

**A
T
E
D
Y**



**Asociación
Técnica y
Empresarial
del Yeso.**

Sección de Productos Prefabricados

MANUAL DE EJECUCIÓN DE TABIQUES CON PANELES DE YESO O ESCAYOLA

MANUAL DE EJECUCIÓN DE TABIQUES CON PANELES DE YESO O ESCAYOLA

PRESENTACIÓN

El siguiente trabajo ha sido realizado por un grupo de expertos de la Sección de Productos Prefabricados de la Asociación Técnica y Empresarial del Yeso, ATEDY.

Particularmente queremos agradecer la labor realizado a D. Ángel Membrillas y a Dña. Beatriz Rueda, por la especial atención y dedicación que nos han prestado.

El trabajo consiste en la redacción de un documento que recoge de una manera detallada, las consideraciones y recomendaciones que esta Asociación considera las más adecuadas para la instalación de los paneles de yeso y escayola para la ejecución de tabiques.

No se pretende que este documento sea una norma de obligado cumplimiento, sino un manual con las condiciones recomendadas, que pueden ser objeto de variaciones en determinados casos.

ÍNDICE

1 LA ESCAYOLA COMO MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DE TABIQUES. GENERALIDADES.....	7
2 HISTORIA.....	9
3 FABRICACIÓN DE LA ESCAYOLA.....	11
4 FABRICACIÓN DE LOS PANELES DE ESCAYOLA.....	13
5 CARACTERÍSTICAS DE LA ESCAYOLA.....	15
6 CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES DE ESCAYOLA.....	17
7 CALIDAD / NORMATIVA.....	21
8 EJECUCIÓN DE LOS TABIQUES DE ESCAYOLA.....	23
8.1. Condiciones en obra.....	23
8.2. Materiales.....	25
8.3. Preparación de la obra.....	29
8.4. Arranque del tabique de escayola.....	30
8.5. Encuentros verticales del tabique de escayola.....	32
8.6. Unión a techo.....	40
8.7. Puertas interiores.....	43
8.8. Puertas exteriores y ventanas.....	45
8.9. Tirantes de dilatación.....	49
8.10. Diseño de obra.....	49
8.11. Colocación de los paneles de escayola.....	52
8.12. Ejecución de los encuentros.....	53
9 GLOSARIO.....	65
10 BIBLIOGRAFÍA.....	71

① LA ESCAYOLA COMO MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DE TABIQUES. GENERALIDADES

La materia prima con la que están confeccionados la mayoría de los paneles para la ejecución de tabiques, es la escayola. También pueden fabricarse con yeso de prefabricados (YP).

Para hablar de la escayola, obligatoriamente hay que hablar del yeso.

El yeso es una piedra natural, compuesta químicamente por sulfato cálcico, cristalizado conjuntamente con agua, en una proporción de dos moléculas de agua por cada molécula de sulfato cálcico, o lo que es lo mismo, doble hidrato o dihidrato.

Esta piedra, después de la calcinación y molienda, se presenta en forma de polvo, compuesto por diversas fases anhidras o semihidratadas del sistema sulfato cálcico-agua.

Este polvo al amasarse con agua, mediante un proceso físico-químico, tiene la propiedad de endurecerse. A esta propiedad se le denomina fraguado.

Se aprovecha esta particularidad de los yesos y de la escayola para usarlos como piezas prefabricadas, paneles, etc. y poder hacer con ellas tabiques divisorios, particiones interiores y trasdosados.

Estos paneles para tabiques y trasdosados, con una eficacia suficientemente probada, se fabrican en diferentes espesores y densidades, dependiendo de su posterior utilización.

Los **espesores** más habituales son, en centímetros: 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 y 15.

Los **tipos de paneles** más comunes se definen como: standard, alta densidad e hidrofugados.

② HISTORIA

Si se traza en España una línea imaginaria desde Gerona hasta Cádiz, se puede señalar el lado septentrional, como la parte yesífera por excelencia, debido a sus formaciones geológicas ocurridas durante millones de años.

Las áreas de la depresión del Ebro, Gerona, Navarra, el Alto Tajo, y la cuenca del Tajo, son las que contienen el mineral de yeso de mayor pureza, y los karsts de Almería en donde se encuentra en mayor cantidad.

Se tienen noticias del empleo del yeso y la escayola, en Turquía, que se remontan al año 9.000 a.C.

Incluso en la pirámide de Keops, ya se encontró yeso como junta de los sillares.

El uso del yeso y de la escayola llegó a España de la mano de los árabes, quedando patente en el arte musulmán y mudéjar, sobre todo en Aragón, Toledo y Sevilla.

Por tanto, se puede decir que el yeso y la escayola, son unos de los materiales de construcción más antiguos; su uso comienza a generalizarse como tal en Europa a partir del siglo XVIII.

La historia del panel de escayola no es tan antigua como la del yeso, pero sí podemos afirmar que en España tiene más de 25 años.

Esta aplicación no fue inventada en España, sino que nació y se consolidó en Francia, donde hoy día, se emplea muy a menudo, con las diferentes tecnologías que se han ido desarrollando.

③ FABRICACIÓN DE LA ESCAYOLA

La escayola se define como un yeso semihidratado de una pureza extraordinaria, en cuanto a contenido en carbonatos e impurezas se refiere, con una blancura superior, y una granulometría mucho más fina que el yeso.

La escayola, se extrae de las canteras a cielo abierto, por medio de voladuras.

Una vez efectuada la voladura, se pueden distinguir a simple vista las partes de piedra volada, que posteriormente se emplearán para la fabricación de escayola, puesto que presentan un color más blanco que el resto.

Este color es debido a que esta piedra de yeso, tiene una pureza superior al 90%.

Actualmente en España, se fabrica la escayola de dos formas distintas:

- Por aplicación de un fuego indirecto, y carga intermitente.
Este sistema se ejecuta en las llamadas marmitas; de este modo se consigue una temperatura fija de deshidratación.
- Por aplicación de fuego directo, y carga continua, habitualmente en un horno rotatorio.

NOTA: *Ocasionalmente también puede emplearse un horno vertical estático, con su cámara de combustión en su interior.*

Este horno tiene la particularidad añadida de que expulsa sus gases calientes, en dirección contraria a la salida del crudo.

Posteriormente a la cocción, el producto debe pasar a un silo para ser enfriado.

Si en algún caso se requiere una granulometría más fina, se deberá pasar el producto por un molino de refino. En este caso el producto deberá estar previamente enfriado.

Es en este momento cuando se puede añadir, si se requiere, aditivos como espesantes, retenedores de agua, retardantes de fraguado, impermeabilizantes o aligerantes (como la perlita).

Este sistema hace que el crudo se cueza en un ambiente húmedo, puesto que está en suspensión. Entonces el producto que se obtiene contiene de forma parcial $SH\alpha$ (semihidrato α)

④ FABRICACIÓN DE LOS PANELES DE ESCAYOLA

Una vez obtenido el producto final, la escayola, y una vez enfriado, se deposita en un batidor mecánico, con una cantidad de agua determinada, (siendo la relación agua/escayola de 0.8 aproximadamente), para su homogeneización.

En este momento, se aprecia que se ha formado un elemento húmedo de apariencia viscosa, que llamaremos amasada.

Ahora es el momento de añadir los aditivos que cada fabricante requiere, pudiendo fabricar un panel standard, hidrofugado, o de alta densidad, dependiendo de las adiciones.

Una vez está hecha la amasada de escayola, ésta se vierte en los moldes que darán forma al panel de escayola para tabicar.

Comienza pues, el fraguado dentro del molde mientras se va formando el entramado cristalino de rehidrato, y por tanto aumenta la resistencia mecánica, que alcanza su máximo valor a los 15 días.

Es ahora cuando se puede decir que se ha llegado a una humedad de equilibrio.

Estos **moldes** son habitualmente verticales, compuestos de piezas desmontables para su mejor desmoldeo.

En la mayoría de los casos son metálicos, para poder mantener de forma fiable las características relativas a las medidas y sobre todo a la planeidad de las superficies de los paneles.

Dado la profundidad de éstos, que es directamente proporcional a la medida del lado, se pueden originar burbujas, que después del fraguado se convertirán en burbujas o coqueas en el panel. Para evitarlo, se suele hacer vibrar los moldes, hasta el comienzo del fraguado, y, para dar más fluidez a la masa, se puede añadir un aditivo.

Cuando la escayola ha cristalizado y la pieza tiene suficiente consistencia, se desmoldea, y se pone en un lugar ventilado, para que elimine el exceso de humedad.

Cuando los paneles están suficientemente secos, ya se pueden paletizar, y están listos para su transporte a obra.

5 CARACTERÍSTICAS DE LA ESCAYOLA

En España las especificaciones de los yesos tradicionales y de las escayolas de construcción, están recogidas en el Pliego de Recepción de Yesos del año 1985 (RY-85), que hace referencia a las normas UNE 102.010 y UNE 102.011.

NOTA: La norma UNE 102-010 hace también referencia a los yesos de prefabricados YP.

En este Pliego se establecen los dos tipos de escayolas E-30 y E-35, que se distinguen por lo siguiente:

E-30 Escayola: Constituida fundamentalmente por sulfato cálcico semihidratado: $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$.

Se aplica en la ejecución de elementos prefabricados para techos y tabiques.

La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo 30 kgp/cm^2 .

Cuando el producto está ensacado, los datos de identificación del producto, vendrán impresos en color azul.

E-35 Escayola especial: Constituida fundamentalmente por sulfato cálcico semihidratado $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ y con una mayor pureza que la E-30 (mínimo de 92%)

Se aplica en trabajos de decoración, ejecución de elementos prefabricados para techos, bovedillas, placas y paneles para tabiques.

La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo de 35 kgp/cm^2 .

Cuando el producto esté ensacado, los datos de identificación del producto, vendrán en color azul.

TABLA 1
CARACTERÍSTICAS DE LAS ESCAYOLAS

CARACTERÍSTICAS	E-30	E-30L	E-35	E-35 L
QUÍMICAS				
Agua combinada (%.máx.)	7	7	7	7
Índice de pureza (%.min.)	90	90	92	92
CaSO ₄ .1/2H ₂ O (%.min.)	85	85	87	87
pH (mínimo)	6	6	6	6
FINURA DE MOLIDO				
Retención en el tamiz 0,8 UNE 7,050 (%.máx.)	0 (*)	0 (*)	0	0
Retención en el tamiz 0,2 UNE 7,050 (máx.)	5 (*)	5 (*)	1	1
RESISTENCIA MECÁNICA A FLEXOTRACCIÓN (mínima en kgp/cm ²)	30	30	35	35
TRABAJABILIDAD (*)				
Tiempo en pasar del estado líquido al plástico (máximo en minutos)	8	20	8	20
Duración del estado plástico (mínimo en minutos)	10	30	10	30

(*) En estos momentos, los tiempos de trabajo son múltiples y varían según el fabricante; los valores anteriormente descritos no son ya obligatorios.

⑥ CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES DE ESCAYOLA

Los paneles de escayola para tabiques son elementos prefabricados que tienen un espesor igual o superior a cinco centímetros, que tienen sus superficies lisas, y que están destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc. y que están unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola.

Estos paneles, tienen una forma paralelepípedica, y son también machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos.

Los paneles de escayola, podrán ser macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza.

En cuanto al espesor de la pared que queda entre los huecos, ha de ser mayor de 10 mm.

Se fabrican tres tipos de paneles cuyas características más destacadas pueden encontrarse en el capítulo 8.2 de este manual.

La norma europea armonizada UNE EN 12859 recoge las características y especificaciones requeridas a estos productos siendo las más relevantes las siguientes:

a) Dimensiones

Las dimensiones de los paneles se definen por su longitud, altura, y espesor.

El **espesor mínimo** será de 50 mm.

El **espesor máximo** será de 150 mm.

La **longitud máxima** será de 1000 mm.

La **altura** deberá ser determinada de forma que la superficie total de un panel sea como mínimo de 0.20 m².

Nota: las dimensiones preferentes son: espesor: 50 mm, 60 mm, 70 mm, 80 mm, 100 mm; longitud: 666 mm; altura: 500 mm.

Los paneles usados para el doblado de muros, podrán tener un espesor inferior a 50 mm.

Las tolerancias admitidas son:

En espesor: +/- 0.5 mm.

En longitud: +/- 5.0 mm.

En altura: +/- 2.0 mm.

b) Densidad

Según la densidad de los paneles, se pueden clasificar en tres tipos:

Alta densidad: $1100 \leq d < 1500 \text{ Kg/m}^3$

Media densidad: $800 \leq d \leq 1100 \text{ Kg/m}^3$

Baja densidad: $600 \leq d < 800 \text{ Kg/m}^3$

La tolerancia admitida es:

La desviación de la densidad de un panel respecto a la media ensayada será inferior al 5% del valor medio.

c) Uniformidad en la masa

La desviación máxima de la masa de cada panel con respecto a la masa media de seis paneles, no será superior al 5%.

d) Contenido en humedad

La humedad deberá ser medida a la salida de la planta.

La humedad media de la muestra no será superior al 6% y ningún valor individual, podrá superar el 8%.

e) Resistencia mecánica

Cada panel deberá cumplir unos valores mínimos de resistencia determinados, según su aplicación, y que se encuentran en la norma ya mencionada.

La tolerancia máxima permitida, podrá ser de un 10% en un panel con respecto a la media de los paneles ensayados.

f) Dureza superficial

Esta característica se expresa en unidades Shore C, medida con el durómetro, y es la siguiente:

Alta densidad: Valor mínimo 80 unidades.

Media densidad: Valor mínimo 55 unidades.

Baja densidad: Valor mínimo 40 unidades

g) Planitud

La desviación máxima permitida en cada panel será inferior a 1 mm.

h) pH

El pH superficial de los paneles comunes, estará comprendido entre 6.5 y 10.5 mientras que en los paneles denominados “de pH bajo” se encuentra entre 4.5 y 6.5 unidades.

i) Capacidad de absorción de agua

En el caso de los paneles hidrofugados, la absorción de agua de un panel, será inferior al 5% del peso del panel cuando esté seco y a una temperatura constante.

Aparte de estas características técnicas de los paneles, los tabiques y trasdosados realizados con paneles de escayola, aportan otras no menos importantes como son:

- Poseen un buen **aislamiento térmico**.
- Son ecológicos, pues están fabricados con escayola.
- Actúan como **regulador higrométrico** debido a que la materia prima es la escayola.
- Aportan un buen **aislamiento acústico**
- Son totalmente **incombustibles e inflamables**: M0
- Tienen gran **durabilidad**
- **Su instalación es rápida**, lo que repercute en un ahorro de tiempo y por tanto resulta un sistema económico.
- Se obtiene una **buena planeidad** de la superficie final, debido a la forma de fabricación y montaje.
- Aportan una buena **dureza superficial**.

7 CALIDAD / NORMATIVA

Se hará referencia a las normas relacionadas con la escayola, los paneles para tabiques y el adhesivo para pegar los mismos.

En España, existen las normas UNE, redactadas por el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN-102: “Yesos y productos a base de yeso”, que es un Comité de AENOR, único organismo normalizador español.

A nivel europeo existen diferentes Comités Técnicos de CEN (Comité Europeo de Normalización) encargados de realizar las normas europeas de productos: especificaciones y métodos de ensayo (Normas EN). Los productos de yeso están normalizados por el Comité CEN/TC 241, en el cual interviene España a través de AENOR y del Comité AEN/CTN-102, ya mencionado.

En ocasiones la norma europea ya ha sido redactada y traspuesta a la legislación española. En estos casos, el nombre de estas normas comienza por UNE-EN.

A nivel internacional hay otro comité específico para los productos de yeso, el ISO 150, constituido en el seno de la Organización Internacional de Normalización, que desprende las siglas ISO.

El Ministerio de Fomento, dentro del ámbito de sus competencias, realizó las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), en las cuales se recogen, entre otros, determinaciones sobre la calidad en los parámetros de diseño, construcción, control, valoración, y mantenimiento de unidades de obra, en las que intervienen productos derivados del yeso, como en las relativas a particiones interiores, cielorrasos, guarnecidos y enlucidos.

A continuación se muestra la relación de normativa sobre el yeso y los productos a base de yeso, vigente en España, y enfocada a los paneles para tabiques de escayola:

- RY-85 Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas, en las obras de construcción (O.M. de 31 de Mayo de 1985, B.O.E. 10-6-85). (En revisión).
- UNE 102-001:1986 Algez o piedra de yeso. Clasificación. Características
- UNE 102-010: 1986. Yesos para la construcción. Especificaciones
- UNE 102-011: 1986 Escayolas para la construcción. Especificaciones.
- UNE 102-031: 1982 Yesos y escayolas de construcción. Métodos de análisis físicos y mecánicos.
- UNE 102-032:1984 Yesos y escayolas de construcción. Métodos de análisis químicos.
- UNE 102-039: 1985 Yesos y escayolas de construcción. Determinación de la dureza Shore C y de la dureza Brinell.

- UNE EN 12859: 2001. Paneles de yeso: Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
- UNE EN 12860: 2001 Adhesivos a base de yeso para paneles. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
- NTE-PTP-1975 Norma tecnológica de la Edificación.
Particiones: Tabiques de placas y paneles.

