse sobre superficies cuya inclinación oscila entre 1 y 90 grados. Siempre que el ensayo de laboratorio admita la pendiente escogida.

CINC

Tipos a emplear.

Podrán emplearse las láminas de dicho metal procedentes de segunda fusión, con un mínimo del 1,5 por 100 de sustancias extrañas, presentado en planchas de superficie lisa, chapas onduladas o escamas.

Sus dimensiones estarán de acuerdo con el catálogo de los fabricantes.

Su espesor mínimo será de 0,6 milímetros y el máximo de 2,5 milímetros.

Condiciones generales.

Las láminas de cinc tendrán su superficie perfectamente lisa y su espesor será uniforme.

Este material, en contacto con atmósferas limpias, se autoprotege con una película protectora; pero, en ambientes ácidos, su comportamiento es malo.

En el uso de este material existen contraindicaciones de contacto directo con cobre y hierro, e incluso con aguas procedentes de superficies que contengan estos materiales.

Es muy dilatable.

Admite soldadura.

Los vientos violentos pueden levantar cubiertas de este tipo.

Admisión del material.

Las piezas de cinc presentarán una fractura brillante y su superficie será perfectamente lisa, no admitiéndose picaduras, abolladuras u otras deformaciones.

Podrán enrollarse sobre un mandril de 14 centímetros de diámetro y no se foliarán.

No se admitirán dobleces ni otros desperfectos.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material. En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para materiales metálicos en forma laminar.

En el caso de placas onduladas, se ejecutará el recubrimiento como se especifica para este tipo de materiales. En el caso de piezas en forma de escamas o pizarras, se ejecutará como se especifica para este tipo de materiales.

Pendiente.

Las superficies que forman la cubierta tendrán una pendiente que oscila entre 3 y 90 grados, para el caso de piezas laminares metálicas engatilladas; de 10 a 90 grados, en el caso de chapas onduladas, y de 25 a 90 grados, en el caso de escamas o pizarras de cinc.

Plomo

Tipos a emplear.

Podrán emplearse las láminas de dicho metal procedente de segunda fusión, dulce, flexible, presentado en planchas de superficie lisa.

Sus dimensiones corresponderán a las del catálogo del fabricante y su espesor mínimo será de 2,5 a 3 milímetros.

Condiciones generales.

Las láminas de plomo deben ser dúctiles, flexibles, estar perfectamente laminadas, presentando un espesor uniforme y superficies lisas, y en contacto con la atmósfera se autoprotege con una película de óxido insoluble. Está contraindicado el contacto con yeso fresco, la cal, maderas de encina y metales susceptibles de oxidación.

Es un material muy dilatado y fácilmente deformable.

Admite soldadura.

Su colorido es gris azulado.

Admisión del material.

Las piezas de plomo presentarán una fractura brillante y cristalina.

Su superficie será lisa, sin picaduras ni exfoliaciones.

No se admitirán dobleces ni variaciones de espesor, roturas, ni cualquier tipo de deformaciones.

Resistirá a la tracción mínima de 2 kg/mm² y a compresión 4 kg/mm².

Fundirá a 332° C.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material.

En su defecto, se tendrá en cuenta lo especificado para la ejecución de cubiertas con materiales metálicos de forma laminar.

Pendiente.

Las superficies que forman la cubierta tendrán una pendiente que oscila entre 3 y 90 grados.

COBRE

Tipos a emplear.

Podrán emplearse las planchas de dicho metal, presentadas en forma de láminas de superficie lisa.

Sus dimensiones se ajustarán al catálogo de los fabricantes y su espesor no será menor de 0,4 milímetros ni mayor de 1,25 milímetros.

Condiciones generales.

Las láminas de cobre tendrán una superficie lisa y plana y su espesor será uniforme.

Es muy resistente a la corrosión, incluso en ambientes sulfurosos.

Con el tiempo se recubre de una película de sulfato de color verde, insoluble, que lo protege.

Este material tiene incompatibilidades de contacto con el hierro y el cinc.

Su color es rojizo.

Admisión del material.

Las piezas de cobre presentarán una superficie lisa y plana, sin abolladuras ni picaduras.

No se admitirán dobleces ni variaciones de espesor, roturas, ni cualquier tipo de deformaciones.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material.

En su defecto, se tendrá en cuenta lo especificado para la ejecución de cubiertas con materiales metálicos de forma laminar.

Pendiente.

Las superficies que forman la cubierta tendrán una pendiente que oscile entre 3 y 90 grados, para el caso de piezas laminares metálicas.

ALUMINIO

Tipos a emplear.

Pueden emplearse las piezas de dicho metal que se presentan en forma de planchas lisas u onduladas.

Las dimensiones corresponderán a las del catálogo del fabricante y su espesor mínimo será de 0,6 milímetros.

Condiciones generales del material.

Es un material maleable y dúctil, de gran resistencia a la corrosión.

En contacto con el ambiente, se recubre inmediatamente de una capa de óxido muy dura y prácticamente inerte.

Resiste bien los ambientes marinos y sulfurosos.

Es muy ligero y dilatado.

Existen contraindicaciones de contacto con el cobre, estaño y plomo, así como con el hierro húmedo, por lo que se debe usar siempre galvanizado, en el caso de ser necesario su uso.

También es peligroso el contacto con yesos, hornigones o morteros húmedos.

Permite la laminación en bandas de gran longitud.

Admisión del material.

El material presentará un color blanco brillante y las superficies de las láminas serán lisas, sin picaduras ni defectos.

No se admitirán variaciones en el espesor, abolladuras, ni cualquier tipo de deformaciones.

Uso.

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de materiales. En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para materiales metálicos en forma de láminas.

En el caso de placas onduladas, se ejecutará el recubrimiento como se especifica para este tipo de materiales.

En el caso de piezas especiales amparadas por patente, se aplicarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

ACERO GALVANIZADO

Tipos a emplear.

Pueden emplearse las piezas de acero galvanizado que se presenten en forma de láminas lisas u onduladas.

Sus dimensiones estarán de acuerdo con el catálogo de los fabricantes y su espesor será, como mínimo, de 0,6 milímetros.

Condiciones generales.

Las piezas de acero galvanizado tendrán su superficie perfectamente lisa y su espesor será uniforme.

Existen contraindicaciones de uso semejantes a las de las piezas de cinc.

Pueden usarse en contacto con madera, hormigón, mortero, plomo, cinc y aluminio.

Es dilatado.

Admisión del material.

Las piezas de acero galvanizado presentarán superficies lisas y espesor uniforme, sin abolladuras ni roturas.

El galvanizado será perfecto sin que existan picaduras, abolladuras ni desperfectos de ninguna clase.

Uso

El Arquitecto fijará las especificaciones que considere necesarias para la ejecución del recubrimiento con este tipo de material. En su defecto, se tendrán en cuenta las especificaciones de ejecución para materiales metálicos en forma laminar.

En el caso de piezas onduladas, se ejecutará el recubrimiento como se especifica para este tipo de materiales.

En el caso de piezas especiales bajo patente, se seguirán las especificaciones del fabricante.

4.2.3. Ejecución de la cubierta de la edificación

FORMACIÓN DE LA CUBIERTA

El cerramiento de la cubierta estará formado por un soporte estructural resistente y un soporte del material de recubrimiento, aunque ambos pueden ser el mismo elemento constructivo.

En la formación de toda cubierta se fijará y ejecutará con anterioridad el sistema de evacuación de aguas de forma que, al realizar el recubrimiento, éste acometa perfectamente sobre aquél.

El valor aislante del conjunto reunirá las condiciones exigidas por las condiciones de habitabilidad de la edificación que debe proteger.

En toda cubierta se acusarán las juntas del edificio y las del soporte del recubrimiento, si éstas fueran necesarias.

Las pendientes de las superficies que forman la cubierta estarán de acuerdo con las admisibles para el material de recubrimiento que piense emplearse.

MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES

Cualquier tipo de material de recubrimiento se manipulará con cuidado de no deteriorarlo, almacenándolo en los tajos suficientemente repartido para no producir cargas peligrosas.

Antes de su colocación en obra deberá replantearse su colocación y se reconocerá perfectamente la base del soporte para comprobar que puede aplicarse debidamente.

En el caso de existir alguna anomalía en el soporte que no asegure el perfecto funcionamiento de la cubierta, el oficio que realice los trabajos de recubrimiento deberá advertirlo, para su subsanación, comunicándolo expresamente al Aparejador.

EJECUCIÓN DE CUBIERTAS TRANSITABLES

Terrazas a la catalana

Se considera en este apartado el caso singular de cerramiento de cubierta, consistente en un tablero flotante de ladrillo sustentado por tabiquillos y protegido por un material de solado.

*Formación de la terraza a la catalana.**Tablero.*

Los tableros serán de rasilla recibida con yeso negro en la primera hoja y con mortero de cemento en la siguiente o siguientes, y colocadas éstas en diagonal, respecto a la hoja anterior.

Las rasillas se dispondrán siempre de modo que sus juntas sean siempre encontradas en las dos direcciones y sin establecer ningún enlace entre los tableros y los tabiquillos, a fin de que el conjunto de aquéllos forme un monolito independiente y simplemente apoyado en éstos.

La última hoja del tablero de rasilla se ejecutará de forma que las limatesas y limahoyas no formen arista, sino lomo, para el mejor asiento de la hoja de protección, que será de baldosín catalán cerámico, del menor tamaño posible, para facilitar su adaptación al achafanado de las lomas.

Los tableros quedarán libres en todo su contorno sin llegar a entestar en ningún elemento constructivo que sobresalga de la cubierta.

Tabiquillos.

Los tabiquillos que sustentan el tablero serán de ladrillo hueco e irán contruidos sobre el forjado resistente que se pretende cubrir. Los espacios en que estos tabiquillos dividen la cámara deberán estar comunicados entre sí para facilitar la ventilación e igualmente deberán estar comunicados con el exterior.

La separación entre tabiquillos será de unos 50 centímetros entre sí y tendrán la altura conveniente e inclinación para conseguir adecuada pendiente de los faldones que forman los tableros.

Se procurará pasar en hueco los tabiquillos sobre las viguetas del forjado.

No deberán construirse tableros con más de 16 metros cuadrados, lo que obliga a la formación de juntas de dilatación y su correspondiente preparación de tabiquillos.

Juntas de movimiento del tablero.

Además de las juntas de movimiento del edificio, deberán preverse juntas en todos aquellos puntos en que naturalmente tienden a producirse las grietas, tales como encuentros de muros, traviesas interiores, patios, etc.

Estas juntas se procurará que sean horizontales y en las partes más elevadas de la cubierta, debiendo vector al sumidero en el caso de ser inclinadas.

Se realizarán con plomo y se rellenarán con mastique impermeabilizante, volando el baldosín sobre ellas.

Impermeabilizantes.

Aunque no es necesario en este tipo de cubierta la utilización de materiales de recubrimiento impermeabilizantes, es aconsejable, dada la delicadeza de ejecución de este tipo de terraza, la inclusión en las condiciones que para membranas impermeabilizantes de superficie se fijen, de una capa u hoja impermeabilizante de tipo bituminoso debajo del solado y protegida de éste por un tablero de rasilla.

Soluciones de borde y encuentros con elementos verticales. Las terrazas irán completamente aisladas e independientes de los muros que circundan el tablero, pudiéndose cubrir la junta que se forme alrededor con una visera que la proteja completamente, o bien volando el elemento vertical para conseguir el mismo efecto.

Encuentros con elementos de desagüe.

Las cazoletas o canalones estarán solapados por un babero embordado entre la hoja del baldosín y el último tablero, volándose el solado sobre el elemento de desagüe para formar goterón.

Formación de otros tipos de terrazas transitables.

Se consideran en este apartado los casos de cubiertas cuyo elemento de recubrimiento queda protegido por un solado que permita el paso de personas y el uso de dichas terrazas como zonas habitables.

Se tratarán como los recubrimientos de cubierta ejecutados con impermeabilizantes de superficie, con la condición de que la protección del impermeabilizante sea un solado.

EJECUCIÓN DE CUBIERTAS CON PIEZAS EN FORMA DE ESCAMAS O LAJAS

Piezas en forma de escamas o lajas.

Se consideran en este apartado todas aquellas piezas cuya forma y uso es asimilable al de las pizarras.

Sujeción al soporte.

Las piezas se clavarán bien directamente o por medio de ganchos clavados o enganchados al soporte del recubrimiento.

Tipo de soporte.

Deberá ser liso y estar acondicionado para el clavado o enganche de las piezas.

Formación del faldón.

Las piezas irán dispuestas en hiladas, solapando sobre las inferiores, en el sentido de la pendiente, 2/3 del tamaño de éstas, de forma que siempre existan tres espesores de pizarra.

Encuentro de faldón con faldón.

En el caso de encuentros de este tipo que forman desagües, deberá formarse la lima bien con láminas metálicas o bien con impermeabilizantes de superficie, solapando el material de recubrimiento sobre la lima.

El corte de las piezas de recubrimiento será paralelo al eje de la lima.

El caso de encuentros de este tipo que formen limatesas o caballetes, etc., podrá solucionarse solapando las piezas de un faldón sobre el otro, siempre a favor del viento. Es recomendable utilizar este material que asegure la estanquidad actuando como cubrejunta.

Encuentro de faldón con desagüe.

El recubrimiento solapará sobre cualquier tipo de desagüe, ya sea lineal, en forma de canalón, o puntal, en forma de cazoleta.

Los desagües serán metálicos o estarán impermeabilizados.

Encuentro de faldón con elemento vertical.

El elemento vertical, ya sea por sí mismo o por medio de un elemento auxiliar metálico o material similar, solapará sobre el faldón, de forma que el agua que escurra sobre él sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Solución del borde sobre el faldón.

En los aleros o bordes inferiores del faldón el recubrimiento se doblará en la primera hilada.

En los bordes superiores se realizará un cubrejunta que asegure la estanquidad.

Piezas auxiliares.

Los clavos y demás elementos de sujeción serán galvanizados o de metales que no tengan peligro de corrosión.

Piezas especiales.

En el caso de existir lucernarios, ventilaciones o cualquier tipo de piezas especiales, el agua que pueda escurrir sobre ellas deberá conducirse sobre el recubrimiento por medio de solapes adecuados en cada caso.

Juntas de movimiento.

El material de recubrimiento se colocará con las suficientes separaciones entre sí, de forma que absorba las dilataciones térmicas propias y las del soporte.

EJECUCIÓN DE CUBIERTAS CON PIEZAS EN FORMA DE TEJA CURVA

Cubiertas de teja curva.

Se consideran en este apartado todas las piezas cuya forma y uso es asimilable a las tejas curvas.

Definición.

Teja curva es aquella que ha sido formada por un trapecio isósceles, dándole forma, con un mandril, de sector tronco-cónico en el cual las bases no son circunferencias.

Características geométricas.

Sus medidas y tolerancias se atenderán en todo a lo especificado en la norma UNE 41 024.

Sujeción al soporte.

Forma de colocación según su posición en el tejado, Canal y cobija.

Se dice que está colocada en canal cuando la teja está colocada con su concavidad hacia arriba.

Se dice que está colocada en cobija cuando la teja está colocada con su concavidad hacia abajo.

Sistema de cubrición.

A teja vana y a torta y lomo. Se dice que la teja está colocada a teja vana cuando su sujeción es por su propio peso y únicamente precisan acuarlas con trozos de teja u otro material. Se dice que la teja está colocada a torta y lomo cuando su sujeción es recibiendo la teja sobre la base del faldón de cubierta.

Sujeción.

Las tejas se sujetarán con barro, mortero de cal o mortero bastardo.

Cuando la zona a techar sea de vientos moderados o cuando el Arquitecto así lo estime, se colocarán a teja vana, con la salvedad de los elementos singulares, como caballetes, aleros, limas y terminaciones laterales de la cubierta, que irán recibidas.

Si no se recibirán hiladas alternadas, tanto siguiendo la línea de pendiente como normalmente a ellas.

Esta forma de sujeción se realizará cualquiera que sea el tipo de soporte.

Tipo del soporte.

Las cubiertas de teja curva se ejecutarán sentando la teja sobre un entablado de chilla, sobre listones triangulares, sobre una losa curvada o sobre un tablero de rasilla soportado sobre tabiquillos.

Faldón.

Suponiendo ya construido el plano de cubierta, desde el caballete hasta el alero, se tiende una cuerda siguiendo la línea de máxima pendiente, que servirá de guía para colocar una hilada de tejas en canal, dejando la parte más ancha hacia el caballete, montando una sobre otra 1/3 de su longitud, empezando desde el alero hacia el caballete. El solape podrá variarse de acuerdo con la experiencia y costumbre de la localidad.

La siguiente hilada quedará unida a ésta o separada 1 centímetro en la parte más ancha; encima de éstas se colocan otras filas de cobijas reforzadas sobre las anteriores y montando también 1/3 de su longitud.

Encuentros de faldón con faldón.

Estos encuentros forman elementos singulares en la cubierta, como son los caballetes, las limatesas y limahoyas.

Caballete.

Se realizará con piezas especiales para este fin o con tejas colocadas en cobija, siempre que abarquen el final de los dos faldones; su colocación será a favor de los vientos dominantes, siempre que esté en posición horizontal.

Limatesas.

Se realizarán con las mismas normas dadas para el caballete.

Limahoyas.

Se volarán las tejas sobre la lima, de forma que no obstruyan con su vuelo la sección de éste.

En todos estos elementos, para poder formar su figura, las tejas deberán ser cortadas o escafiladas, así como recibidas para evitar todo movimiento.