DISTINTIVOS DE CALIDAD

Las Marcas de Calidad reconocidas en estos momentos, para este tipo de productos son:

- **Sello INCE**, avala la calidad del yeso y sus derivados; actualmente se ha integrado con la Marca AENOR
- **Marca AENOR**; la gestión está encomendada al Comité Técnico de Certificación AEN/CTC-035 “yesos y escayolas de construcción, sus prefabricados y productos afines cuya secretaría la ostenta ATEDY.

Los diferentes tipos de escayolas, así como los paneles y los adhesivos pueden ostentar la Marca AENOR. La relación de los productos que poseen esta Marca de Calidad puede encontrarse en el sitio web: **www.aenor.es**

8 EJECUCIÓN DE LOS TABIQUES DE ESCAYOLA

8.1. CONDICIONES EN OBRA

I. COMIENZO

- La fachada ha de estar acabada, impermeabilizada, y con los cercos exteriores de ventanas y balconeras, así como los vierteaguas instalados, previamente a comenzar a trasdosar y levantar tabiques con los paneles de escayola.
- La cubierta ha de estar impermeabilizada.
- El tabicado de los edificios se deberá de efectuar de forma descendente, es decir, empezando por la última planta y acabando por la primera. De esta forma se evita que después de tabicar una planta se produzcan flechas en el forjado, que puedan afectar a la tabiquería (por ejemplo, si se realiza el tabicado de la planta 1ª y una vez acabada, se tabica la 2ª; con ello y por el peso propio de los tabiques de esta última, se producirían flechas en el forjado de la 1ª).
- Todos los tabiques que se tengan que levantar y no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, ladrillo cerámico, etc., se deberán ejecutar y acabar antes que el tabique de escayola.
- Los enfoscados se ejecutarán antes que el tabique de escayola.
- Todos los complementos que sean necesarios para la ejecución del tabique de escayola deberán estar en la planta antes de empezar, por ejemplo, cercos, rigidizadores, etc.
- Todos los materiales que compondrán un solado pesado deberán estar colocados antes de comenzar a instalar el tabique de escayola. Por ejemplo, mármol, terrazo, etc.
- Las maestras necesarias para el arranque deberán estar hechas previamente.

II. REMATE

- De una forma general, se debe rematar el tabique de escayola a la obra, lo más tarde posible.
- Los revestimientos de yeso, se deben hacer posteriormente a la instalación del tabique, y antes de hacer las rozas para las instalaciones.

- La rozas se efectuarán siempre y cuando las juntas propias del tabique de escayola, estén suficientemente endurecidas. Es recomendable, dejar pasar por lo menos dos días.
- El sellado de los tabiques de escayola, se efectuará posteriormente a las rozas, y al enyesado del techo.
- El enlucido superficial del tabique de escayola, se hará siempre al final de todo. Es importante que las juntas del tabique estén secas antes de comenzar con el enlucido.
- Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola, un panel aislante que evite un exceso de calor sobre la pared.

III. ENCUENTROS ESTRUCTURALES

- Obligatoriamente, se debe colocar una junta elástica entre el tabique de escayola y la obra o la estructura de hormigón. Esta junta elástica absorberá las dilataciones y las flechas.
- Se deben mantener y respetar en el tabique de escayola las juntas estructurales del edificio
- Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se deberá estudiar especialmente el caso. Las vigas o los forjados con grandes luces, pueden llegar a tener flechas superiores al margen que nos dan las juntas habituales.

IV. ALMACENAJE

- El tabique de escayola, se almacenará bajo cubierta; se debe quitar el retractilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.
- No es recomendable remontar palés de paneles de escayola, a no ser que fuera muy necesario. En este caso no se remontarán mas de dos alturas, puesto que se podrían dañar los paneles.
- El adhesivo base escayola, se almacenará bajo cubierta, en lugar seco y elevado, de forma que no esté en contacto con el agua y humedades propias de la obra.

V. ACOPIO EN PLANTA

- Es recomendable hacer el reparto de los paneles de escayola en planta, después del replanteo.
- Ha de evitarse, de forma muy especial, sobrecargar la estructura.
- Los complementos, se acopiarán por vivienda.

8.2. MATERIALES

I. PANELES

Los paneles de escayola para tabiques y trasdosados, responden a lo especificado en la norma UNE-EN 12859:2001 y posteriores modificaciones y erratum

Las dimensiones más frecuentes son:

Longitud máxima (L): 1000 mm.

Espesor mínimo (e): 50 mm.

Espesor máximo (e): 150 mm.

La altura (h) deberá ser determinada de forma que la superficie de un panel, sea como mínimo de 0.20 m².

Para mayor información, ver el capítulo VI.

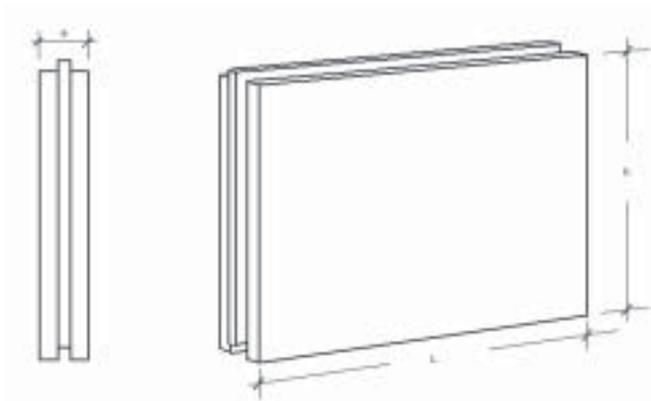


Figura 1: Dimensiones de un panel

I.1. Tipos de paneles

Standard

Es el panel más básico. Su uso se recomienda especialmente para ser instalado en las particiones interiores y trasdosados de los edificios públicos y privados, tales como, oficinas, hospitales, escuelas, hoteles, ministerios, viviendas, etc., tanto en obra nueva como en rehabilitación.

Alta dureza, o alta densidad:

Mejora las cualidades de resistencia y aislamiento acústico. Se recomienda su uso en las particiones de edificaciones donde se requiere una dureza mayor de lo habitual por ser proclives a una mayor abrasión, así como un mejor aislamiento acústico; por ejemplo, hospitales, talleres, escuelas, universidades, gimnasios, e incluso garajes, etc.

Hidrofugados

Es el panel que está fabricado para ser instalado en las particiones de edificaciones, concretamente en las zonas húmedas con un alto grado de condensación de vapor, tales como baños, duchas, cocinas, etc., así como en lugares que son proclives de tener humedades por capilaridad, tales como sótanos, bodegas, bajos, etc.

Se recomienda instalarlo siempre como primera hilada para evitar problemas de capilaridad

II. PASTAS

II.1. Cola o adhesivo de montaje

Es un adhesivo base escayola y por tanto el adhesivo más idóneo.

Se debe preparar según las instrucciones del fabricante: con agua limpia y batiendo la masa convenientemente para evitar la formación de grumos, que luego pueden influir en el acabado.

Habitualmente, estos adhesivos tienen un tiempo de empleo de 75 a 200 minutos, según el fabricante.

No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C.

Está totalmente desaconsejado para el montaje, utilizar mezcla de escayola y adhesivo.

II.2. Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado

En este caso de debería utilizar una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales.

Habitualmente, este tipo de pasta de relleno, tiene un tiempo de empleo de 30 a 45 minutos, dependiendo del fabricante.

Está totalmente desaconsejado emplear sólo escayola, para el montaje o para el relleno de juntas, puesto que con mucha probabilidad se producirían fisuraciones en los puntos donde se haya aplicado.

Está totalmente desaconsejado para el montaje, utilizar mezcla de escayola y adhesivo.

II.3. Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola

Esta pasta es la misma que se emplea para el enlucido final en los paramentos de yeso.

Suele ser una pasta de acabado, de una molturación muy fina y de unas características superiores en cuanto a dureza superficial, si las comparamos con un yeso normal, así como una blancura mayor.

En muchas ocasiones y dependiendo del fabricante, suele estar compuesta por escayola y algún aditivo.

III. CUBREJUNTAS

- Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.
- Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.
- Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, que tenga una elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.
- Listón cubriendo la junta, que puede ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.



Figura 2

IV. BASTIDORES

- Los marcos y premarcos, deberán ser del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar; en este caso, el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del Espesor del tabique + espesor del azulejo + 5 mm.
- Deberán ser rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.
- Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (deberán ser serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

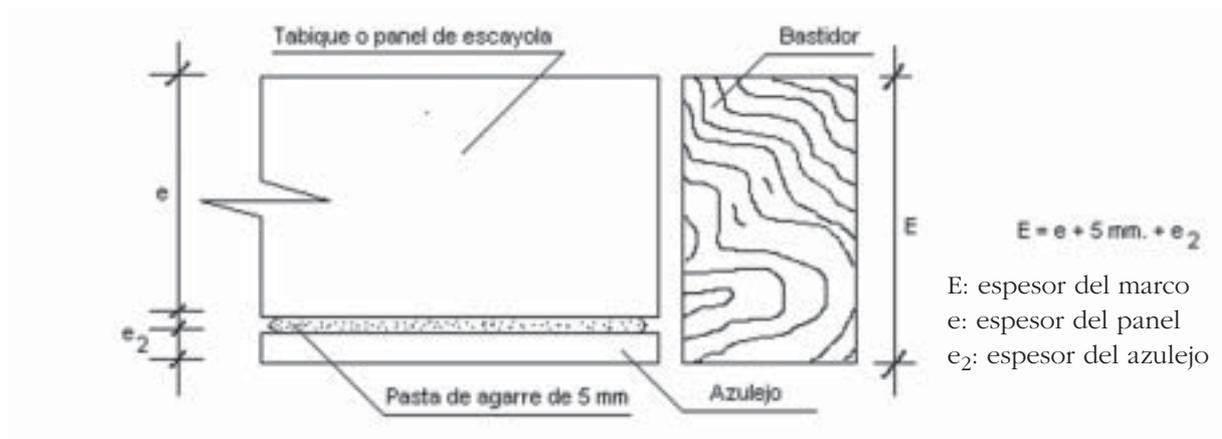


Figura 3

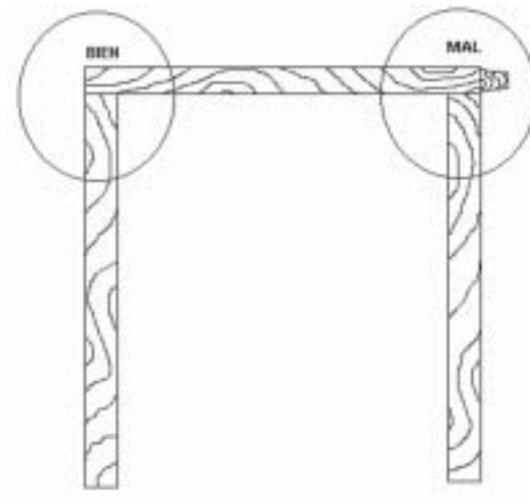


Figura 4

- Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, para soportar el tabique de escayola que tengan encima.
- Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña en la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

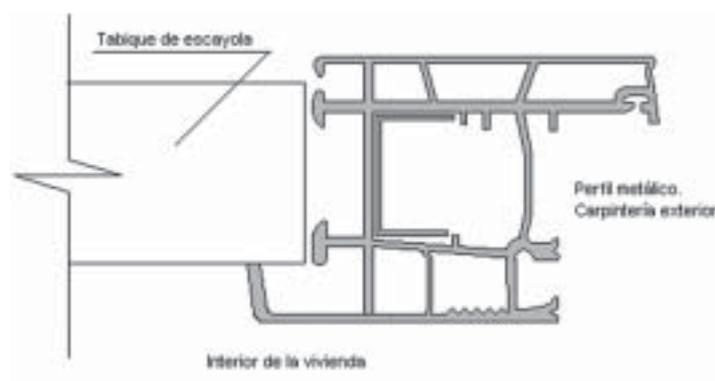


Figura 5

V. RIGIDIZADORES

- Estos podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.
- Deberá estar previsto en obra, el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para tabique de escayola a realizar.

VI. ELEMENTOS METÁLICOS DE UNIÓN O REFUERZO.

- Todos los elementos que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc. deberán estar protegidos contra la corrosión.

La forma más habitual es mediante un sistema de galvanizado o de zincado o, al menos, estar cubiertos de pintura.

Si se opta por esta última solución, la pintura elegida, deberá ser siempre compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo.

Esta pintura ha de estar seca totalmente antes de entrar en contacto con estos elementos.

VII. JUNTAS

- Banda de corcho de 5 mm de espesor. El ancho deberá ser 1 ó 2 cm menor del ancho del panel de escayola a instalar.
- Espuma de poliuretano.
- Banda de poliestireno expandido (EPS) de tipo I o II con un espesor de 1 cm, siendo su ancho 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel de escayola a colocar.
- Banda de poliestireno expandido (EPS) de tipo IV o V con un espesor de 1 cm y de ancho 1 ó 2 cm inferior al del panel de escayola a instalar
- Banda de lana de roca de 1 a 2 cm de espesor para paredes RF.

8.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

I. REPLANTEO

Se hará marcando las dos caras de los tabiques, y todos aquellos elementos de la obra que se tengan que colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Siempre antes de comenzar a montar el tabique de escayola, se ha de comprobar que el replanteo es correcto, y es especialmente importante, comprobar los espesores, así como que todo esté correctamente indicado.

II. UNIONES CON OBRA (FÁBRICA DE LADRILLO U HORMIGÓN)

Antes de comenzar a levantar el tabique de escayola hay que tener en cuenta algunas acciones ineludibles:

- Colocar las juntas elásticas verticales correspondientes en las uniones de obra.
- Picar ligeramente los yesos ya existentes, para mejorar los agarres.
- Colocar las maestras de mortero, ladrillo, etc. y todos los elementos de arranque que sean necesarios para el tipo de tabique a realizar.

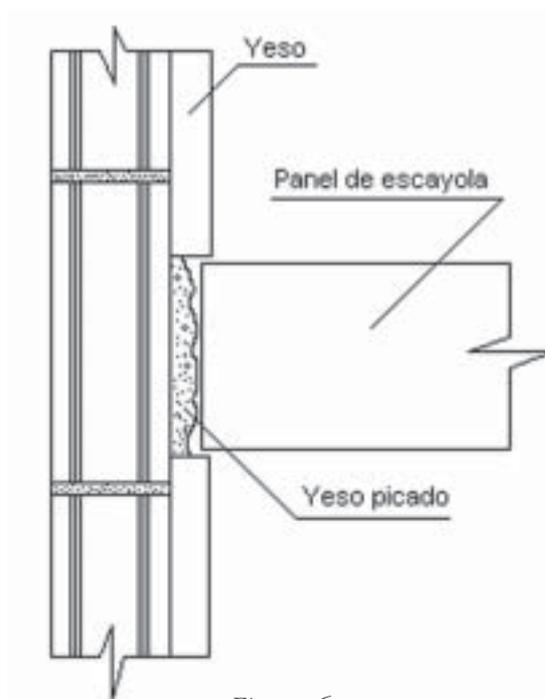


Figura 6

8.4. ARRANQUE DEL TABIQUE DE ESCAYOLA

I. TABIQUE SOBRE SOLADO COLOCADO

La primera hilada del tabique de escayola, se colocará siempre, directamente sobre una banda elástica de corcho o de poliestireno de tipo IV o V con adhesivo.

El macho del panel estará abajo, pero previamente será cortado, de modo que tenga la mayor sección en contacto con la banda elástica, y por tanto, el canto con la hembra estará arriba.

Si el suelo presenta grandes irregularidades, éstas serán previamente alisadas, procediendo antes a hacer una maestra de mortero de cemento.

II. TABIQUE DE ESCAYOLA EN ZONAS HÚMEDAS

Es el caso de cocinas, baños, garajes, sótanos, y todas aquellas zonas que sean proclives de tener humedades, bien por contacto o bien por capilaridad.

En estas estancias es muy conveniente que se ejecuten los tabiques con paneles hidrofugados en su totalidad, pero es muy importante que en los baños y cocinas siempre se ponga al menos este tipo de tabiques en la primera hilada.

En los casos de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, es más conveniente, instalar este tipo de paneles, sobre todo si se emplean en los trasdosados.

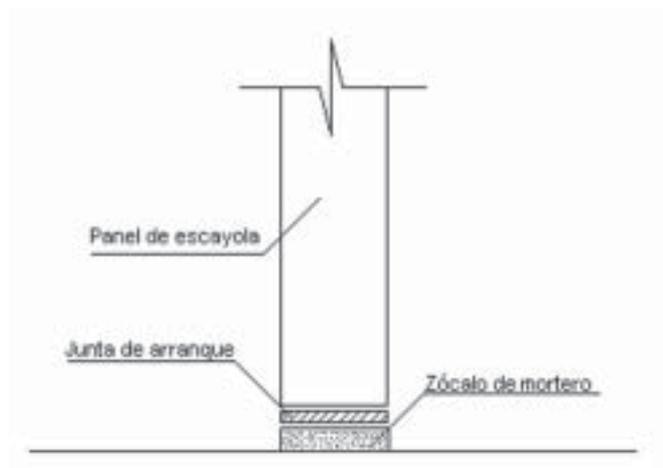


Figura 7

Se puede colocar un zócalo de mortero de cemento o de ladrillo de 2 cm de grosor para soportar el tabique de escayola.