Encuentro de faldón con desagüe.

El encuentro del faldón con el desagüe se realizará igual que lo especificado para las limahoyas.

Encuentro con elemento vertical.

El elemento vertical puede ser de tipo fábrica o elemento metálico.

Si el elemento es una medianería, pabellón de escalera u otro elemento, se resolverá colocando una visera para proteger la junta o un babero metálico.

Si el elemento es metálico se colocará un babero metálico. Si la solución que se adopta es un babero metálico, las tejas superiores montarán sobre éste y serán recubiertas las inferiores.

Solución de borde de faldón.

Consideramos dos tipos de extremo de faldón: el que finaliza en piñón y lleva, por tanto, la pendiente de éste y el que forma el alero, que normalmente será horizontal.

El que termina en piñón se realizará con teja en canal, acunándola con mortero para dejar perfectamente rematada la línea que la forma, o con cobija que sujete una visera de baldosín o babero metálico, todo ello perfectamente recibido.

En formación de alero, en la primera fila, se colocarán cobijas; encima de éstas, canales, de tal forma que sobresalgan de la línea del alero; sobre éstas, otra vez cobijas; todo ello perfectamente recibido, continuando en las demás filas normalmente.

Piezas auxiliares.

Cualquier tipo de pieza metálica que pueda emplearse no tendrá peligro de corrosión.

Piezas especiales.

En el caso de lucernarios o ventilaciones y cualquier otro tipo de piezas especiales, deberán encajar perfectamente con las piezas que forman el recubrimiento, solapando debidamente sobre éste de forma que el agua que escurra sobre ellas sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Juntas de movimiento.

El recubrimiento se ejecutará lo más libre posible, de forma que el material pueda absorber los movimientos tanto propios como del soporte.

EJECUCIÓN DE CUBIERTAS CON PIEZAS EN FORMA DE TEJA PLANA

Cubiertas de teja plana.

Se consideran en este apartado todas las piezas cuya forma y uso es asimilable.

Definición.

Teja plana es aquella teja lisa o moldurada de forma rectangular, aunque puede darse con una ligera curvatura y rematarse en forma ornamental.

Características geométricas.

Sus medidas y tolerancias se atenderán en todo a lo especificado en la Norma UNE 41024.

*Sujeción al soporte.**Forma de colocación.*

La teja plana, por ser un elemento de encaje, no precisará para su sujeción ningún tipo de recibido con mortero y únicamente será su propio peso el que las sujete.

Para evitar el deslizamiento, estas tejas van provistas por su parte posterior de tetones o incluso de orificios para poderlas enganchar.

Tipo de soporte.

El soporte será madera o fábrica.

Soporte de madera. Consideramos dos tipos: un tablero formado con tablas de ripa sobre el cual se colocarán listones o estos mismos que se sujetarán sobre los cabios.

Soporte de fábrica: podrá ser un forjado de losa armado o formado por doble tablero sobre tabiquillos; en éstos, a su vez, irán recibidos unos listones de madera o formando resaltes en su superficie, normales a la pendiente del faldón.

Faldón.

Las tejas planas se sujetarán por su propio peso, engancho los tetones posteriores en los listones enumerados en el artículo anterior; si la pendiente fuera superior a 45°, a su sujeción se le reforzará por ganchos de alambre galvanizado.

La colocación de las tejas se realizará desde el alero hacia el caballete, siempre siguiendo la línea de máxima pendiente; quedando perfectamente alineadas, tanto en esta dirección como normalmente a ella; disponiéndose las tejas con las juntas alternadas o en línea; ofreciendo mayor garantía las alternadas, aunque en línea resulte más estético.

Encuentro de faldón con faldón

Este encuentro formará caballete, limatesa o limahoya.

El tratamiento que demos al caballete será el mismo que el de la limatesa: se rematará con piezas especiales a tal efecto, colocándolas siempre a favor del viento dominante y recibiendo con mortero de cal, cemento o bastardo todo el conjunto de pieza de caballete y últimas hiladas que lo forman.

Las limahoyas se realizarán a la vez que el faldón, cortando las piezas de manera que queden voladas sobre el canalón, cuidando de que no entorpezcan la función de esta recogida de aguas.

Encuentro de faldón con desagüe

El encuentro del faldón con el desagüe irá de forma que la teja monte sobre éste.

Encuentro de faldón con elemento vertical

La línea que forma el faldón con el elemento vertical se realizará de la siguiente forma: las tejas que pegan al elemento vertical se realizan en éste, protegiendo la junta, ya sea con una visera o habero, ya sea empujando éstas en el elemento vertical.

Solución de borde de extremo de faldón.

Consideremos dos tipos de extremo de faldón: El que termina en piñón y el que forma alero.

En el de piñón, se rematará el final de teja y éste con mortero de cemento, volando las tejas unos centímetros para proteger al mortero.

En formación de alero se volará uno a cinco centímetros, salvando el goterón de que estas tejas vienen provistas.

Piezas auxiliares.

Cualquier tipo de piezas metálicas que se empleen serán de acero galvanizado.

Piezas especiales.

En el caso de lucernarios o ventilaciones, y cualquier otro tipo de piezas especiales, deberán encajar perfectamente en las piezas que forman el recubrimiento, solapando debidamente sobre éste de forma que el agua que escurra sobre ellas sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Juntas de movimiento.

El recubrimiento se ejecutará lo más libre posible, de forma que el material pueda absorber los movimientos tanto propios como del soporte.

*EJECUCIÓN DE CUBIERTAS CON PIEZAS EN FORMA DE PLANCHAS ONDULADAS**Piezas en forma de planchas onduladas.*

Se consideran en este apartado todas aquellas piezas cuya forma y uso es asimilable a las planchas onduladas o plegadas, metálicas o de fibrocemento.

Sujeción al soporte.

Las piezas se sujetan al soporte con piezas especiales que se enganchan o atornillan a las correas de la cubierta o piezas similares.

Tanto los tornillos como los zanchos se situarán de forma que las perforaciones estén situadas en la cresta de las ondas.

Tipo de soporte.

Debe estar acondicionado con un entramado que admita el atornillado o el enganche de las piezas de sujeción sobre correas.

Formación del faldón.

Se colocarán las piezas solapando sobre sus inferiores un mínimo de 20 centímetros en el sentido de la pendiente y media onda sobre sus colindantes.

Encuentro de faldón con faldón.

En el caso de encuentros de este tipo que formen desagües debe formarse la lima con elementos especiales del mismo material, siempre que las ondulaciones y solapes encajen perfectamente. En otro caso, se realizarán con láminas metálicas o membranas impermeabilizantes, solapando el material de recubrimiento sobre la lima.

El corte de las piezas de cemento se realizará de forma que las aristas sean paralelas al eje de la lima.

En el caso de encuentros de este tipo, que formen limatesas o caballetes, podrán utilizarse piezas especiales del mismo material, siempre que encajen perfectamente las ondulaciones y solapes. En otro caso, se utilizará otro material que, actuando como cubrejunta, asegure la estanquidad.

Encuentro de faldón con desagüe.

El recubrimiento solapará sobre cualquier tipo de desagüe, ya sea lineal, en forma de canalón, o puntual, en forma de cazoleta.

Los desagües podrán ser del mismo material, siempre que la estanquidad del solape quede garantizada.

Encuentro de faldón con elemento vertical.

El elemento vertical, ya sea por sí mismo, por piezas especiales del material de recubrimiento o elementos auxiliares metálicos o similares, solapará sobre el faldón de forma que el agua que escurra sobre él sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Solución de borde extremo de faldón

En los bordes inferiores del faldón se utilizarán piezas especiales del mismo material que formen el remate de alerón.

En los bordes superiores se realizará su cubrejuntas del mismo material, metálico o similar, que asegure la estanquidad.

Piezas auxiliares.

Las piezas de sujeción serán metálicas galvanizadas o de metales que no tengan peligro de corrosión, cuidando que no existan contraindicaciones de uso en el caso de piezas onduladas metálicas.

Piezas especiales.

En el caso de lucernarios, ventilaciones o cualquier otro tipo de piezas especiales, deberán encajar perfectamente con las piezas de recubrimiento normales, solapando debidamente de forma que el agua que escurra sobre ellas sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Juntas de movimiento.

El recubrimiento se ejecutará de forma que los movimientos que sufra el material por efectos térmicos, tanto propios como del soporte queden absorbidos por las correspondientes juntas de movimiento.

*EJECUCIÓN DE CUBIERTAS CON MEMBRANAS IMPERMEABLES DE SUPERFICIE**Impermeabilizaciones en forma de membranas.*

Se consideran en este apartado todos aquellos materiales que, bien por el uso de pegamentos o materiales de unión, llegan a formar una membrana continua, como en el caso de los impermeabilizantes bituminosos de superficie.

Sujeción al soporte.

El recubrimiento se sujeta al soporte según el tipo de éste, bien por adherencia o bien clavado. Se admite también que la adherencia no sea completa.

Todo soporte se tratará previamente con una imprimación o preparación, de forma que su superficie sea compatible con la membrana que ha de soportar.

Tipo de soporte.

Los soportes pueden ser, por su terminación, de fábrica, de madera o metálicos.

Formación del faldón.

En los soportes de fábrica se imprimirá previamente el soporte antes de aplicar sobre él las distintas capas que forman la membrana. En los soportes de madera se elevará previamente una lumina que cumplirá las funciones de la imprimación.

En los soportes metálicos es conveniente intercalar un material que absorba las dilataciones de este tipo de soporte.

Una vez preparada la base del soporte se aplicarán las capas características de cada membrana con un mínimo de dos, debiéndose proteger éstas con una protección posterior si la última capa no incluye una autoprotección en sí misma.

En el caso de protección de tipo transitable se protegerá la membrana con un enrasillado.

Los solapes longitudinales de las distintas capas que forman la membrana se realizarán siempre en sentido de la pendiente.

Los solapes laterales irán contrapeados con los de la capa inferior.

Encuentro de faldón con faldón.

En el caso de encuentros de este tipo que formen desagües, deben formarse limas con el mismo tipo de material o con láminas metálicas, solapando el material de recubrimiento sobre la lima.

No se permitirán autoprotecciones metálicas en las lima boyás.

En el caso de encuentros de este tipo que formen limatesas, cabalietes, etc., la membrana se tratará como cubrejuntas de forma que asegure la estanquidad.

En cualquier caso de los mencionados anteriormente se redondearán las aristas.

Encuentro de faldón con desagüe

En cualquier tipo de desagüe, ya sea ejecutado con láminas metálicas o con membranas impermeabilizantes, el material de recubrimiento solapará sobre él.

Todas las aristas deberán achaflanarse o redondearse.

Encuentro de faldón con elemento vertical

El elemento vertical, ya sea por sí mismo, por medio de piezas metálicas o membranas impermeabilizantes empotradas, solapará sobre el faldón de forma que el agua que escurra sobre él sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Las aristas deberán siempre ser achaflanadas o redondeadas.

Solución del borde extremo del faldón

Tanto los bordes superiores como los inferiores del faldón deben solaparse con piezas metálicas o con membranas que sean impermeabilizantes y actuando como cubrejuntas aseguren la estanquidad.

En la parte superior, este cubrejuntas solapará sobre la membrana, y en la inferior la membrana del faldón solapará el cubrejuntas.

Piezas especiales.

En el caso de lucernarios, ventilaciones o cualquier otro tipo de piezas especiales, deberán estar realizadas solapando sobre el recubrimiento de forma que el agua que escurra sobre ellas sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Juntas de movimiento.

El recubrimiento se ejecutará de forma que los movimientos que sufra el material por efectos térmicos queden absorbidos por las correspondientes juntas de movimiento.

EXECUCIÓN DE CUBIERTAS CON PIEZAS METÁLICAS EN FORMA DE LÁMINA

Láminas metálicas.

Se consideran en este apartado todos aquellos materiales cuya forma y uso es asimilable a las láminas de zinc, cobre, plomo, etc.

Sujeción al soporte.

La sujeción de las láminas metálicas al soporte debe prever las grandes dilataciones de este tipo de materiales, para ello se sujetarán enganchando sobre grapas clavadas o enganchadas al soporte.

Tipo de soporte.

Será completamente liso y su composición no atacará de por sí, ni al humedecerse, a la lámina metálica, produciendo corrosiones.

Deberá permitir el clavado de las grapas y resaltes que forman el sistema de sujeción de las láminas.

Es recomendable interponer una capa inerte de material bituminoso entre el soporte y la lámina.

Formación del faldón.

Se colocarán las piezas en el sentido de la pendiente, solapando sobre la inferior por medio de solapes embordados y sobre las laterales por medio de resaltes que deberán quedar perfectamente estancos, ya sea por grapados o bien por tapajuntas.

Encuentro de faldón con faldón.

Se colocarán las piezas en el sentido de la pendiente, solapando sobre la inferior por medio de solapes embordados y sobre las laterales por medio de resaltes que deberán quedar perfectamente estancos, ya sea por grapados o bien por tapajuntas.

En el caso de encuentros de este tipo que forman desagües, debe formarse una lima con el grapado en el sentido del viento. También puede tratarse con tapajuntas del mismo material que asegure la estanquidad.

En el caso de encuentros de este tipo que formen desagües, debe formarse una lima con el grapado en el sentido del viento. También puede tratarse con tapajuntas del mismo material que asegure la estanquidad.

Encuentro de faldón con desagües.

El material de recubrimiento solapará cualquier tipo de desagües, ya sea lineal en forma de canalón, o puntual en forma de cazoleta.

Se asegurará la libre dilatación de ambos elementos.

Encuentro de faldón con elemento vertical.

El elemento vertical, ya sea por sí mismo o por baberos metálicos del mismo material que el recubrimiento, solapará sobre el faldón de forma que el agua que escurra sobre él sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Solución de borde extremo de faldón.

Tanto sobre el borde inferior como sobre el superior del faldón deberá solaparse una pieza que remate el extremo libre y actúe como tapajuntas, solapando sobre el material de recubrimiento en el borde superior y solapado por el recubrimiento en el borde inferior.

Piezas auxiliares.

Se utilizará siempre el mismo tipo de material para evitar corrosiones. Si se utilizaran clavos, grapas o cualquier tipo de piezas auxiliares de distinto material, se cuidará que no existan contraindicaciones de contacto.

Piezas especiales.

En el caso de lucernarios, ventilaciones o cualquier otro tipo de piezas especiales, deberán estar realizados de forma que el agua que escurra sobre ellos sea conducida por el faldón a la red de desagüe.

Juntas de movimiento.

Tanto los solapes en el sentido de las pendientes, como los transversales y las uniones con otros elementos, deberán asegurar la libre dilatación de las piezas metálicas.

4.3. CANTERIA

Generalidades.

Se refieren los siguientes artículos a las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales y la ejecución de aquellas obras de fábrica construidas con piedras naturales, labradas o sin labrar, trabadas directamente o por medio de cualquier argamasa, mortero o incluso barro, así como las formas de medición y valoración de estos trabajos.

Clasificación de las obras de cantería.

Dentro de estas obras se incluyen los tres tipos siguientes:
Fábricas de mampostería,
Fábricas de sillería,
Trabajos en mármol.

4.3.1. Materiales

GRANITOS

Definición.

Son rocas cristalinas, compuestas esencialmente de feldespato, cuarzo y mica.

Condiciones generales.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y compacto, de color gris azulado, o ligeramente rosado, pero siempre uniforme.

Serán preferibles los granitos en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

Será facultad del Aparejador el rechazar aquellas piedras que, cumpliendo las condiciones anteriores, presenten gabarros en número, tamaño o situación que sean estéticamente inaceptables.

Peso.

El peso por metro cúbico podrá variar entre 2.600 y 3.000 kilogramos.

Cargas de rotura.

La resistencia a la compresión podrá variar entre 400 y 1.000 kilogramos por centímetro cuadrado como carga de rotura y según la clase y procedencia del granito, debiendo rechazarse en general aquellas que presenten cargas de rotura inferiores a los 400 kilogramos por centímetro cuadrado, anteriormente expresados.

CALIZAS

Definición.

Son rocas cristalinas casi en la totalidad de sus variedades y compuestas esencialmente de carbonato de calcio (CO₂Ca).

Condiciones generales.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

Peso.

Su peso mínimo será de 2.000 kilogramos por metro cúbico.

Cargas de rotura.

El coeficiente mínimo de rotura a la compresión admisible será el de 180 kilogramos por centímetro cuadrado.

ARENISCAS

Definición.

Son rocas constituidas por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos, tales como sílice, carbonato de calcio, solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.

Condiciones generales.

Su color variará entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según arrastres sufridos por la arena antes de constituirse la piedra.

Serán ásperas al tacto, y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facultad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que resisten mejor la acción de los agentes atmosféricos. Se desearán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente.

Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

Pesos y cargas de rotura.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia, etc.

MÁRMOLES Y SIMILARES

El material principal es la piedra caliza, carbonatada o sacaroidea, de propiedades y calidades determinadas, que en los artículos siguientes se señalan.

Aunque no sean mármoles propiamente dichos, tendrán también esta consideración aquellas piedras de construcción que siendo susceptibles de buen pulimento y reuniendo condiciones de resistencia suficientes, se emplean para el decorado y ornamentación de los edificios, así como para la construcción de elementos de lujo y adorno.

Clasificación por su naturaleza.

Con arreglo a su naturaleza, los mármoles se clasifican en calizos y silíceos.

Mármoles calizos.

Corresponden a este tipo los mármoles sacaroideos, las calizas carbonatadas y los mármoles propiamente dichos así como las lumauelas y los alabastros.