III. TABIQUE DE ESCAYOLA SOBRE FORJADO

- Se procederá a hacer una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico, con una altura de 2 cm superior a la cota de solado acabado.
- Se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

IV. TABIQUE DE ESCAYOLA EN BORDE DE FORJADOS

Este tipo de tabique es el que se encuentra en huecos de escalera, en galerías interiores, en espacios a distinto nivel, etc.

Hay que hacer unas consideraciones especiales:

- En todos los casos, el grosor mínimo de los paneles de escayola será de 7 cm; así se podrá garantizar la seguridad y la estabilidad contra el choque, necesarias para que en caso de impacto no se rompa ni deteriore de forma peligrosa para los ocupantes de la estancia.

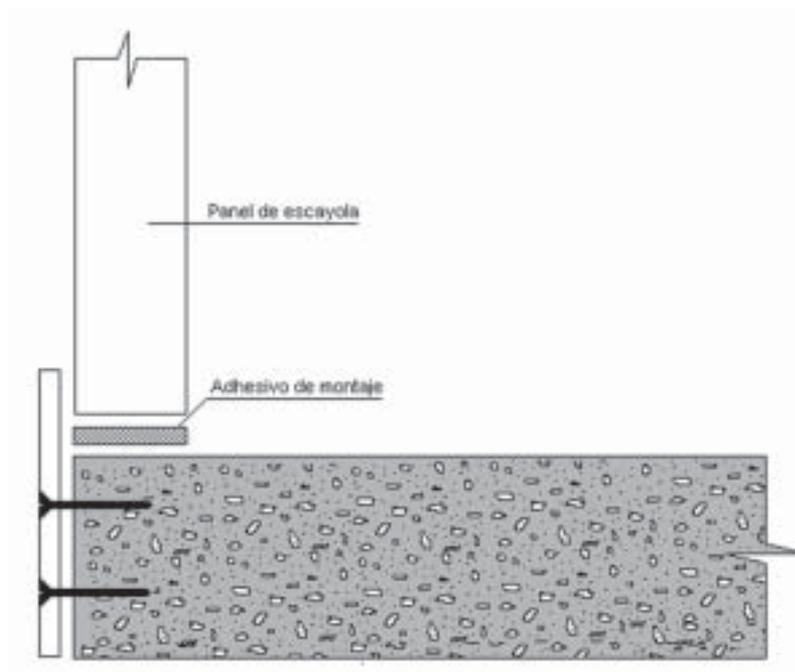


Figura 8

- Hay que tener un cuidado especial en el refuerzo de las uniones a obra y el arranque del suelo, empleando un friso de madera clavado al canto del forjado, o si no, unos ángulos metálicos de refuerzo, que estén protegidos contra la corrosión. Estos ángulos deberán estar situados cada 1.20 m, y sujetos a la obra mediante tornillos.

8.5. ENCUENTROS VERTICALES DE TABIQUE DE ESCAYOLA

I. UNIÓN CON MUROS

Se confeccionará una junta elástica con banda EPS tipo I o II, entre el tabique de escayola y el muro, pegada con adhesivo.

Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible.

Para las holguras menores de 1 cm, se empleará para el relleno, adhesivo.

Para las holguras entre 1 y 3 cm, se usará un adhesivo de relleno o si no, una mezcla con adhesivo y escayola, excepto en el caso de que afecte sólo a hiladas alternas, en cuyo caso se podrá rellenar con adhesivo de montaje.

Para las uniones de tabique de escayola con trasdosados de placas de yeso laminado, se resolverá con un encuentro a testa, empleando adhesivo y rematando la junta con cinta de papel pegada con adhesivo. También se podrá colocar un rigidizador en dicha unión.

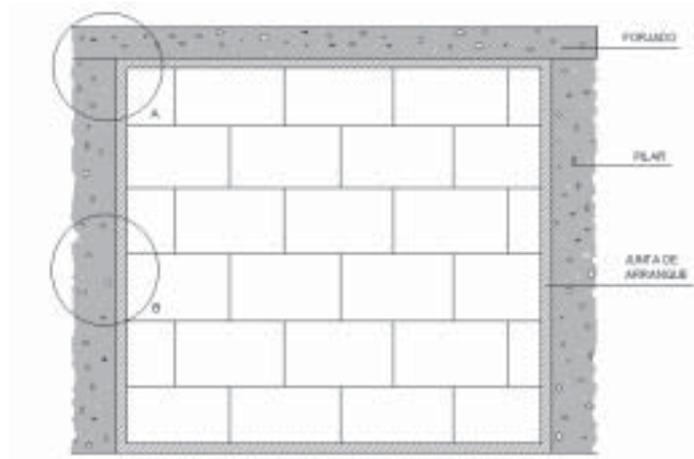


Figura 9

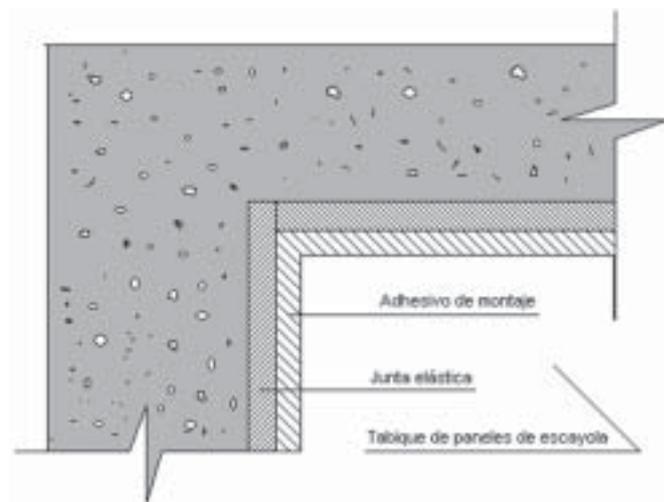


Figura 10

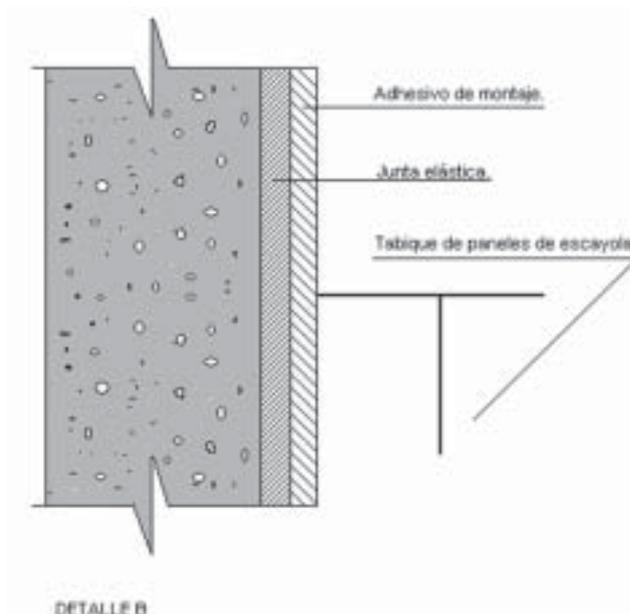


Figura 11

En el caso de fachadas de muros que no tengan aislamiento, o trasdosados pesados, se colocará, entre el tabique y el muro, una junta elástica con adhesivo, con el fin de atenuar las tensiones entre los distintos elementos.

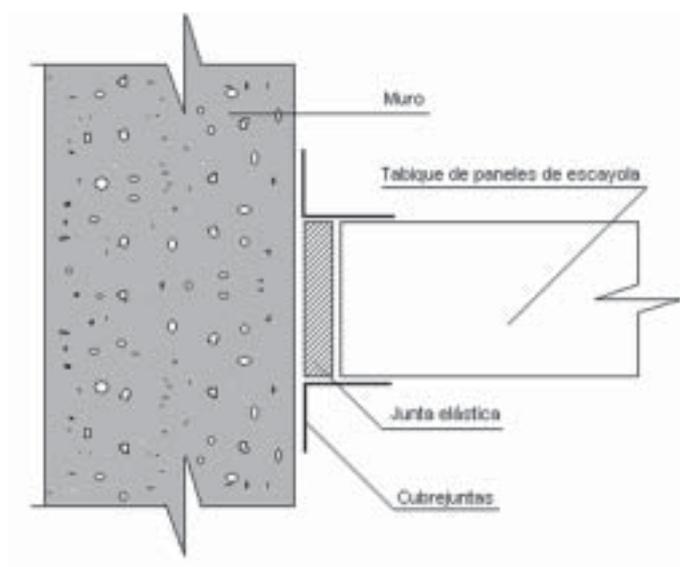


Figura 12

II. PILARES

De hormigón

Tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros.

Cuando el tabique de escayola ateste sobre el pilar centrado, se rematará de la misma forma que en el caso de los muros.

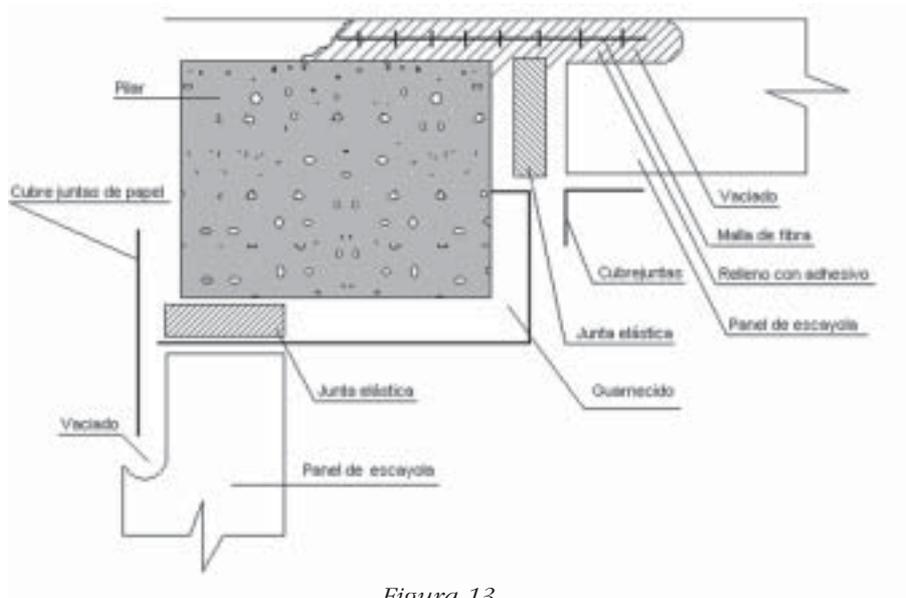


Figura 13

Cuando el encuentro entre el pilar y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola.

Metálicos

En el caso de que existan pilares metálicos, se rodearán siempre con tabique de escayola, pero con la salvedad de que nunca deberán atestar a tope.

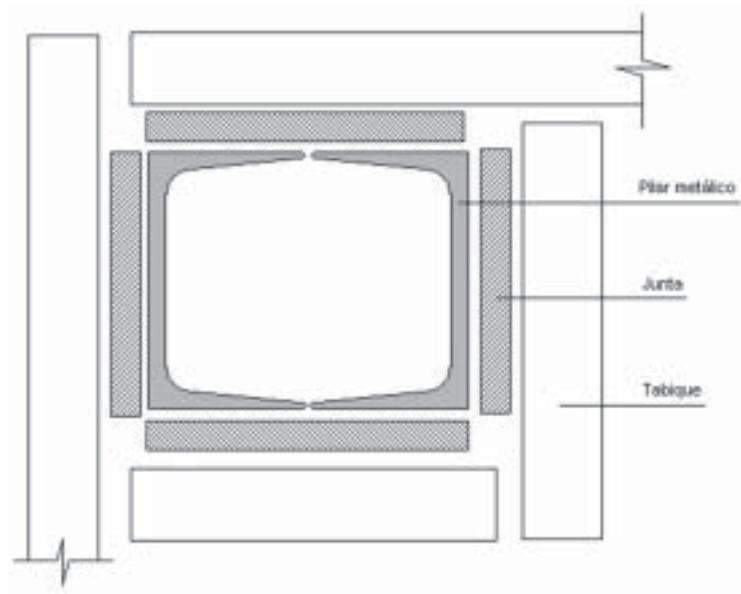


Figura 14

III. TRASDOSADOS

En este caso hay que tener unas consideraciones especiales

Trasdosados sin aislamiento

En el caso de que no se coloque aislamiento intermedio, se deberá evitar el contacto, siempre que pueda existir, entre el muro exterior y el trasdosado de tabique de escayola, creando para ello una cámara de aire entre ellos.

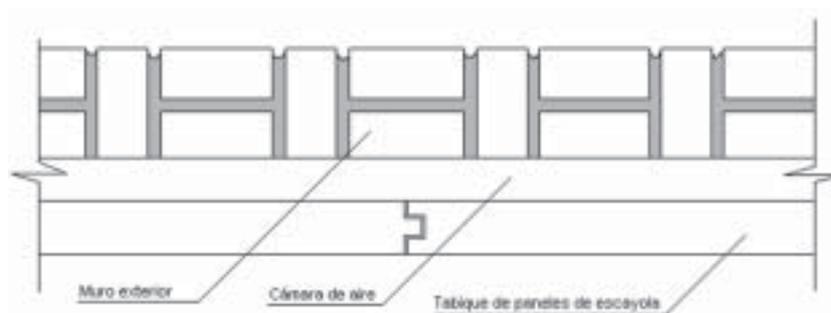


Figura 15

El arranque se efectuará de igual modo que en el caso de las cocinas, baños, sótanos y cuartos húmedos.

Trasdosados con aislamiento

En este caso se dejará una cámara de aire entre el tabique de escayola y el aislante, o entre éste y el muro.

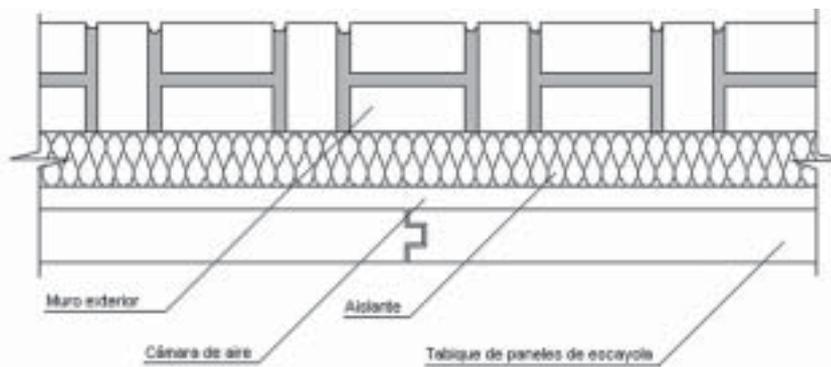


Figura 16

IV. ENCUENTROS ENTRE TABIQUES

De tabique de escayola

1. Encuentros transversales

Se pueden resolver de tres formas distintas:

1. Traba pasante en hiladas alternas

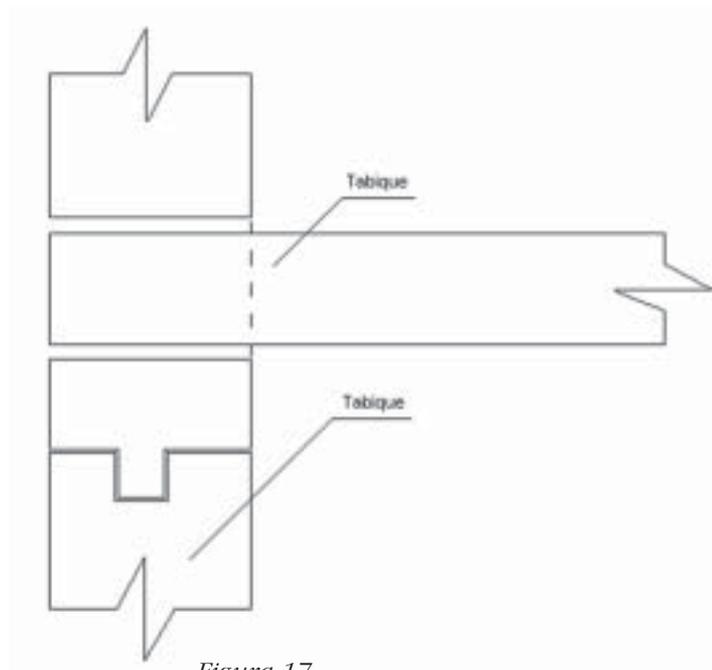


Figura 17

2. Traba no pasante en hiladas alternas

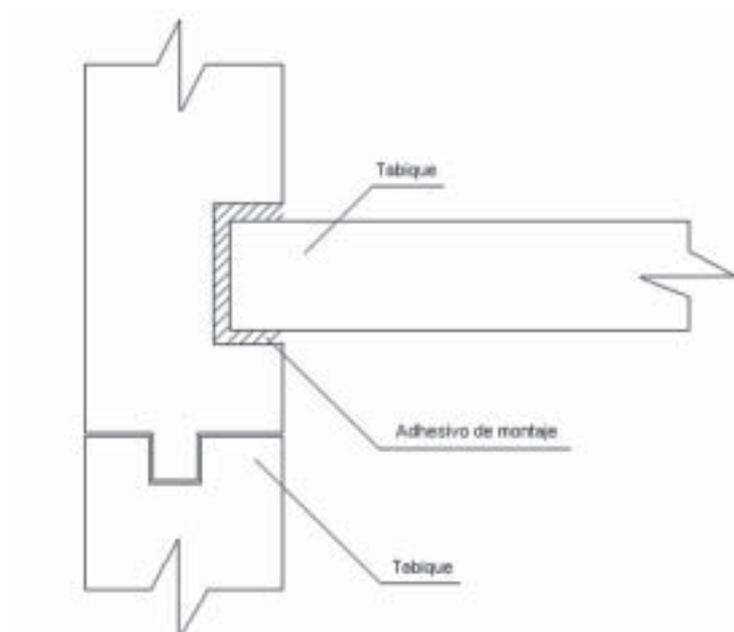


Figura 18

3. Unión a testa sin trabas

En este tercer caso, se pueden emplear garras de anclaje entre los paños. Cuando una de las paredes es de trasdosado, se puede ejecutar el encuentro de cualquiera de las formas anteriormente descritas.

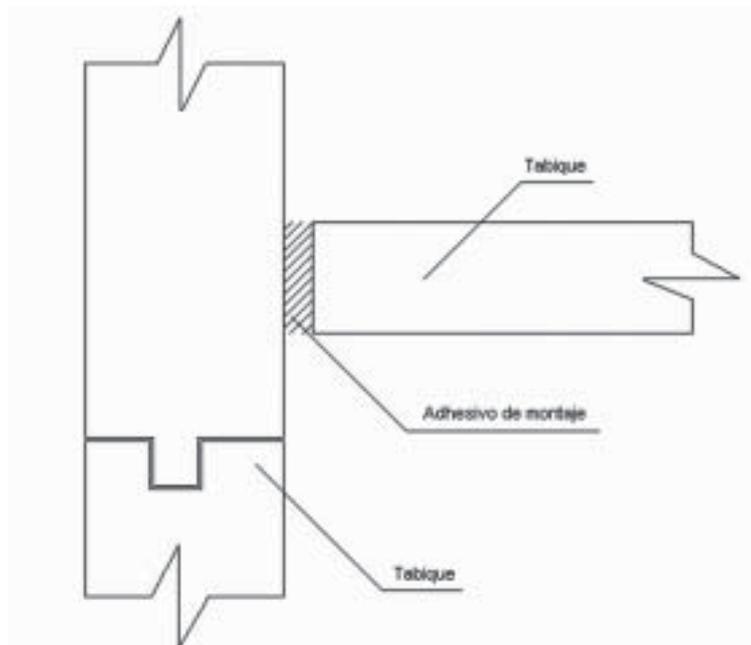


Figura 19

2. Unión en línea

Cuando están en la misma línea los encuentros de paredes de tabique de escayola de espesores distintos, se han de realizar, mediante una junta vertical con poliestireno expandido, que se rematará de forma adecuada.

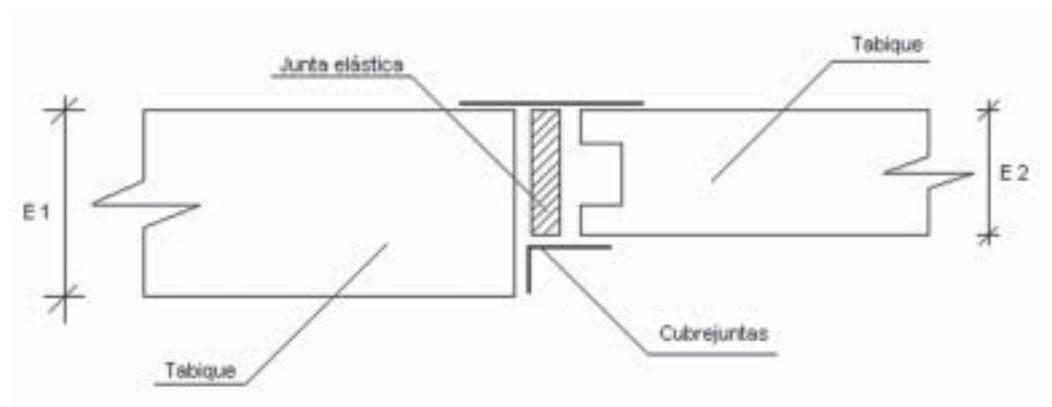


Figura 20

Se ha de alinear una de las dos caras, dejando en la otra cara el quiebro, y se dejará el canto del tabique de escayola de mayor espesor, liso y plano. Si es necesario, se quitará el macho del canto. Luego se formará una junta elástica,

con la banda de EPS tipo I o II pegada con adhesivo, y posteriormente el panel más delgado.

3. Otros

Para los muros, se realizará el encuentro tal y como se ha descrito anteriormente.

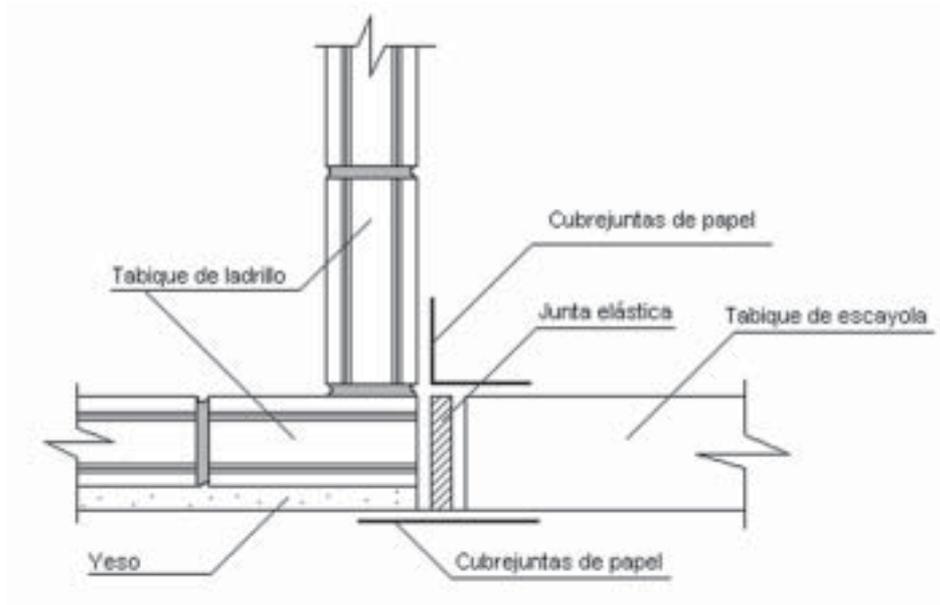


Figura 21

En el caso en el que la distancia entre el encuentro y un hueco o junta sea inferior a 50 cm, se procederá a hacer una unión directa y sin junta. A veces puede ser necesario reforzar el anclaje por medio de garras u otro tipo de elementos.

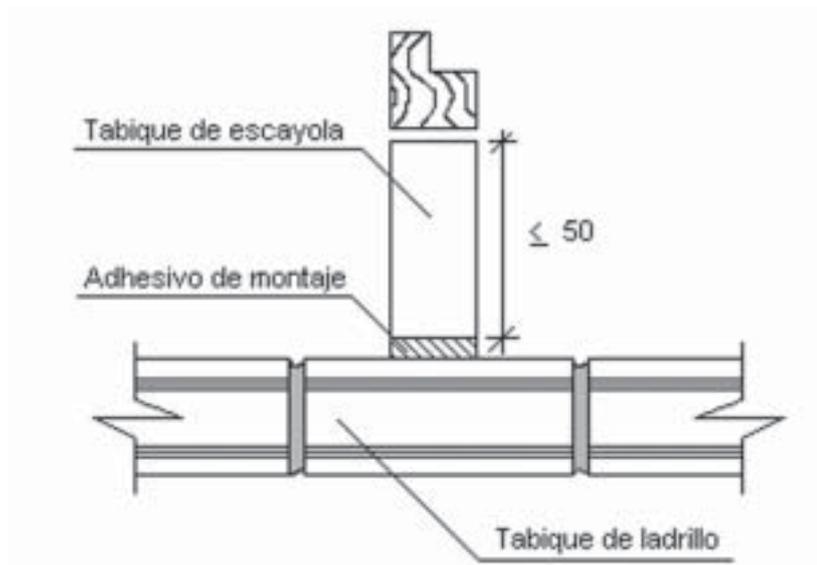


Figura 22

V. EXTREMO LIBRE

En el extremo del tabique se colocará un rigidizador. El rigidizador se debe anclar de suelo a techo; de esta forma, se consigue dar al tabique libre la estabilidad necesaria.

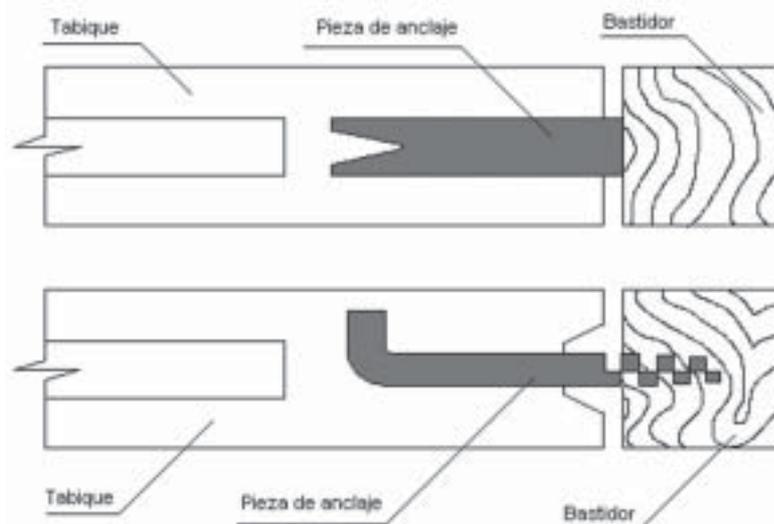


Figura 23

8.6. UNIÓN A TECHO

A. TECHO DE HORMIGÓN O TECHO RÍGIDO

Toda la primera hilada de paneles del tabique que se va a levantar, ha de ser cortada, por la parte inferior de los paneles, de forma que la holgura final con el techo quede ajustada. Esta holgura deberá estar entre los 2 y los 3 cm.

Para llegar aquí, antes deberá calcularse esta holgura y por tanto este ajuste, teniendo en cuenta la distancia de suelo a techo, y la altura de los paneles.

La junta elástica ha de tener un ancho igual al espesor del tabique.

En cuanto al grosor de la junta, deberá ser de 10 a 20 mm, y al final, irá pegada con adhesivo.

Si el techo es de yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado.

El espacio restante se debe rellenar con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola.

Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se han de seguir las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará siempre con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

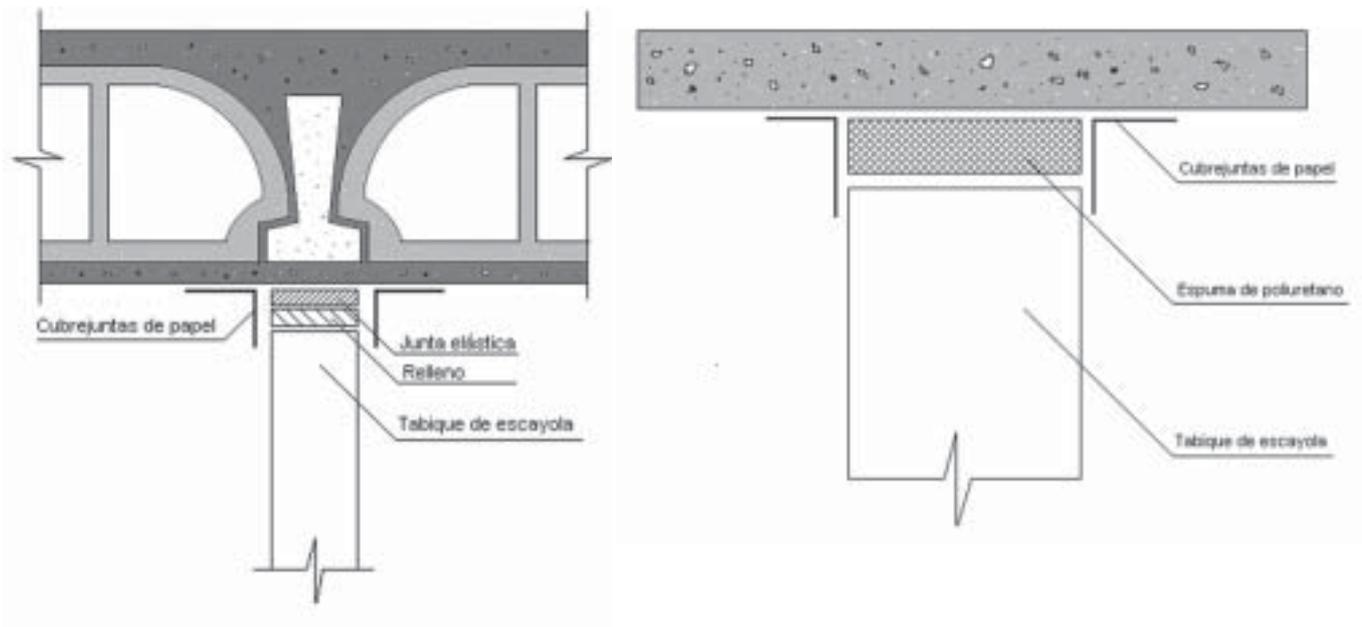


Figura 24 y 25

B. PLACAS LIGERAS

Cuando el techo esté formado por placas ligeras, como por ejemplo, placa lisa de escayola, o placas de yeso laminado, no será necesario colocar la junta elástica, rellenándose el hueco del modo ya descrito.

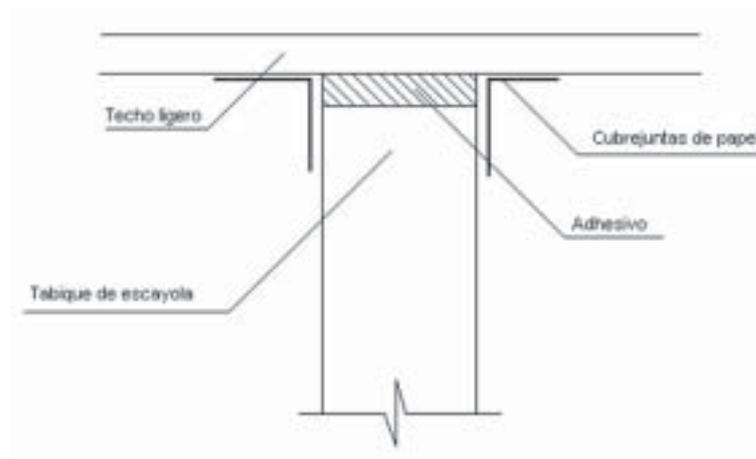


Figura 26

Cuando las estructuras sean muy deformables, hay que tener especial atención con las juntas elásticas; éstas se pueden realizar de forma preferente con espuma de poliuretano o algún otro producto que tenga una gran elasticidad.

C. BORDE LIBRE SUPERIOR

Este caso contempla aquellos tabiques que no llegan a encontrarse con el techo.

Si el tabique tiene un espesor inferior o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se deben tener en cuenta las consideraciones que aparecen a continuación:

Se debe colocar un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos. Este rigidizador puede ser:

- Listón de madera con un ancho igual al grosor del tabique, y un grosor de 30 mm.
- Perfil metálico o de madera, que tenga al menos la misma inercia.