Mármoles silíceos.

Corresponden a este tipo los jaspes y las serpentinias.

Clasificación por la forma que presenta su coloración.

Con arreglo a las formas que presenta su coloración, los mármoles se clasifican en sencillos, veteados, brechas y compuestos.

Mármoles sencillos.

Los que presentan un solo color aparente.

Mármoles veteados.

Los que presentan vetas más o menos acentuadas, con tonos distintos al fondo.

Mármoles brechas.

Los que presentan en su masa fragmentos angulares de distintos colores.

Mármoles compuestos.

Los que tienen materiales extraños intercalados en su composición.

Características generales y exención de defectos.

El mármol será froso, de buen aspecto y obtenido de la parte más selecta de las respectivas canteras.

Deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueas, etc., bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Mármoles atronados.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

Mármoles terrosos.

Señala rechazados asimismo aquellos mármoles que presentan en su estructura masas terrosas.

Elasticidad.

Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.

Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lapidas, etc.

Dureza.

Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conservando bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmenuen con el roce.

Clasificación de piezas.

El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible: a este objeto, se clasifican las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del vetado.

Muestras.

El Constructor deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol: una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

Ensayos.

Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.

Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por consiguiente, que es puro el material.

Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

En todo caso, se ensayarán en el laboratorio las condiciones de heladidad y absorción de humedad.

Si se tratase de piezas para pavimento, se ensayará su resistencia al desgaste por rozamiento.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Clasificación de las piedras según tamaño de su grano.

Las piedras se clasifican con arreglo al tamaño de su grano en las siguientes clases:

De grano muy fino.

Cuando su diámetro esté comprendido entre 0,2 y 0,4 milímetros.

De grano fino.

Cuando su diámetro esté comprendido entre 1 y 2 milímetros.

De grano grueso.

Cuando su diámetro esté comprendido entre 2 y 4 milímetros.

De grano muy grueso.

Cuando su diámetro sea superior a 4 milímetros.

Clasificación de las piedras según su dureza.

Las piedras se clasifican con arreglo a su dureza en las siguientes clases:

Piedras blandas.

Aquellas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.

Piedras semiduras.

Aquellas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.

Piedras duras.

Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.

Piedras muy duras.

Las que exigen el empleo de sierras de carburo de silicio o análogos.

Proporción de dimensiones de las piedras según su dureza.

En los despieces ordinarios de cantería, la proporción entre la altura, el tizón y la longitud de los sillares no deberá exceder de las siguientes cifras:

Dureza de las piedras	Altura	Tizón	Longitud
Blandas	1	1	3
Semiduras	1	2	4
Duras	1	2	5
Muy duras	1	2	6

Clasificación de las piedras en obras de sillería, según sus formas.

Con arreglo a sus formas y proporción de dimensiones, las piedras se clasificaran en los siguientes tipos.

Sillares ordinarios.

Se incluyen dentro de este tipo toda clase de piedras de cualquier tamaño, labradas por algunas o todas sus caras, moldadas o sin moldar, y con forma geométrica regular, curva o recta cualquiera.

Se comprenden, por tanto, en este tipo las dovelas, capiteles, etc.

Sillarejos.

Se incluyen dentro de este tipo todas las piedras de tamaño y dimensiones no muy grandes y de forma más o menos regular, dentro del paralelepípedo.

Losas.

Se incluyen dentro de este tipo aquellas piedras en que predomine con exceso la superficie sobre el espesor o grueso.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PIEDRAS*Grano.*

Las piedras presentarán en general grano fino y, en todo caso, perfectamente homogéneo en todas sus partes.

Defectos particulares.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueiras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gachos y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Coefficientes de resistencia.

Las piedras deberán tener los coeficientes de resistencia adecuados a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas

hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Permeabilidad.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida de 0,045 de su volumen.

Heladidad.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

Desbaste y labra.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labra lisa y moldeado. En casos determinados podrá el Arquitecto exigir que reúnan condiciones especiales para la labra de adorno y para su pulimento.

Adherencia.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Acción del fuego.

Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

Presentación de muestras.

Cuando no se fije la procedencia de las piedras habrá de exigirse la presentación de muestras, debiendo ser éstas en número de cuatro y con las condiciones siguientes:

Una de un decímetro cúbico, labrada en la forma más aproximada a la que haya de emplearse; dos muestras sin labra, que serán cubos de 20 y 40 centímetros de lado, respectivamente, y, por último, otra muestra sin labra, de dimensiones 0,20 x 0,30 x 1,00 metros.

Reconocimiento de las piedras.

Las piedras serán reconocidas por el Aparejador antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todos los sillares, para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desperfollados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas por el Aparejador.

ENDURECIMIENTO E IMPERMEABILIDAD DE LAS PIEDRAS*Definición.*

Bajo este título se comprenden todos aquellos procedimientos empleados para endurecer los paramentos exteriores de las piedras y tapan sus poros, dándoles no sólo la consistencia necesaria para que puedan ser afinados, e incluso pulidos, sino también para hacerlos más impermeables.

Pueden utilizarse los siguientes procedimientos:

Silicización.

Se ejecutará con silicato de potasa de 35 grados de concentración, mezclado con vez y media su volumen de agua, y aplicado en cantidad variable según la naturaleza y grado de porosidad de las piedras. Como tipo para piedras de porosidad y grano medio se empleará un kilogramo y medio por metro cuadrado de superficie.

La aplicación se ejecutará por medio de brochas nuevas de crin, esponjas o bombas, cuando se trate de piedras grandes, y de inmersión, cuando se trate de piedras pequeñas. Entre la aplicación de una y otra mano se dejarán transcurrir como mínimo veinticuatro horas.

Si se trata de obra nueva, la aplicación del silicato podrá hacerse directamente, pero cuando se trate de obra antigua se prepararán antes los paramentos, limpiándolos perfectamente y llegándose, si fuere necesario, a relabrarlos, hasta llegar al vivo de la piedra y facilitar la penetración del silicato.

Queda prohibido el empleo de silicato de sosa, para evitar la formación de eflorescencias en los paramentos.

Fluatación.

Se ejecutará con fluosilicatos incoloros, tales como los de cinc, magnesias, etc., si la piedra debe quedar en su tono natural.

Para obtener coloraciones diversas se emplearán los fluosilicatos de cobre, plomo, etc., según el tono a obtener.

Para endurecimientos corrientes se empleará preferentemente el fluosilicato de cinc o de magnesias.

Para endurecimientos grandes, en los que se consigue una mayor impermeabilización, se empleará el fluosilicato de alúmina.

La aplicación se hará por los mismos procedimientos del tipo anterior y guardándose idénticos intervalos entre una y otra aplicación.

No se aplicará ninguna capa hasta que la anteriormente aplicada esté completamente seca.

Según la naturaleza de la piedra y las órdenes del Aparejador, el número de manos de aplicación podrá variar entre una y tres capas.

Impermeabilizantes.

Además de los productos citados en los artículos anteriores, podrán emplearse para impermeabilizar las piedras los siguientes:

1.º Enlucido de mezcla de esencia de petróleo y cera, en la proporción de un litro de esencia por cada 75 gramos de cera blanca.

Se empleará fundiendo previamente la cera y vertiendo sobre ella la esencia de petróleo al empezar a enfriarse, calentándose después la mezcla al baño maría, hasta liquidarla, inmediatamente antes de su empleo.

2.º Previa autorización del Aparejador, podrán asimismo enlucirse las piedras con parafina y cera fundida.

3.º Con la misma autorización podrá enlucirse también con una mezcla de albayalde y litargirio aplicada en seco.

MORTEROS

Podrán emplearse los tipos de mortero de yeso o cemento e incluso del cal, especificados en el capítulo de Hormigones y Morteros de este pliego general de condiciones.

Piezas auxiliares.

Podrán ser de hierro, cobre o bronce; si se empleasen de hierro, serán emplomadas, estañadas o galvanizadas, o, cuando menos, pintadas de minio.

Recibido.

Estos engrapados irán recibidos en cajas ejecutadas en las piedras.

Como material de recibo se empleará con preferencia el plomo bien retacado o el cemento.

Previa autorización del Aparejador, podrá emplearse el yeso o el asfalto.

El azufre sólo podrá emplearse quemado y requiriéndose asimismo autorización expresa del Aparejador.

*MATERIALES AUXILIARES EN OBRAS DE MÁRMOL**Materiales de enlace.*

Se emplearán estucos o morteros de escayola cuando se trate de trabajos en locales interiores o exteriores muy secos. Los de cemento se emplearán en exteriores o lugares húmedos.

Materiales de montaje.

Para refuerzo y realce interior de pilastras de mármoles chapados, etc., podrán emplearse, como materiales de apoyo, trozos de arenisca ligera, convenientemente labrados, ladrillo ordinario hueco o piezas especiales de cerámica.

Materiales de sujeción.