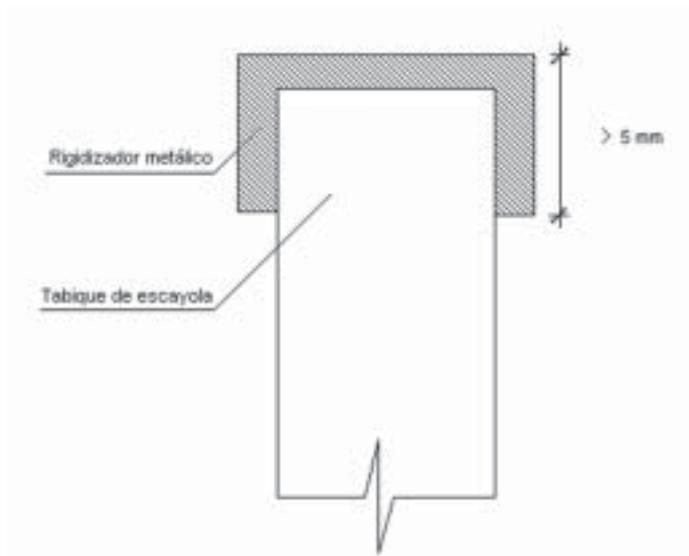


Figura 27

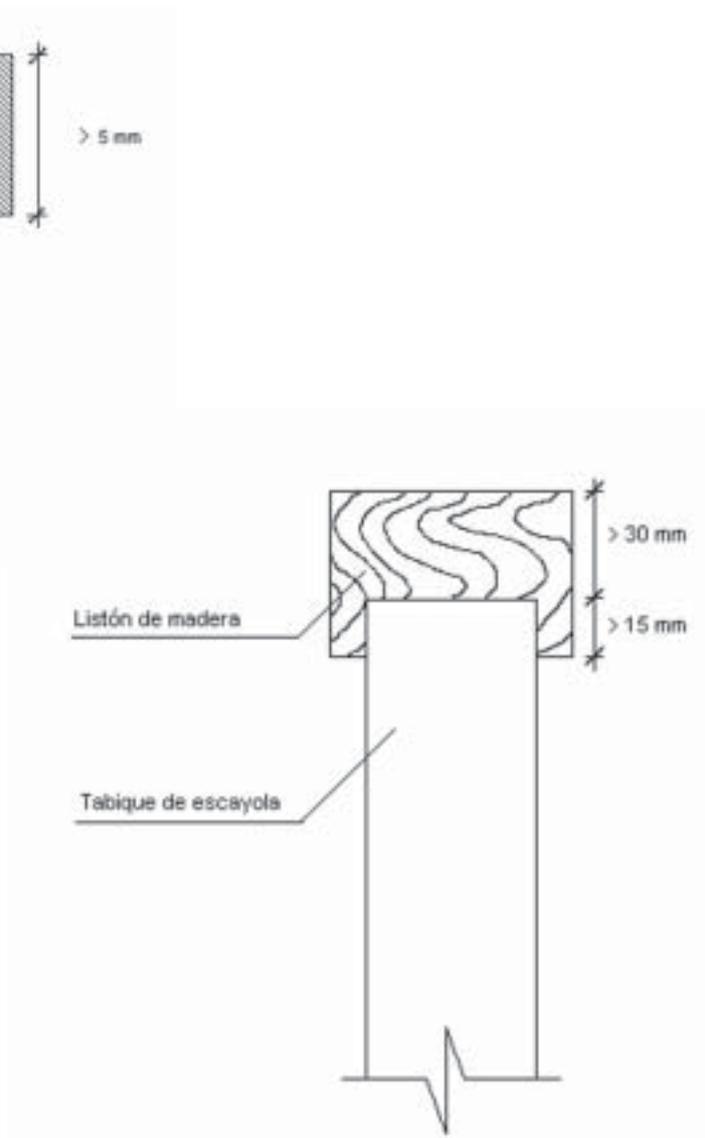


Figura 28

Este rigidizador, se anclará a la obra o a los rigidizadores verticales.

Para un mejor ajuste del rigidizador, la parte superior del tabique de escayola, se enrasará, y se sujetará al tabique mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación de 2 m.

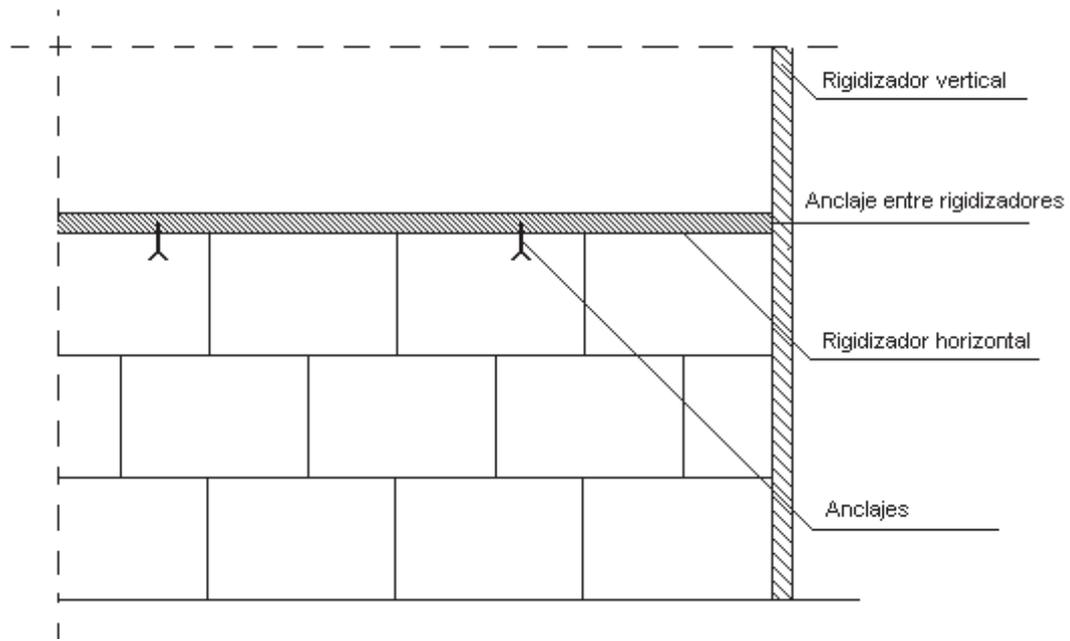


Figura 29

8.7. PUERTAS INTERIORES

Hay diferentes soluciones a emplear en las uniones con bastidores, rigidizadores y obra:

- Adhesivo, para las juntas de relleno menores de 1 cm.
- Adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola, para las juntas entre 1 y 3 cm.
- Espuma de poliuretano para el relleno. Esta deberá estar testada, mecánica y físicamente, incidiendo en el comportamiento de su reacción al fuego, y resistencia al fuego.

A. BASTIDORES

1. De madera

La unión entre los bastidores y el tabique de escayola, se reforzará con tres garras por montante como mínimo.

Estas garras estarán preferentemente dispuestas a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas.

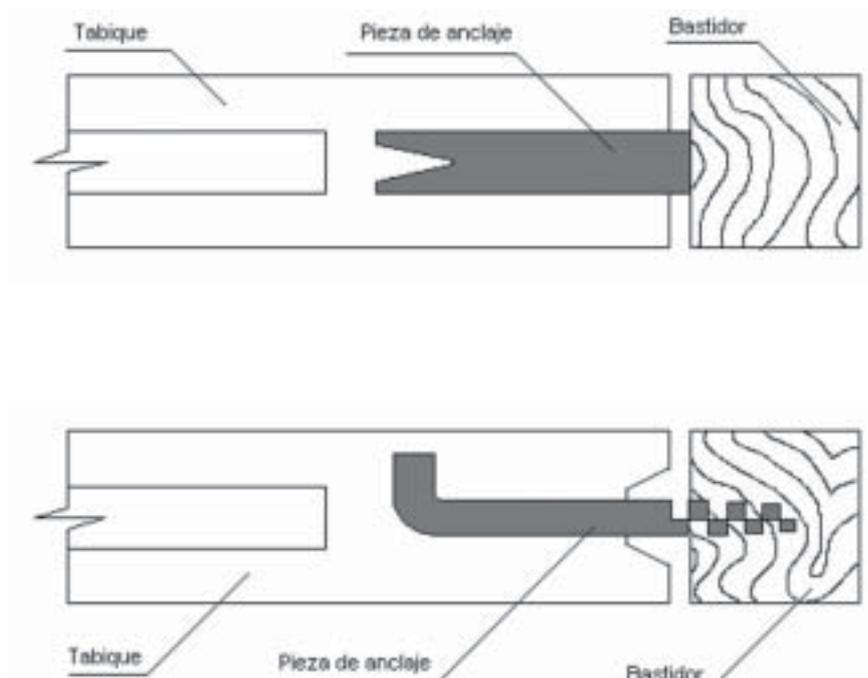


Figura 30

2. Metálicos

En el caso de que los bastidores sean metálicos, el tabique se empotrará además en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando también unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se ha de rellenar el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos.

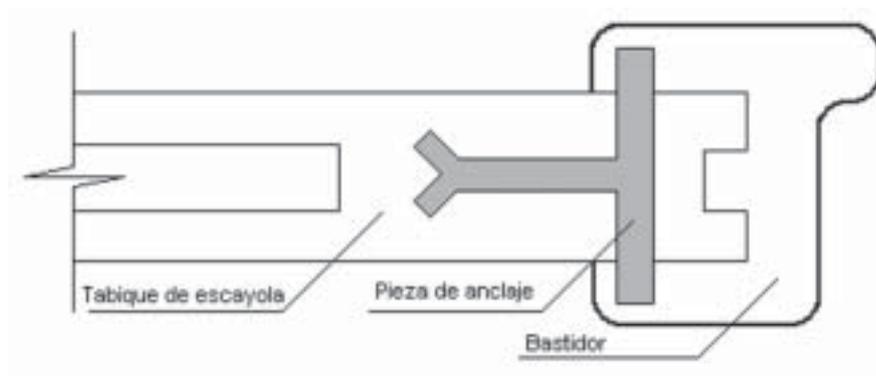


Figura 31

Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda caber un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada).

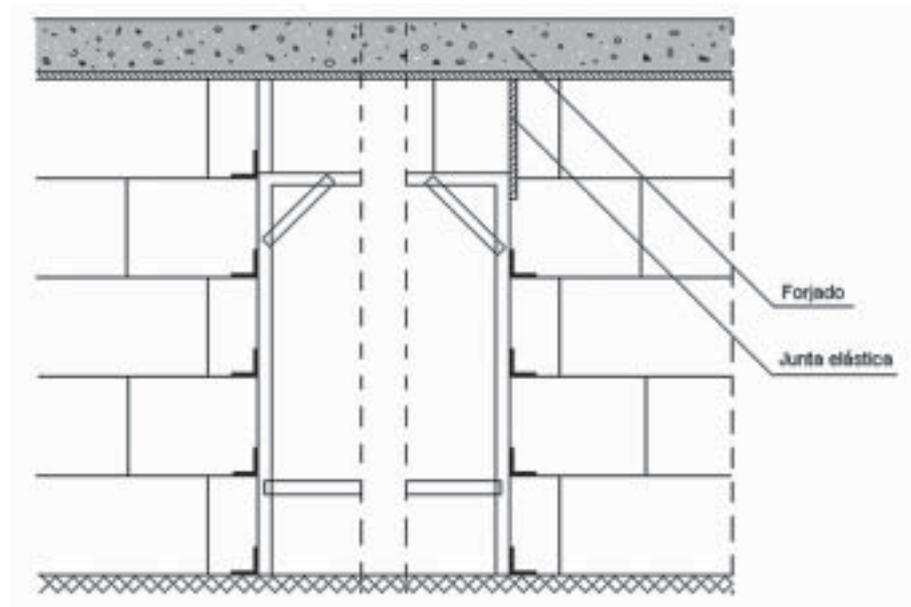


Figura 32

Cuando los bastidores estén sin imposta, se creará una junta elástica vertical en el tercio central del dintel, verticalmente hasta el techo, especialmente en el caso de cercos menores de 1 m.

También se puede realizar una sola junta elástica vertical hasta el techo, en la prolongación del montante opuesto a las bisagras, y rematándola con un cubrejuntas.

Cuando se presente un caso de cercos de gran altura, se crearán dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes y hasta el techo.

En el caso de que el bastidor sea con imposta, se colocarán unas garras en la parte del montante que está por encima del dintel, y que es coincidente con las juntas de las hiladas del tabique de escayola; el montante no se sellará en la parte alta.

8.8. PUERTAS EXTERIORES Y VENTANAS

Estas serán fijadas a la fachada del edificio. Jamás irán sujetas solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

De la misma forma, las puertas se realizarán igual y con las mismas juntas que en las puertas interiores.

Las ventanas llevarán el mismo tratamiento y solución en la parte inferior y en la superior.

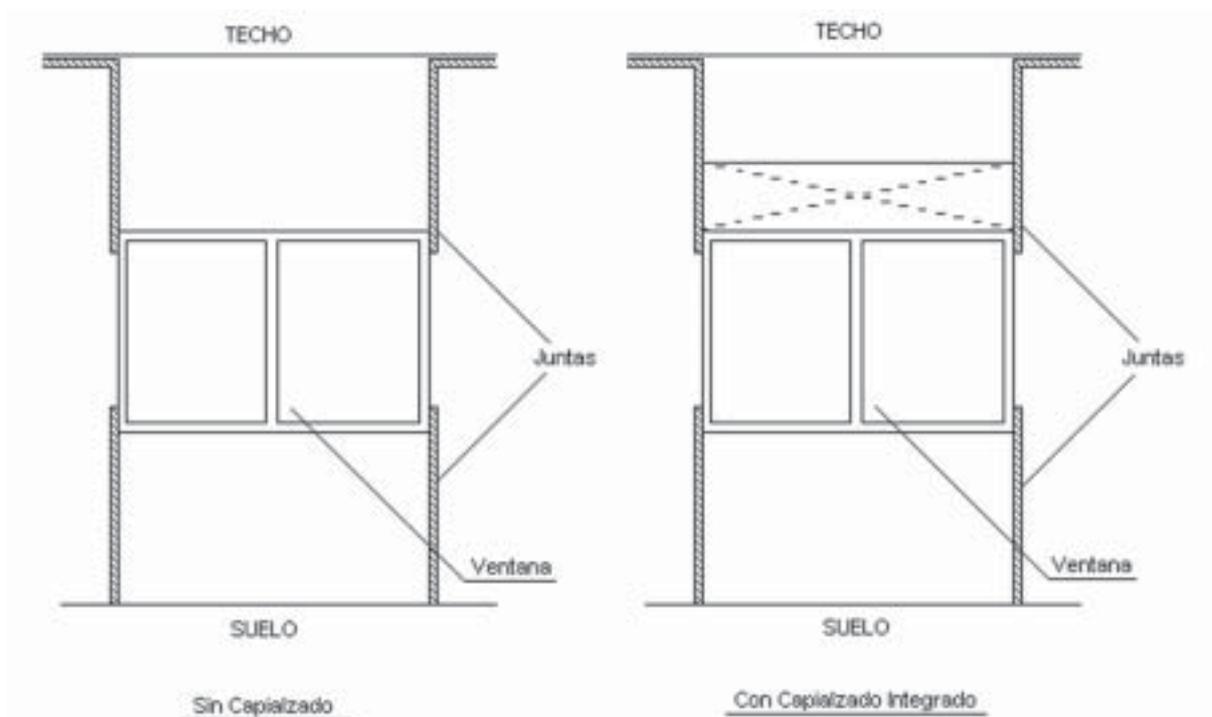


Figura 33

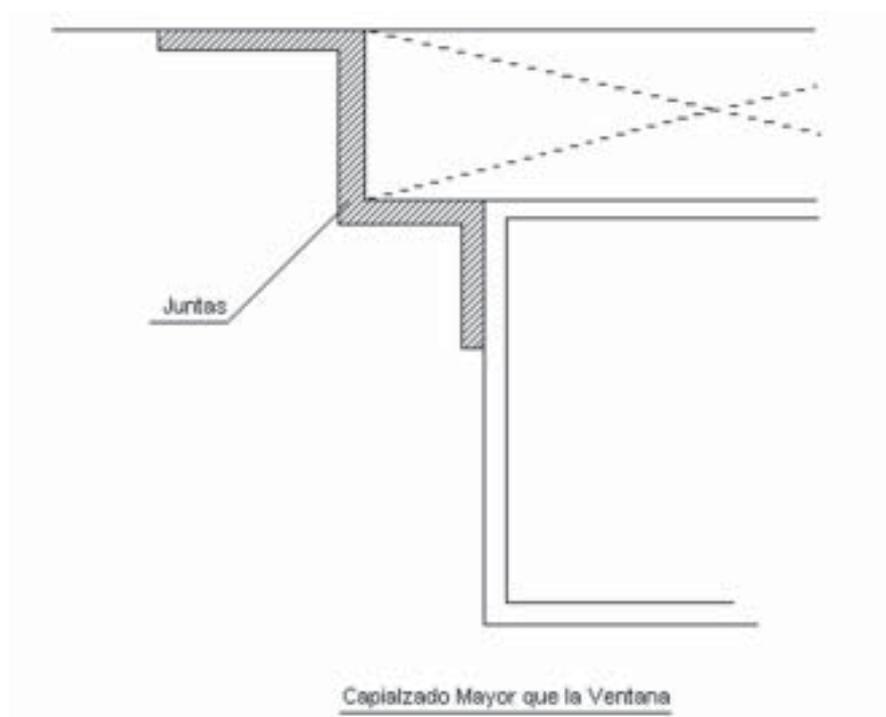


Figura 34

En todo caso, esto último es factible de ser modificado, previo estudio de la solución por la Dirección de obra y en función de la misma y de las ventanas a colocar.

A. De madera

Los cercos y premarcos serán de igual sistema y diseño de formas que las puertas interiores.

B. Metálicas

Habrán de disponer de una lengüeta en su cara interior, donde se empotrará el tabique de escayola, y que servirá de tapajuntas.

Es posible resolver con tapajuntas independientes.

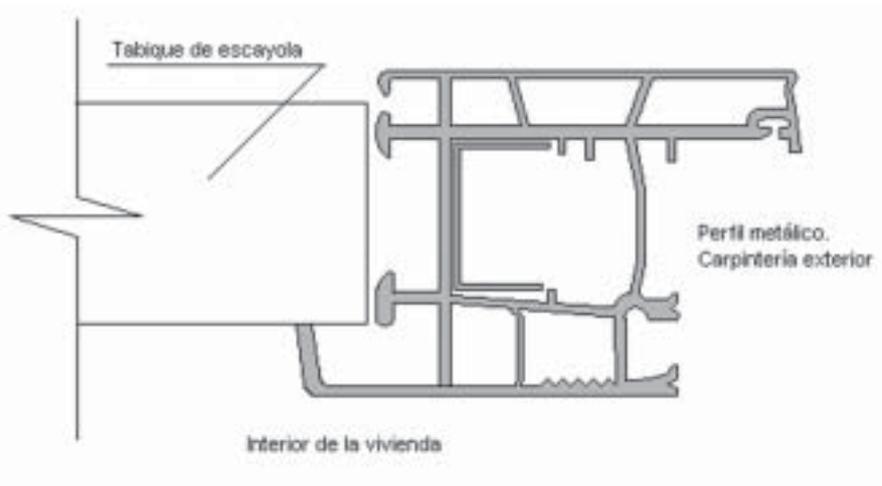


Figura 35

RIGIDIZADORES

En el caso de paredes con exigencias a fuego, se deberá comprobar el efecto que pueden provocar los rigidizadores.

1. De madera

Los rigidizadores de madera deberán tener una sección cuadrada o rectangular, cuyo lado más pequeño será por lo menos, igual al grosor del tabique de escayola.

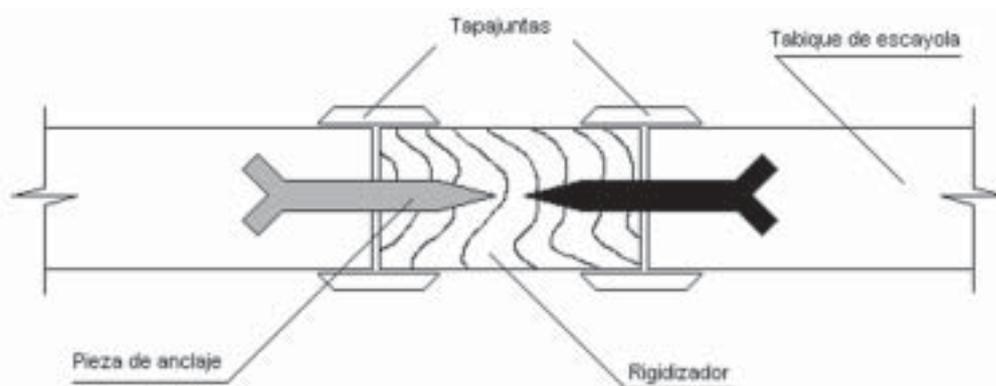


Figura 36

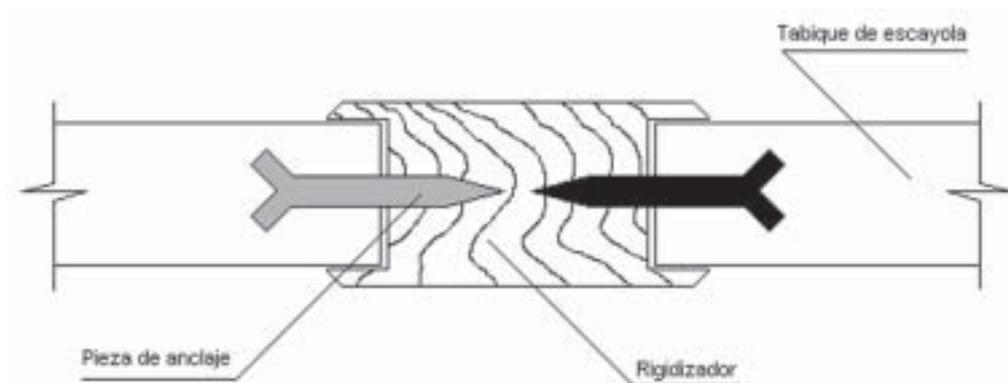


Figura 37

2. Metálicos

Los rigidizadores metálicos deberán tener un ancho interior que sea igual al grosor del tabique de escayola, y serán colocados en su fondo con una junta elástica pegada con adhesivo.

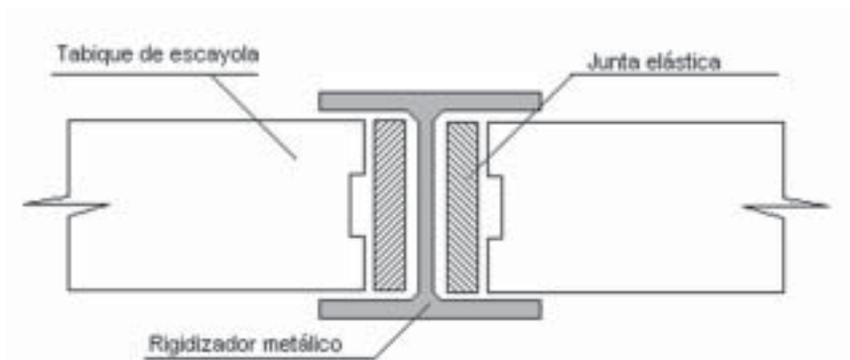


Figura 38

3. Otros

Las paredes también pueden rigidizarse con tabique de escayola adosado a los lados.

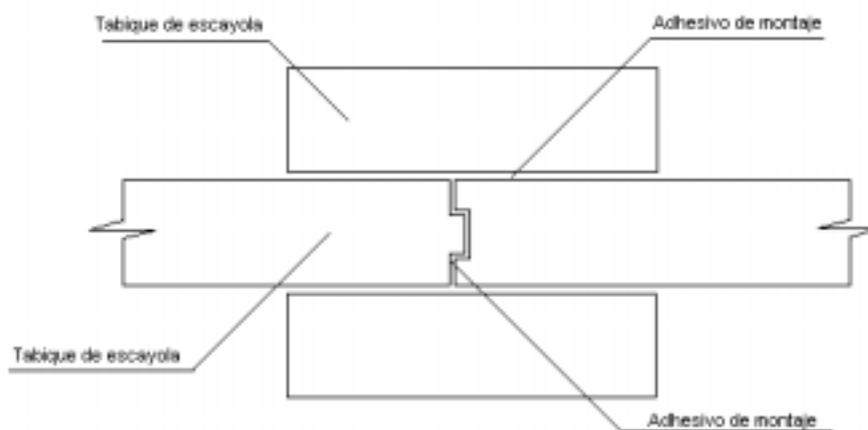


Figura 39

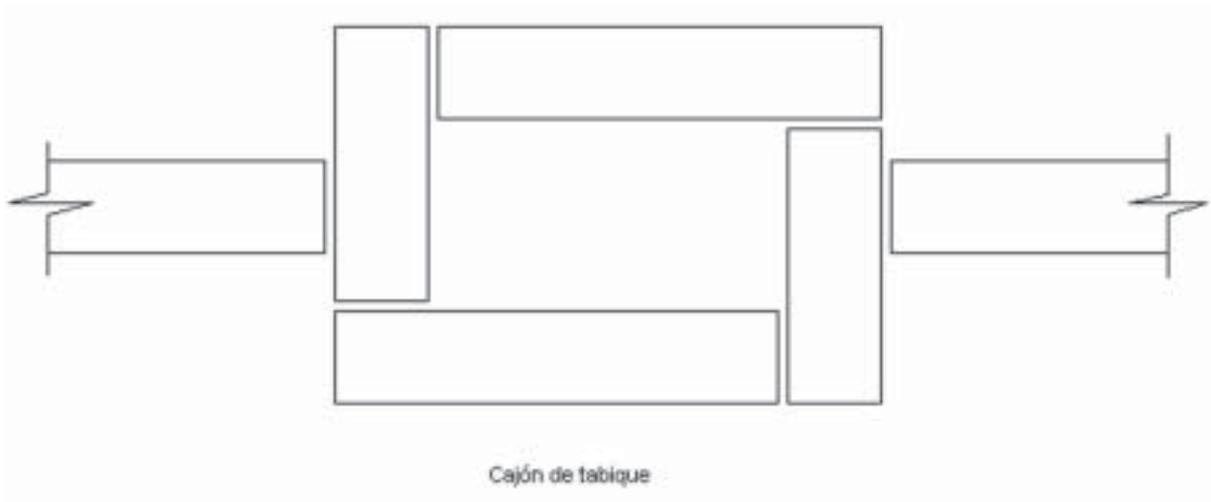


Figura 40

8.9 JUNTAS DE DILATACIÓN

Se han de mantener las juntas de dilatación estructurales del edificio, en la pared del tabique de escayola.

Se pueden hacer con espuma de poliuretano, EPS, o lana mineral.

Posteriormente se rematarán con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

En el caso de paredes corta fuego, se han de estudiar las juntas, para que respondan en todo momento a las exigencias requeridas.

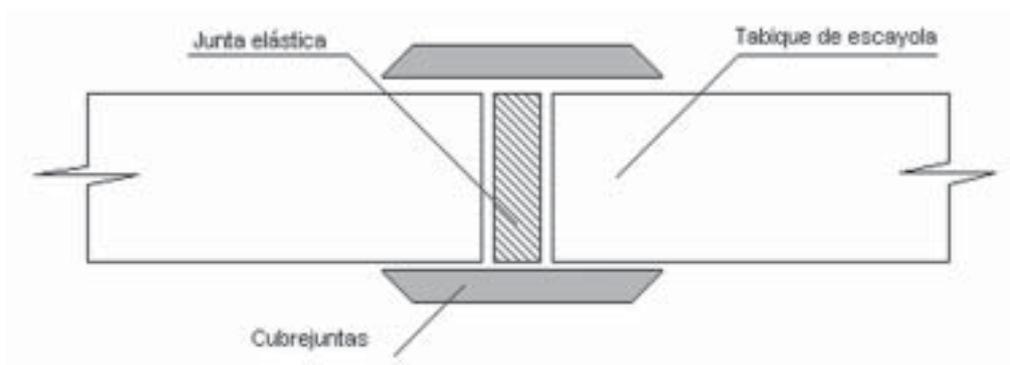


Figura 41

8.10 DISEÑO DE OBRA

A. Limitaciones de los tabiques de escayola.

- Dimensionado de las paredes según las consideraciones mecánicas.

El tabique de escayola, no debe emplearse en la realización de paredes que sobrepasen las dimensiones de la Tabla 2.

TABLA 2

ESPESOR DEL TABIQUE (cm)	ALTURA MÁXIMA (m)	DISTANCIA ENTRE RIGIDIZADORES (m)	SUPERFICIE ENTRE RIGIDIZADORES (m ²)
5 y 6	2.60	5.00	13
7 y 8	3.00	6.00	18
10 ó más	4.00	8.00	32

Atendiendo a los expuesto en la Tabla 2, las alturas máximas o las distancias entre elementos rigidizadores, se pueden ampliar hasta un 30 % en altura, o un 15 % en longitud, siempre que cumplan los valores de superficies máximas indicadas en la Tabla que sigue:

TABLA 3

12.00			Si S ≤ 25 m ²
9.00			
8.00		Si S ≤ 14 m ²	
5.20	Si S ≤ 10 m ²		Si S ≤ 32 m ²
4.00			
3.90			
3.40		Si S ≤ 16 m ²	
3.00	Si S ≤ 13 m ²		
2.60	L < 5 m OL < 5.75 SI S ≤ 13 m ²	L < 6 m OL < 6.90 SL S ≤ 16 m ²	L < 8 m OL < 9.20 SL S ≤ 32 m ²
	5	6	7 y 8
	ESPELOR DE LOS TABIQUES		
			10 o más

En los tabiques en cuchillo, se ha de tomar como referencia en altura, la altura del punto medio.

También se consideran rigidizadores, puesto que cumplen la función de éstos lo siguiente:

- Las paredes perpendiculares al tabique de escayola
- Quiebros en el mismo paño, del tabique
- Pilares o vigas de madera o de acero.

Las paredes que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre deberán llevar un rigidizador en el extremo libre.

I. Usos Especiales

- Limitaciones del tabique de escayola, por el tipo de local.

En los locales proclives a que las paredes estén continuamente en contacto con el agua, como es el caso de lavanderías, baños colectivos, saunas, lavaderos, etc., no se empleará el tabique de escayola, independientemente del tipo de revestimiento que tenga dicho tabique.

Excepción de este caso, son las zonas húmedas de uso privado, o similar como aseos de viviendas, cocinas de viviendas, garages, sótanos, aseos y cocinas de hoteles, aseos y cocinas de hospitales, etc.

- Paredes con exigencias de fuego.

En todas las paredes que deban cumplir con un determinado índice de resistencia a fuego (RF), se sustituirán las juntas clásicas de EPS o espuma de poliuretano, por juntas de lana de roca, o en todo caso por un material elástico, resistente al fuego, de similares espesor y elasticidad.

- Paredes con exigencia acústica.

Cuando las exigencias de la normativa aplicable, así como la propia obra lo exijan, se podrán hacer paredes dobles de tabique de escayola que pueden tener las hojas juntas o separadas, pudiendo llevar aislante térmico.

La juntas verticales del tabique de escayola, de las distintas hojas, estarán desplazadas al menos tres veces su espesor.

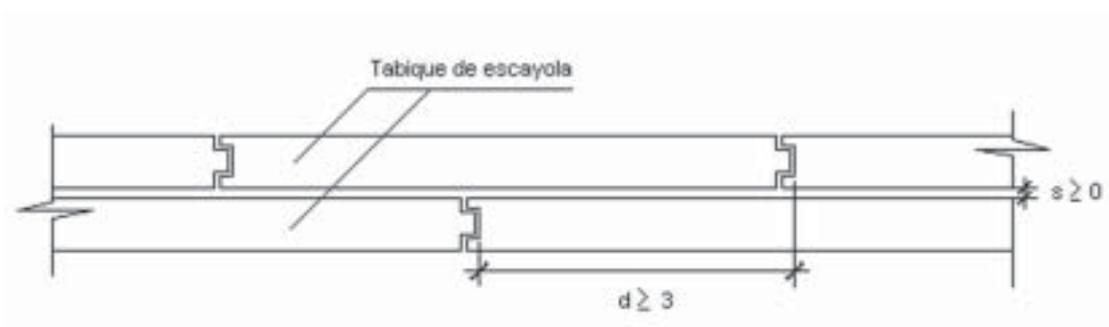


Figura 42

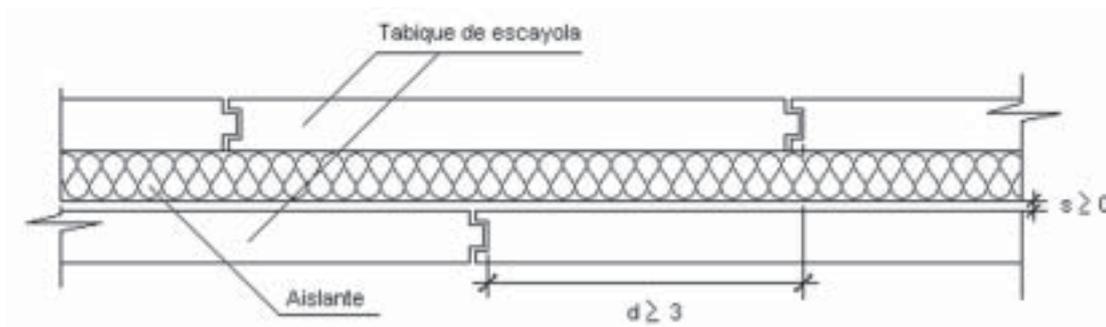


Figura 43

8.11 COLOCACIÓN DE LOS PANELES DE ESCAYOLA

De forma previa a la instalación del tabique de escayola, se pondrán las guías telescópicas y las lienzas necesarias para la alineación correcta del paño.

Para ejecutar bien estas operaciones se deben seguir estas recomendaciones:

- Una guía telescópica a cada lado de las puertas y ventanas, sujetándolas bien.
Estas se pueden sustituir por otros sistemas, de forma que aseguren el aplome así como la estabilidad de los cercos.
- Una guía telescópica en cada cambio de dirección de la pared, tal como un quiebro o esquina.
- Una guía telescópica cada cruce entre paredes.
- Una guía telescópica al comienzo de cada paño.
- Una guía telescópica en el paño ciego cada 2 m aproximadamente.
- Una lienza que una las guías telescópicas de cada paño.

Todos los elementos que actúen de guía deberán estar bien aplomados, y deberán ser estables durante la ejecución de la pared.

Todos los paneles de escayola se han de colocar de forma que el lado más largo esté en posición horizontal.

Las juntas verticales de los paneles, serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el grosor de los paneles.

La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.

La instalación adecuada de los paneles es con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior.

Con esta posición se asegura siempre el rellenado correcto de la junta de unión.

Siempre antes de comenzar a levantar el tabique, se tendrá en cuenta la altura total de éste.

De esta forma, hay que estar seguros de que la última hilada será de paneles completos.

Para ello, la solución es cortar a medida la primera hilada.