Cuando las uniones de mármol por medio de los estucos o morteros no ofrezcan suficiente garantía, a juicio del Aparejador, se emplearán elementos auxiliares de unión.

Podrán emplearse tornillos, escarpias y grapas de bronce o cobre.

Las grapas podrán también estar formadas por alambre de hierro galvanizado o de latón de 4 ó 5 milímetros de grueso, cuyos extremos deberán quedar ocultos entre los calzos de las piedras.

*MATERIALES AUXILIARES DE REPASO**Empleos.*

Previa autorización del Aparejador, podrán emplearse para repaso de desperfectos o defectos de los mármoles productos que imiten en lo posible al material.

Para desperfectos de pequeño volumen se empleará mezcla de goma laca y polvo fino del mismo mármol tamizado.

Para desperfectos de gran tamaño se procederá a echar o montar piezas del mismo material, labradas y ajustadas exactamente en las roturas que tengan, y unidas por medio de gomas o mastic de marmolista en el caso de que lo autorice el Arquitecto.

Las gomas y mastiques para soldar y pegar piezas de mármol se compondrán de los materiales siguientes y en las proporciones que se detallan.

Mastic de marmolista.

Estará compuesto de dos partes de cera virgen, tres de pez blanca y ocho de resina; esta mezcla se fundirá al fuego y se sumergirá en agua fría para solidificarla, formándose rollos con ella y refundiéndose posteriormente la cantidad necesaria para el uso inmediato.

Cemento universal.

Se preparará disolviendo, de una parte, 50 gramos de betún en espíritu de vino muy puro, y, de otra, 50 gramos de cola de pescado reblandecida disuelta en ron o aguardiente, hasta formar una liga, a la cual se añadirán 25 gramos de goma amoniacal.

Una vez preparadas dos mezclas, se mezclarán colocándolas juntas sobre el fuego moderado y se envasarán herméticamente a continuación.

Para su uso, la mezcla envasada se calentará al baño maría y se aplicará sobre superficies limpias y calientes.

4.3.2. *Fábricas de mampostería**CARACTERÍSTICAS GENERALES**Definición.*

Son todas aquellas fábricas construidas con piedras en bruto, sin labrar o con labra irregular, y cuyos volúmenes permitan que puedan ser manejadas y transportadas por un solo hombre.

Clasificación.

Se distinguen dentro de este tipo las fábricas siguientes:

Fábrica ordinaria de mampostería.

Se consideran incluidas dentro de esta clase aquellas fábricas cuyos mampuestos están sentados en seco, sin mezcla que los una, a lo sumo unidos por barro.

Paredes de cal y canto.

Se consideran incluidas dentro de esta clase aquellas fábricas cuyos mampuestos son de piedras sin ningún género de labra, pero para cuyo asiento y relleno de juntas se emplean morteros.

Mampostería ordinaria.

Tendrá esta consideración aquella mampostería cuyas piedras o mampuestos carezcan de labra de preparación, empleándose tal como vienen de cantera, con la sola preparación del levantado de la costra superficial de sus caras.

Mampostería concertada.

Tendrán esta consideración aquellas fábricas cuyos mampuestos tengan sus caras de paramento y de juntas labradas en formas poligonales, más o menos regulares, para que el asiento de los mampuestos se verifique sobre caras sensiblemente planas.

Mampostería frenteada o careada.

Tendrá esta consideración aquella mampostería cuyos mampuestos tengan idénticas características de labra y colocación que el tipo anterior, rellenándose además sus juntas con mortero más fino, incluso de tipo hidráulico, a fin de mejorar su aspecto y la regularidad de su cara o contorno exterior.

Mampostería historiada.

Tendrá esta consideración la mampostería careada cuyas juntas lleven embutidas pequeñas chinas de pedernal o de pizarra.

Ripios.

Recibirán esta denominación aquellas piedras cuyas dimensiones en cualquier dirección no excedan de 15 centímetros y que se empleen para acubar y rellenar los huecos entre los mampuestos.

No se admitirá el empleo de ripios en la mampostería concertada.

En la careada, y previa la autorización del Arquitecto, podrán emplearse en el interior del muro, pero no en el paramento.

En la ordinaria podrá aparecer el ripio al exterior si la fábrica va a ser posteriormente revocada.

Conservación de los mampuestos.

Salvo orden en contrario del Aparejador, y para piedras determinadas, etc., no será necesario el empleo de ninguna clase de precauciones especiales para su conservación en obra.

Manipulación de los mampuestos.

Excepto en las fábricas ordinarias de mampostería y en las paredes de cal y canto, para ejecutar las restantes fábricas de mampostería será preciso preparar la piedra quitándole su costra superficial y regularizando superficialmente con el martillo, los lechos y juntas a medida que se van sentando las piedras y humedeciéndolas ligeramente si la temperatura ambiente excediera de los 30 grados.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS FÁBRICAS DE MAMPOSTERÍA

Traba.

Las fábricas de mampostería se ejecutarán con la mayor trabazón posible, evitándose que queden divididas en hojas en el sentido del espesor, debido a la tendencia a mejorar el aspecto exterior, para lo cual se suele enripiar en malas condiciones el interior y sin tomar las debidas precauciones en la traba.

Atizonados.

Si los mampuestos no tuvieran el suficiente cuerpo para constituir por ellos solos el espesor del muro y éste tuviera necesidad de ejecutarse en dos hojas, se trabarán éstas, colocando de trecho en trecho llaves o perpiñones de mucha cola que atizonen todo el grueso.

Si, por el contrario, los mampuestos fueran de mucho volumen, deberán partirse para conseguir la regularización de la fábrica.

Engatillados.

Si el espesor del muro fuera muy grande y no pudiera atravesarse con una sola piedra, se colocarán dos o más alternadas que alcancen más de la mitad de su espesor, y, en caso de que lo juzgue necesario el Aparejador, se engatillarán por sus colas con hierros o abrazaderas metálicas especiales.

En estos muros de gran espesor se dejarán asimismo mampuestos de resalto, de modo que formen llaves verticales que enlacen la hilada construida con la que se va a colocar encima.

Ángulos y esquinas.

Las mismas precauciones de buena trabazón anteriormente señaladas se aplicarán indispensablemente a la ejecución de ángulos y esquinas. A este fin, se emplearán en esta parte de las fábricas de mampostería las piedras de mayor tamaño de que se disponga y cuya altura corresponda a la que tenga la hilada o el banco en ejecución.

Estas piedras de ángulo tendrán ligeramente labradas las dos caras que hayan de formar los paramentos del muro, y su colocación se hará alternando las juntas laterales.

Aplomes.

Las fábricas de mampostería estarán perfectamente aplomadas y con sus aristas verticales, debiéndose emplear en su construcción la menor cantidad posible de ripios.

Mampostería concertada.

La mampostería concertada de paramentos habrá de serlo por hiladas horizontales y con la piedra desbastada a pico grueso por todas sus caras.

Las líneas de juntas verticales deberán ser alternadas y en ningún caso medirán, entre la junta de dos hiladas contiguas, una distancia inferior a 20 centímetros.

La superficie de la cara de paramentos habrá de ser de forma aproximadamente rectangular, siendo el espesor máximo admitido en las juntas de dos centímetros.

Mampostería frenteada o careada.

Las piedras del paramento exterior en la mampostería careada se prepararán de tal modo que las caras visibles tengan forma poligonal que llene el hueco que dejen los mampuestos contiguos.

Estos polígonos podrán ser o no regulares, pero queda prohibida la concurrencia de cuatro aristas de mampuestos en un mismo vértice.

Asiento de mampuestos.

Los mampuestos se colocarán en su primera hilada sobre tortada de mortero de 2 ó 3 centímetros de espesor, y previa limpieza y riego del asiento, regándose también los mampuestos si fuera necesario. Se procederá a sentar primero los mampuestos de los dos paramentos, colocándose después los principales mampuestos de relleno a baño de mortero, bien ligados entre sí, acuñados con ripio, pero cuidando de la perfecta trabazón indicada en los artículos anteriores.

En los muros de poco espesor se enrasarán todas las hiladas y se procurará guardar la horizontalidad perfectamente.

Jambas, arcos, esquinas, etc.

El Arquitecto podrá ordenar, si lo juzga oportuno, la ejecución de las partes delicadas, tales como jambas, arcos, esquinas, etc., con otro material, ladrillo o cantería, teniendo entonces la fábrica la consideración de mixta.

Bóvedas.

Para la ejecución de bóvedas de mampostería se elegirán mampuestos con cola suficiente y de forma acuñada, se enripiará perfectamente la fábrica y se rellenará perfectamente las juntas con morteros, sin prescindir de las cimbras, hasta tanto la fábrica ejecutada no se halle perfectamente seca.

Uniones con fábricas antiguas.

Las uniones de mampostería antigua con otras de nueva fábrica se ejecutarán con gran esmero y precaución, dejándose los entonados necesarios para la perfecta traba y ejecutándose con lentitud el enjarje, a fin de evitar asientos u otros movimientos en las fábricas que se unen.