También puede ser posible y no rechazable, que el corte de ajuste sea en la última hilada.

Los cortes de los paneles se deberán hacer con serrucho para madera, o con cizalla.

Es recomendable utilizar el serrucho, lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, hay que limpiar toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos.

El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta, una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola.

El adhesivo sobrante que ha rebosado de cada junta, se ha de eliminar, cortándolo después de que empiece el fraguado y antes de que se endurezca.

Las juntas entre los paneles de escayola deberán tener entre 1 mm y 3 mm de grosor.

8.12 EJECUCIÓN DE LOS ENCUENTROS

La elección de los materiales más adecuados para elaborar las juntas, se determinará por el tipo de obra y el estado de ésta.

El remate se resolverá según el material elástico empleado:

- **Poliestireno expandido**

- i) Relleno con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola.

Prefisuración siguiendo la junta. Sellado: se puede emplear sellador elástico acrílico, que sea compatible con el yeso y con la pintura posterior.

- ii) Banda de papel, adherida con pasta de montaje.

- iii) Una malla de fibra de vidrio más un sellador elástico acrílico.

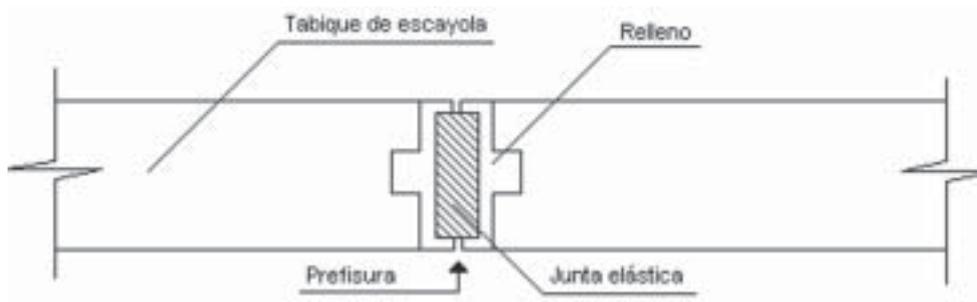


Figura 44

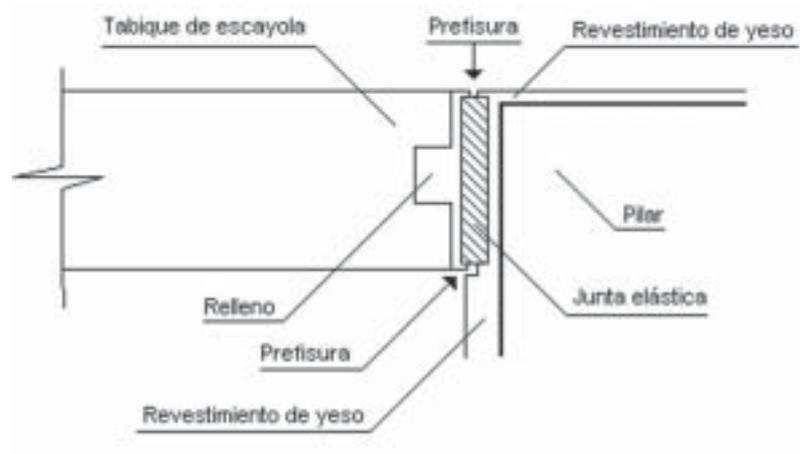


Figura 45

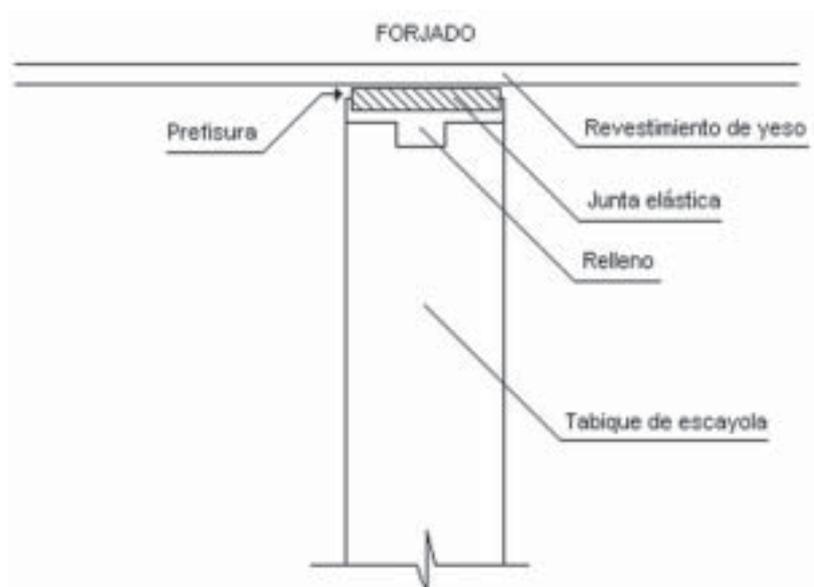


Figura 46

- **Espuma de poliuretano**

- i) Banda de papel adherido con adhesivo.

ROZAS. Empotrados y sellados

Después de acabar un tabique de escayola, todas las rozas, recortes, y empotramientos, se han de hacer mediante un medio mecánico.

Estos medios pueden ser rozadoras, taladros, cortadoras, etc., pero no se deben emplear herramientas que trabajen a percusión.

Las rozas, recortes, y empotramientos, se efectuarán siempre después del completo endurecimiento de las juntas entre los paneles de escayola y los demás encuentros.

Las dimensiones de la rozas, se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

Hay que tener en cuenta el recubrimiento que se hará tras realizar un cepillado, para eliminar polvo de escayola, y el humedecimiento de la roza, empleando mezcla de adhesivo y escayola.

Caso especial es el de las paredes dobles, donde se pasarán las instalaciones entre estas, haciendo el doblado, después de fijarlas.

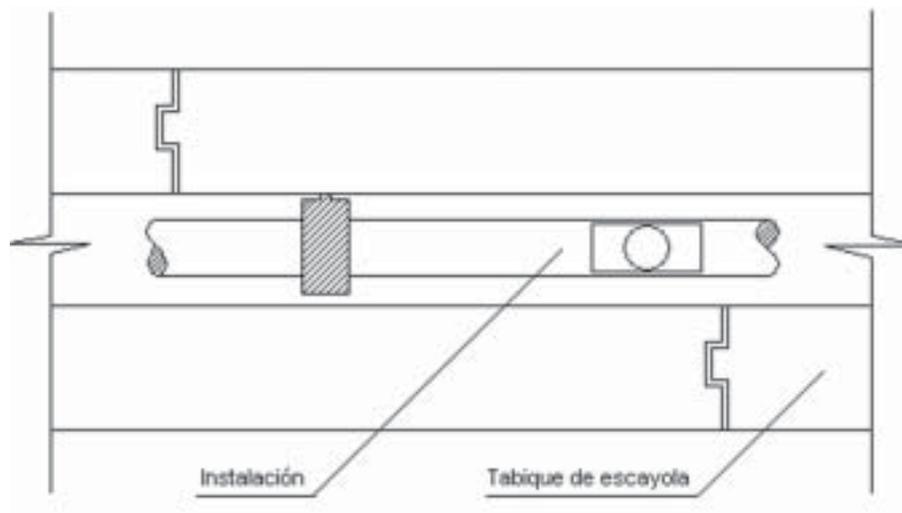


Figura 47

I. Instalaciones eléctricas

Las cajas de distribución se han de abrir en el tabique de escayola, mediante brocas de vaso de diámetro superior al mayor de la caja.

Esto se realizará antes de hacer las rozas.

Han de estar separadas por lo menos 20 cm del techo.

Serán siempre horizontales y verticales desde las cajas de distribución a los enchufes e interruptores.

Nunca se harán oblicuas.

El recubrimiento será mayor de 1 cm en las rectas, y superior a 0.5 cm en los quiebros o ángulos.

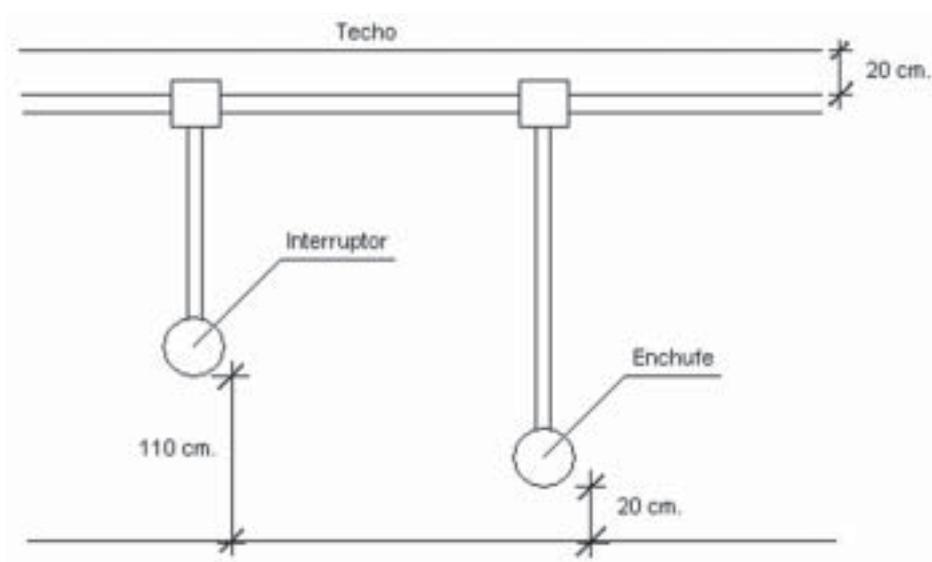
Es preceptivo evitar realizar rozas en:

- Parte superior de puertas y ventanas.
- Siguiendo las juntas horizontales de los paneles.
- En los tabique de espesor igual o menor de 5 cm, no se deben hacer rozas horizontales.

TABLA 4

Tabla para calcular la sección de los tubos de instalaciones eléctricas:
(fase + neutro + tierra)

SECCIÓN DE CADA CABLE (en mm)	2.5	4	6
DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO (en mm)	13	16	23

*Figura 48*

II. Instalaciones de fontanería

Este tipo de instalaciones se han de tratar de igual forma que las instalaciones eléctricas.

En el caso de que estas instalaciones estén calorifugadas, se han de tener en cuenta, además, las siguientes normas:

- Espesor mínimo del tabique: 70 mm
- Diámetro exterior máximo de la coquilla: 21 cm
- Espesor mínimo de los paneles en el fondo de la roza: 15 mm
- Espesor mínimo del recubrimiento: 15 mm
- Límite de los trazados horizontales: 40 cm
- Límite de los trazados verticales:
 - o Tabique de 70 mm de espesor: 120 cm
 - o Tabique de 100 mm de espesor: 150 cm
- Distancia entre las rozas: 70 cm

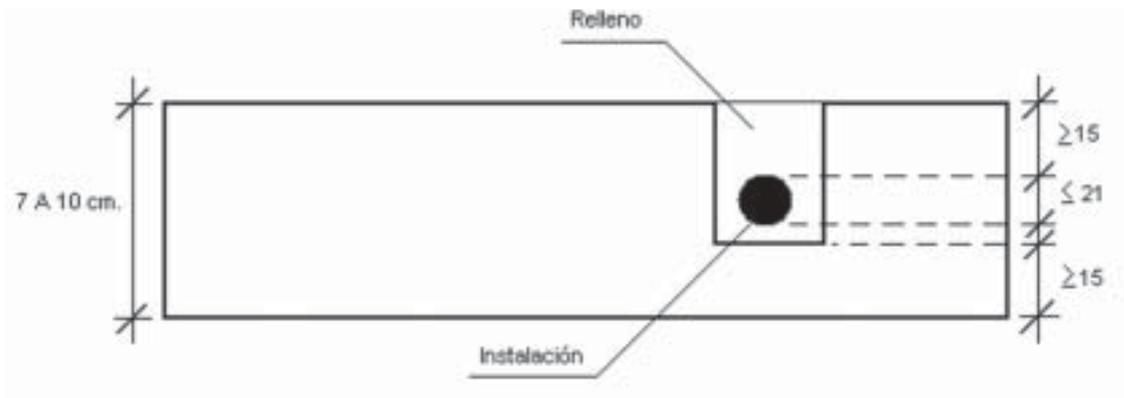


Figura 49

Las canalizaciones que alimenten a un mismo aparato, se podrán colocar en rozas separadas 150 mm, o en una misma roza de ancho inferior a 50 mm.

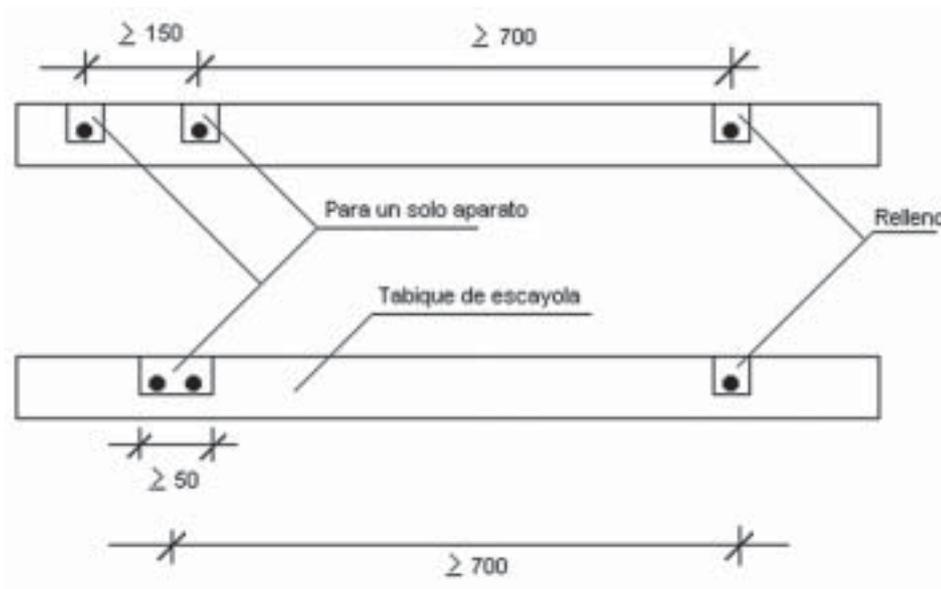


Figura 50

Las rozas siempre se han de realizar con la máquina rozadora.

Nunca se harán con buril o cincel.

Si es preciso hacer varias rozas en un solo tabique de escayola, se deberán hacer todas en la misma cara.

III. Instalaciones de calefacción

Este tipo de instalaciones tendrán la misma consideración que las instalaciones de fontanería.

Estas deberán estar siempre calorifugadas, por lo que serán más gruesas.

ACABADOS

1. Aristas

En el proyecto deberán estar definidos los sistemas de protección de las aristas. Estas protecciones se deberán colocar después de ejecutar el tabique de escayola. Estas protecciones pueden ser:

- Una cantonera, pegada al tabique de escayola con adhesivo
- Una banda de papel reforzada con cintas de metal, (similar a la empleada para placa de yeso laminado), y pegada con adhesivo.
- Sin refuerzo. En este caso el ángulo vivo se rematará con una mezcla de adhesivo y escayola.

2. Enlucidos y retoques

Los defectos naturales de los paneles de escayola (burbujas), así como los defectos producidos en obra, (desconchones, roces, etc.), serán reparados con una mezcla de adhesivo y escayola.

Se realizarán los trabajos preparatorios necesarios para cada tipo de material.

El tabique de escayola, tendrá su mayor calidad en el acabado, si se ejecuta correctamente un enlucido con yeso fino de terminación, en una capa de 1 a 3 mm.

Una vez enlucido adecuadamente con este yeso, el estado de la superficie del tabique será el adecuado para recibir el revestimiento superficial, sin tener que hacer más trabajos que lo que exija cada tipo de revestimiento definitivo.

Si aplicamos una regla de 2.00 m, el tabique no deberá tener una desviación superior a 5 mm.

Si aplicamos una regla de 20 cm, la desviación deberá ser inferior a 0.5 mm.

3. Pinturas

Para llegar a obtener una calidad óptima en los acabados con pintura, el tabique de escayola requiere una preparación previa del paramento. Se detalla a continuación:

- Realizar un enlucido uniforme, con yeso fino de terminación, que cubrirá todo el tabique de escayola.

Este acabado deberá tener un espesor mínimo de 1 mm.

- Aplicar una imprimación de pintura selladora a base de resinas alcohólicas.

En este caso se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Acabar con una pintura plástica de calidad contrastada.

Esta pintura habrá de ser diluida y aplicada según las especificaciones del fabricante.

Tras aplicar la pintura selladora a veces se observan pequeños defectos, como desconchones o rozaduras.

Estos se pueden reparar fácilmente, emplasteciéndolos y lijándolos con mucho cuidado, para no dañar la pintura selladora.

Siguiendo estas instrucciones, el tabique de escayola, ofrecerá una planeidad tal, que se podrá aplicar una pintura lisa, como acabado final.

También se puede emplear un soporte de fibras adherido, aprovechando así, todas las cualidades de buen acabado del tabique de escayola.