Juntas en fachadas azotadas por las nieves.

En las fachadas azotadas por las nieves, las juntas de la mampostería se dejarán sin mortero en unos 5 ó 6 centímetros, contados desde el paramento exterior, con el fin de que la humedad no pase por capilaridad al interior y a través de las juntas.

4.3.3. Fábricas de sillería

CONDICIONES GENERALES

Tendrán la consideración de obras de sillería aquellas que estén constituidas por piedras naturales, dispuestas de modo que queden sostenidas mutuamente por yuxtaposición, estando labradas y sentadas unas sobre otras, con la interposición de material que sirva de cama para regularizar las caras de junta, haciendo el asiento más perfecto y tapando a su vez los huecos o intersticios.

EJECUCIÓN DE LAS FÁBRICAS DE SILLERÍA

Superficies de hilada.

Las superficies de hilada serán normales a los esfuerzos que hayan de estar sometidas las obras, para evitar toda tendencia al resbalamiento de una hilada sobre otra que pudiera comprometer la estabilidad de la obra. Serán asimismo normales a los paramentos de las fábricas, continuas y lo más sencillas posible.

Superficies de junta.

Las superficies de junta serán normales a las de hilada y a los paramentos, para evitar los ángulos agudos en las piedras. Serán asimismo discontinuas, a fin de conseguir la mayor trabazón posible entre los distintos sillares.

Juntas quebradas.

Se evitarán en lo posible las juntas quebradas para disminuir la dificultad de labra y ajuste.

Dimensiones de los sillares.

Las dimensiones y formas que figuran en los pedidos a canteras serán exactamente las mismas que se hayan fijado en las Memorias respectivas, sin que se permita reducción de alguna contando con las creces que suelen dar los sacadores.

Uniformidad de dimensiones.

Todas las piezas de sillería deberán estar perfectamente cuadradas en todo su tizón, no consintiendo variante alguna entre los planos de lecho y sobrelecho, ni en las juntas de piedras que lleven cortes a plantilla, dovelas, etc., a fin de que el contacto entre las caras sea perfecto y exacto en todo el tizón de las piedras, evitándose la vagantez y el consiguiente acuñado y recalce. Únicamente se tolerará la vagantez máxima de 4 centímetros hacia la parte del trasdós de las juntas verticales

de los muros rectos, debiendo estar perfectamente juntas estas juntas hasta la profundidad, por lo menos, de 30 centímetros, a contar desde los paramentos visibles.

Posición de los lechos de cantera.

Se procurará, en cuanto sea posible, que los lechos y sobrelechos de los sillares, al sentarse en obra, se correspondan en posición con los lechos de cantera.

Labra.

La labra de todas las superficies aparentes, tanto exteriores como interiores, estará hecha con el mayor esmero. Los paramentos visibles de las silleras quedarán perfectamente labrados y concluidos a cincel o martillina, según la clase de piedra y las instrucciones del Arquitecto.

Los lechos, sobrelechos y caras de paramento verticales e inclinados deberán ser labrados a trinchante, con tiradas a uñeta ligeramente inclinadas en las aristas.

Los planos de lecho y sobrelecho quedarán perfectamente paralelos, la cara posterior a trasdós de la piedra podrá quedar piconeada, pero sin resaltes que sean causa de que en ningún punto tenga el guarnecido más de 4 centímetros de grueso.

Ocultación de defectos.

No se permitirá al constructor colocar ninguna pieza de sillaría que contenga remiendos o piezas postizas, que venga desportillada o se desportille al sentarla, ni tampoco se le tolerará ocultar las coqueras con plasteridos, a menos que, siendo las piedras admisibles, ordene el Aparejador cubrir las coqueras dentro de los límites fijados en las condiciones particulares. En este caso, el constructor usará para el plasterido la clase de argamasa o mastic que prescriba el Aparejador y en la forma y momento que el mismo ordene.

El constructor queda obligado a reemplazar todas las piezas desportilladas, que tengan piezas postizas o cualquier otro defecto, sea cual sea el estado de la obra, siempre que se lo ordene el Aparejador.

Mastic.

Salvo orden expresa del Aparejador, no se autorizará el empleo de otro mastic que el formado por coquefina y piedra de la misma clase que la empleada en la cantería, machacada y reducida a polvo fino y vertido en caliente.

El empleo de los mastiques, cualquiera que sea su composición, requerirá la autorización expresa del Arquitecto.

Presentación y asiento.

El asiento de la sillaría se hará sobre bazo de mortero en estado semiblando o pastoso, de 2 centímetros, por lo menos, de espesor, que debe quedar reducido a 3 milímetros después de sentada y comprimida cada pieza con mazo o instrumento de madera.

Para sentar los sillares se comenzará por presentarlos sobre el plano en que vayan a descansar, sosteniéndolos coigados por un aparejo conveniente.

Una vez comprobada la posición que hayan de tener en la obra, se levantarán sobre el lecho, mojándose éste y el sobrelecho. Se extenderá la capa de mortero, cuidando de separar la piedrecilla o arena demasiado gruesa que tenga mayor espesor que el que se haya de dar a la junta. Hechas estas operaciones, se dejará descender el sillar en el sitio que le corresponda, rectificando su posición por medio de la regla y plomada, y golpeándose la piedra con mazo o pisón de madera hasta que la junta quede con el espesor debido.

El contacto con los planos de junta laterales se hará a hueso, rellenando con estopa u otra sustancia análoga las juntas aparentes, a fin de que admitan una lechada de cal, teniendo la hasta que fragüe, tapando las juntas, recibiendo en el paramento exterior unas tiradas de mortero de yeso; se echará luego una lechada de cal o de cemento, cuidando que salga todo el aire, y se dejará así hasta el momento de bajar la fachada, quitándose entonces el yeso y efectuándose el rejuntado.

Todos los paramentos de sillaría se rejuntarán, sellando las juntas con mortero muy fino.

Cuñas y calzos.

No se tolerará el uso de cuñas o calzos de madera ni de otro material más que en el momento de la presentación de las piedras en sus respectivos sitios, debiendo aquéllas desaparecer al hacer el asiento definitivo. Solo se admitirá la colocación de pequeños trozos de plancha próximos a las aristas exteriores, para evitar los astillones que pudieran producir los asientos.

Empleo de morteros hidráulicos en el asiento.

Las hiladas de cantería de base o aquellas que pudieran estar expuestas a la humedad se sentarán sobre mortero hidráulico fino, formado por arena de río tamizada y cemento Portland lento o rápido, según los casos.

Trasdosado.

Las piedras que no atizonen todo el espesor del muro se trasdosarán con fábrica de ladrillo y mortero de cemento; esta fábrica de ladrillo se ejecutará a la altura de cada hilada y en toda la línea a medida que se asienta la cantería, no permitiendo cargar otra nueva hilada hasta tanto no se haya entrasado con fábrica toda la anterior; si el espesor de la piedra fuera pequeño con relación al espesor del muro, constituyendo un chapado, se colocarán tochos o gatillos embebidos en la piedra para el enlace de ésta con la fábrica de trasdosado.

Losu de erección.

La hilada inferior de la cantería estará formada por losus de 40 a 50 centímetros de grueso, con las zarpas correspondientes, que habrán de quedar enterradas de modo que el sobrelecho quede 20 centímetros debajo de la rasante de la calle.

Asiento de hiladas.

El asiento de la cantería se hará por hiladas corrientes, no procediéndose a sentar la superior sin estar recibida la inmediata inferior en todo el espesor del muro. Todas las hiladas de fachada, sin excepción, tendrán sus juntas horizontales a la misma altura en toda su longitud de dichas fachadas. Se cuidarán con esmero los aplomados y la nivelación de la fábrica.

Cajas y rozas.

En toda la cantería se ejecutarán, a ser posible, antes de ser sentada en obra, todas las rozas, cajas y destizonados necesarios para el paso de bajadas, tuberías, grapas y tochos para asientos de carreras, de sujeción de cercos y demás trabajos que fueran precisos para la buena ejecución de la obra. También será de cuenta del constructor el destizonado de toda clase de antepechos, etc., a fin de que todos los paramentos interiores puedan enfoscarse o guarnecerse a más ganar.

Protección de obra ejecutada.

El constructor deberá colocar tabla o chapa de rusilla para la conservación de las esquinas, vuelo de molduras y aristas expuestas a golpes. Deberá, en fin, tomar cuantas precauciones fueran necesarias para la conservación de los vivos de la cantería, cualquiera que sea el tiempo que dure la obra.

Retundido y rejuntado.

Será de cuenta del constructor el recorrido y repaso de toda la sillaría, su retundido, desilagando y recibiendo las juntas con mortero, así como también la limpieza general del paramento completo de la cantería. Todas estas operaciones se harán después de terminadas las obras, pero antes de verificarse la recepción provisional.

Sillaría recta.

Se entenderá por sillaría recta aquella cuyo despiece pueda ser en prisma recto.

A este respecto deberá atenderse a lo expuesto en las condiciones generales de las fabricas de sillaría y en el presente capítulo, así como a las condiciones particulares que para cada obra dicte el Arquitecto.

Sillaría aplantillada y moldada.

Se comprende bajo esta denominación aquella cuyo despiece presente piezas que contengan caras curvas, molduras, baquetones, etc., cuyos sillares, por tanto, no puedan tener forma prismática recta.

Las molduras se labrarán de modo perfecto para que no resulten con alabeos, torceduras, garrotes, etc., u otros defectos de mala ejecución, desechándose las piedras que los presentan.

Sillaría decorada.

Se comprenden bajo esta denominación aquellas piezas que contengan motivos escultóricos o decorativos de fauna y flora, o molduras y trazados geométricos que, por ser complicados, no deban incluirse dentro del grupo anterior.

Ira labrada, moldada y decorada, conforme a las Memorias y planos de detalle que se entreguen al tiempo de la ejecución, haciéndose modelos de tamaño natural de todos los elementos decorativos que fuese necesario, a juicio del Arquitecto.

Los modelos se ejecutarán por un escultor elegido por el Contratista, a propuesta hecha por el Arquitecto; dicho escultor intervendrá no sólo en la ejecución del modelo, sino en la dirección de los mismos trabajos de piedra, pero mediando previamente la aprobación de los modelos por el Arquitecto.

Muros rectos.

Se comenzará por consolidar el plano inferior de la cimentación que sirve de asiento a la cantería, vertiéndose una toncada de hormigón perfectamente igualada y nivelada en todos los sentidos.

Sobre esta tongada se colocará la primera hilada de canchales o losa de erección de las condiciones anteriormente descritas recibida con torta de cemento de 15 a 20 milímetros de espesor, y apisonándose la piedra hasta que reduya el mortero sobrante, dejándose perfectamente enluchadas las caras de las juntas laterales.

Esta hilada o losa de erección se rectificará y nivelará nuevamente por su cara superior y sobre ella se replanteará la disposición de los muros, procediéndose, una vez efectuadas estas operaciones, a la colocación del resto de las hiladas.

Si los muros a construir fueran varios, con encuentros o enlaces entre sí, se colocarán las hiladas generales a igual altura en todos ellos, trabándolas convenientemente para que el asiento sea uniforme.

Se comenzará la colocación de las piedras por las de ángulos o esquinas, dirigiendo el paramento de estas piedras según el trazado horizontal de los muros en el replanteo. Una vez colocados los ángulos, se fijarán a éstos las miras o reglas, fijándose en ellos la cuerda de atirantar que sirva de guía para la alineación de paramentos de las piedras intermedias.

Muros en talud.

El orden de colocación y su ejecución será idéntico al prescrito para los muros rectos, excepto en las miras, que deberán llevar la inclinación correspondiente para que tengan la dirección del talud o viaje del muro.

Muros curvos con o sin talud.

Una vez enrasada y nivelada la cimentación en la forma prescrita para los muros rectos, se trazará la línea curva que servirá de directriz para el replanteo exterior del muro.

Este trazado se hará con la mayor precisión posible, señalándose sobre esta línea los puntos que considere necesarios el Aparejador para la colocación de las miras o reglas directrices que deberán coincidir con las generatrices del paramento del muro, empleándose reglas apantilladas como directrices en lugar de las cuerdas de atirantar empleadas en los muros rectos.

Si el muro, además de curvo, fuera inclinado o en talud, sólo variará la colocación de las miras, que deberán llevar la inclinación correspondiente.

Arcos y bóvedas.

Las piedras que los componen estarán labradas con particular esmero en las caras laterales o de juntas, y las que formen el intradós de la bóveda irán labradas y apantilladas con la mayor precisión.

Se procurará que las caras de junta sean superficies planas, y de no ser esto posible, superficies desarrollables o que se compongan de varias desarrollables.

Se comenzará la ejecución replanteándose sobre la cimbra la división de estas mismas bóvedas por cualquier procedimiento de reglas, falsas escuadras, etc. La colocación se empezará por las piedras de los arranques.

Si la bóveda tiene varias rosas, no se comenzará ninguna superior mientras la inferior no esté completamente cerrada y terminada. La colocación de claves será ejecutada con tal precisión de medidas que ajuste perfectamente en el hueco dejado sobre las dovelas, pudiéndose emplear para ello cualquier procedimiento, incluso el de relabrado posterior con tal que hayan el aprieto necesario de la bóveda para limitar en lo posible el movimiento natural producido por el descimbrado.

Peldaños y batientes.

Los peldaños y batientes, o los sillares que los formen, serán labrados con esmero y de una sola pieza, si no se prescribe lo contrario, teniendo la cara superior su correspondiente alisado o pendiente hacia el exterior.

4.3.4. Condiciones generales de ejecución de las obras de mármol

Las obras de mármol se ejecutarán de conformidad con los planos de obra y especificaciones técnicas.

Paramentos y juntas.

La obra se realizará con el mayor esmero y perfección, no sólo en los paramentos, sino en las juntas, debiendo quedar estas asperonadas y apomazadas.

Sujeción y recibido.

La sujeción de las piezas de mármol se hará por medio de tochos, grapas o tornillos de las condiciones apertadamente especificadas.

Estas piezas metálicas estarán recibidas por uno de sus extremos en la fábrica y por otro en la pieza de mármol,

empleándose para el recibido escayola, o cemento, si han de quedar expuestas a las humedades.

Chapados aislados.

Cuando el chapado de mármol haya de quedar separado de las fábricas, debiendo sostenerse por sí mismo, se reforzará por su cara posterior, empleándose los materiales que se citan en el artículo "Materiales de enlace".

Huellas y tabicas.

Las huellas y tabicas para formar peldaños serán de una sola pieza, sin junta alguna, aun en las partes circulares, compensaciones, entregas y empotramientos.

Admisión y rechace de piezas.

Es facultad del Aparejador el rechazar en esta clase de obras la pieza que a su juicio y por cualquier motivo no sea oportuno emplear, bien por defecto de origen, de labra, de pulimento, de color, etc., así como el autorizar o no el empleo de mármol, para el repaso de desperfectos, o la aceptación de piezas repasadas o rotas, soldadas de nuevo, y sin que contra estas decisiones quepa ulterior reclamación alguna.

Queda prohibido, al igual que en la ejecución de las obras de cantería, la construcción de ángulos a inglete.

Colocación en obra.

No se colocará en obra ningún aplacado de mármol sobre fábrica o que haya de ser recibido en las mismas sin que estas hayan hecho su completo asiento, a fin de impedir desprendimientos y roturas del chapado.

Cuando no sea posible esperar al término del asiento de las fábricas se dejarán cajas o ranuras que dejen huida al mármol al seguir éste el movimiento de las fábricas.

Pulimentación.

Los paramentos vistos de mármol deberán quedar con el grado de pulimento que exija la clase de obra de que se trate, debiendo ser más perfecto en los revestimientos verticales que cuando se trate de pavimentos o peldaños en los que el exceso de pulimento pueda ofrecer peligro de resbalamiento.

Las operaciones a ejecutar y su orden serán las siguientes:

Asperonado.

Las piezas llevarán frotadas con asperón a dos manos y esponja húmeda sus caras vistas hasta hacer desaparecer las huellas de la acción de las herramientas de labra de paramentos y, en general, de todos los hierros empleados.

Apomazado.

El asperonado se completará con el apomazado de las piezas, ejecutándose en idéntica forma y con la única variante de sustitución del asperón por la piedra pómez humedecida.

Brillo.

Se ejecutará cubriendo el paramento a pulimentar con una capa de polvo de materias diversas (poteas) y frotando sobre aquella con muñeca de trapo o con tacos formados por una plancha de plomo muy fina, arrollado en forma de venda, se prolongará esta acción todo el tiempo necesario para la obtención del brillo deseado.

Para mármoles blancos se emplearán poteas de esmeril y limaduras de hierro.

Para mármoles negros se emplearán poteas de esmeril y polvo de plomo.

Para mármoles de tonos oscuros y rojos se emplearán poteas de esmeril y almazarrón.

Para mármoles claros o blancos se emplearán poteas de asta de ciervo y azufre rociado de espíritu de vino.

Para mármoles oscuros o negros se emplearán poteas de almazarrón y polvo de plomo.

Si los brillos obtenidos no fuesen suficientes, se completará esta operación con un segundo frotamiento empleando una potea más fina.

Suavizado.

Se ejecutará aplicando el barniz o costique sobre la superficie pulimentada con bayeta.

Pulimento mecánico.

Cuando el pulimento se haga por medio de máquinas se sustituirá el asperonado por la acción de discos de corborundo y esmeril.

El brillo se ejecutará en este caso con disco de plomo.

(Continuará.)