4. Otros acabados ligeros

Sólo después de un correcto secado del tabique de escayola, y cuando la humedad residual sea inferior al 5%, se podrán emplear este tipo de revestimientos ligeros, tales como papel pintado, telas, etc.

Siempre se emplearán colas compatibles con el yeso.

5. Alicatados

Sólo después de un correcto secado del tabique de escayola, se podrán emplear este tipo de revestimientos.

Siempre se empleará un adhesivo compatible con soportes de yeso.

Se ha de proceder al alicatado, posteriormente a imprimir la superficie con una solución impermeabilizante que protegerá al tabique en caso de fugas de agua.

Cuando el tabique sea hidrofugado, esta solución no será necesaria.

FIJACIONES Y CUELGUES

De forma previa a la elección del sistema de cuelgue a emplear, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En cargas puntuales, el Momento producido en el punto de unión al tabique de escayola, deberá ser inferior a 30 Kg

(Momento = carga x distancia)

- En cargas repartidas, el Momento deberá ser inferior a 15 Kg.

(Momento = carga x distancia)

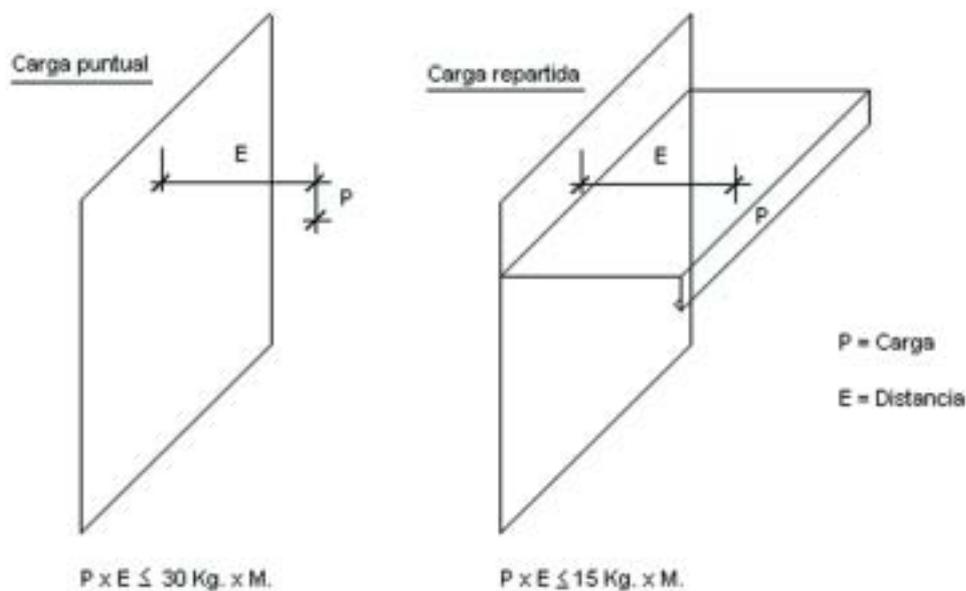


Figura 51

1. Cargas ligeras (< 15 Kg.)

Se deberán usar las chavetas o colgadores de la figura siguiente, y se deberá emplear la adecuada para cada carga.

Este tipo de chavetas o cuelgues se clavarán directamente sin taco.

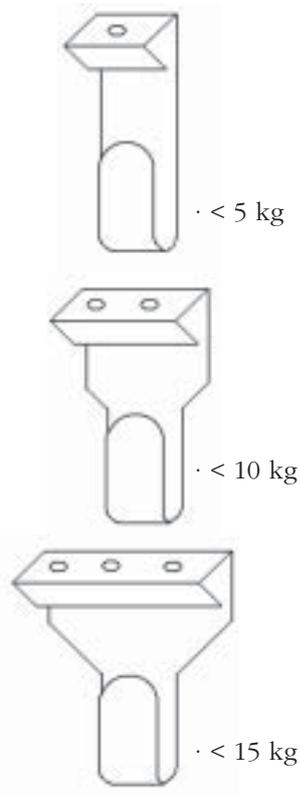


Figura 52

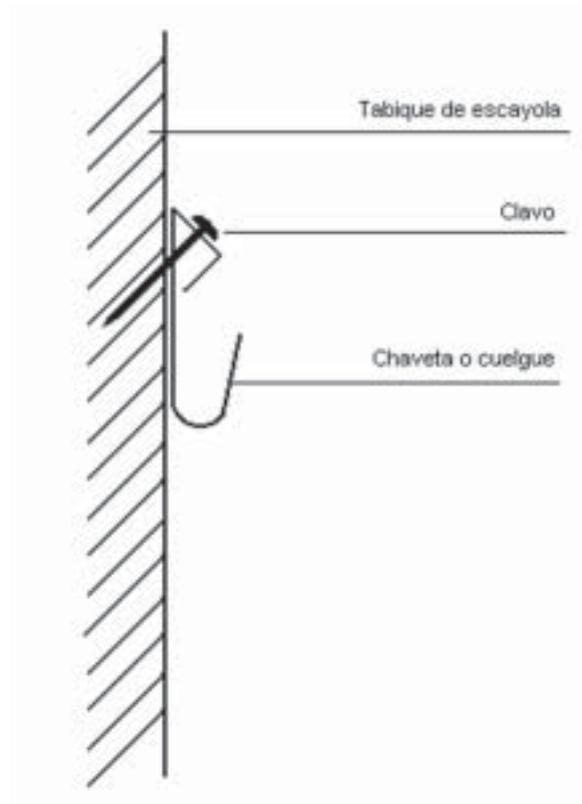


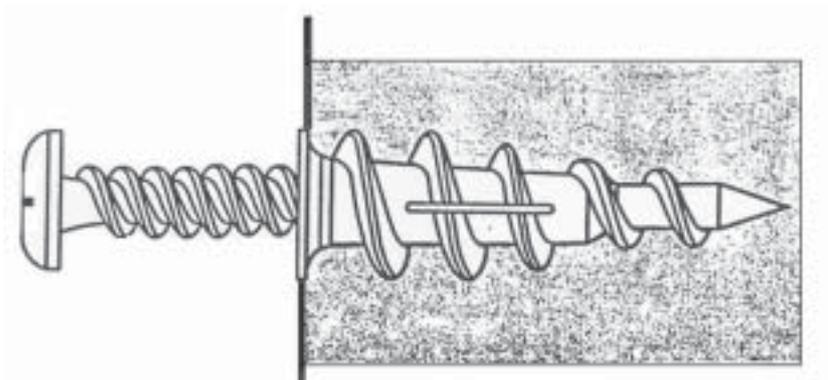
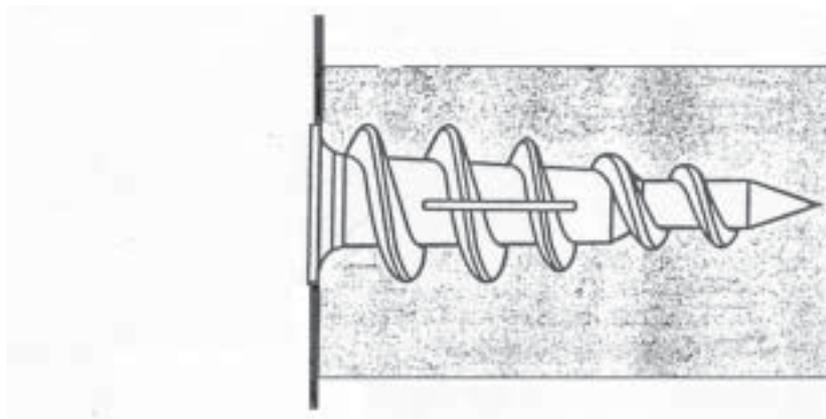
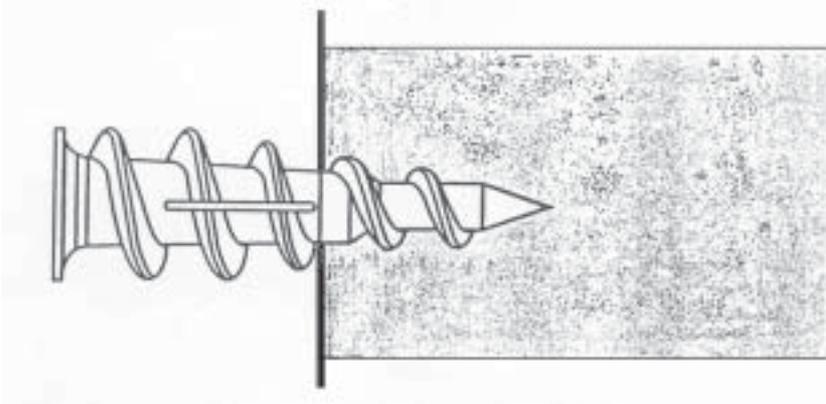
Figura 53

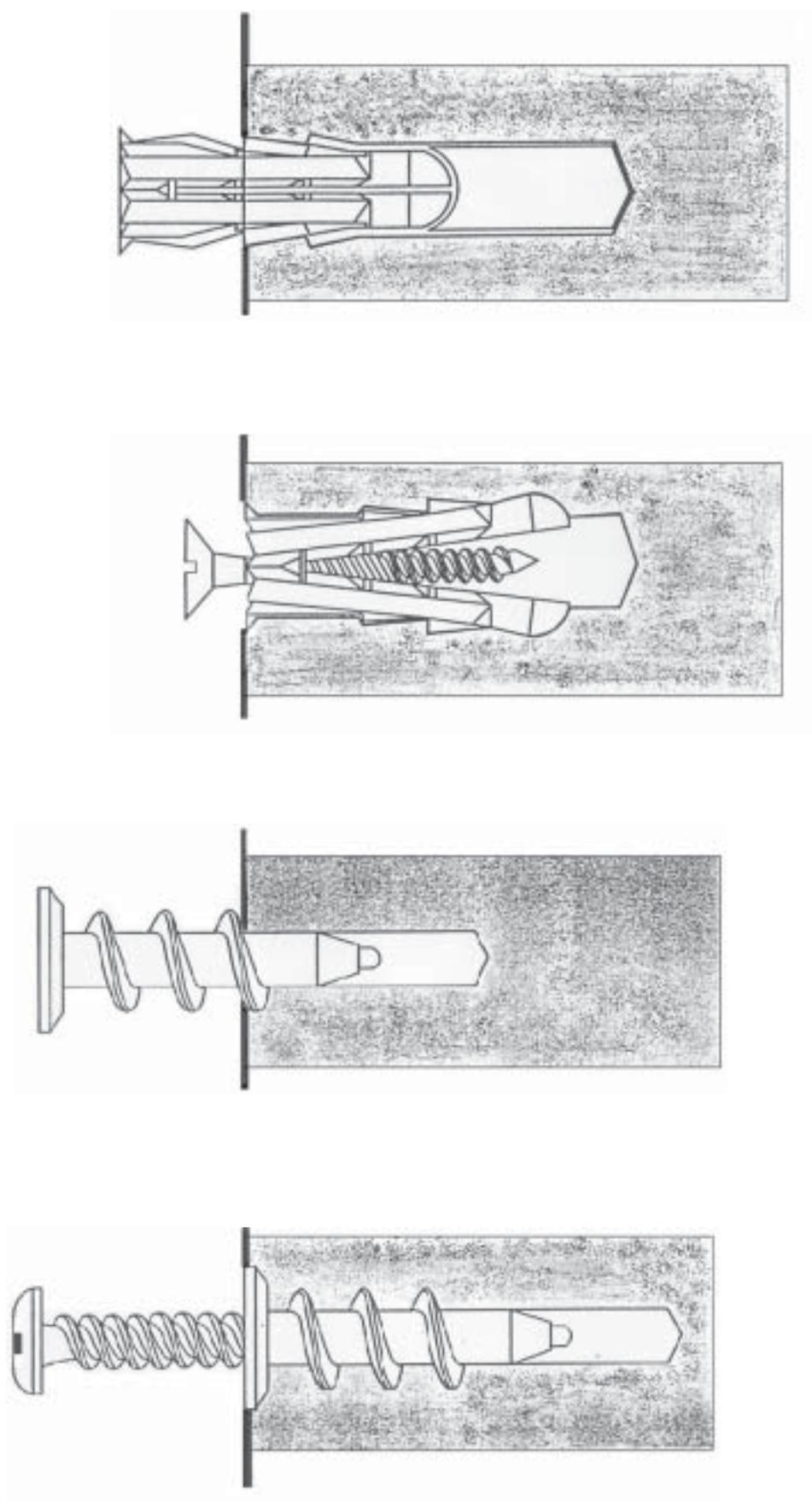
2. Cargas medias (< 30 Fg.)

Se deben emplear los conocidos tacos de nylon y tornillo.

En el mercado de fijaciones, se pueden encontrar infinidad de sistemas adecuados para este soporte o similar.

En algunos casos se puede emplear este sistema:





3. Cargas pesadas (> 30 Kg.)

En este caso, los elementos de fijación o cuelgue, pueden ser:

- Espárragos empotrados.

Estos serán pasantes, de suficiente diámetro, e irán con arandelas de gran tamaño, tanto la cabeza del tornillo como la tuerca del extremo.

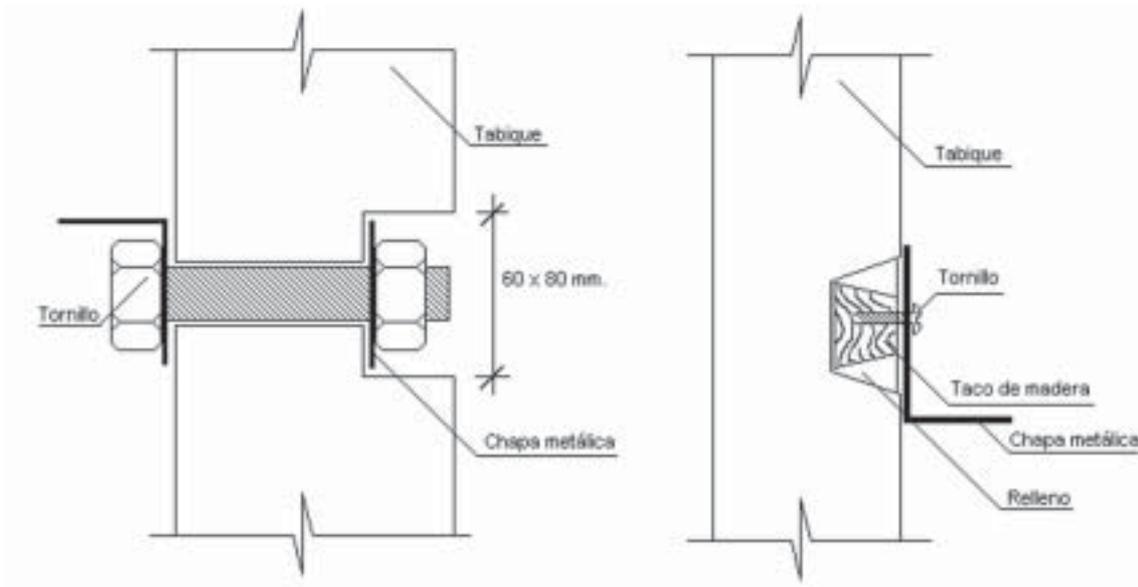


Figura 55

- Tornillos roscados a taco de madera, y éste en forma de cola de milano, y éste a su vez empotrado en el tabique de escayola.

Debido a que este campo de las fijaciones ofrece un mercado muy amplio, es aconsejable consultar a los fabricantes.

9 GLOSARIO

Aditivos: Productos que el fabricante añade al yeso en la fábrica y que influyen en las características físicas o químicas del producto final; pueden ser retardadores, cargas, fibras, pigmentos, cal de construcción (-5%), aireantes, retenedores de agua y espesantes o plastificantes.

Agregados: Productos de alta o baja densidad que el fabricante añade al yeso en la fábrica, tales como arena de río o de machaqueo, minerales expandidos, etc.

Agregados ligeros: Productos de baja densidad añadidos en fábrica, tales como minerales expandidos, perlita o vermiculita.

Alcotana (piqueta): Herramienta de albañilería parecida a un zapapico, pero de mango más corto.

Anhidrita: Sulfato cálcico anhidro en estado natural.

Banda de papel: Cinta de papel resistente, que se presenta en rollos, con diferentes anchos, según el caso.

Bastidores: Marcos y premarcos para puertas y ventanas.

Batidera: Pala para hacer la pasta.

Blanqueo: Capa de terminación de cal o yeso blanco muy diluido en agua.

Bruñido: Raspado sobre el guarnecido que cierra el poro y lo deja más brillante.

Cajones: Espacio comprendido entre maestras.

Coefficiente de absorción acústica: Es la relación entre la energía acústica absorbida por un material y la energía acústica incidente sobre dicho material, por unidad de superficie.

Coefficiente de conductividad térmica: Cantidad de calor que pasa en la unidad de tiempo a través de la unidad de área de una muestra de extensión infinita y caras plano-paralelas y de espesor unidad, cuando se establece una diferencia de temperatura entre sus caras de un grado.

Coqueras: Oquedades pequeñas en un elemento sólido.

Conglomerante: Todo material que mezclado con agua endurece, formando una masa coherente mediante un proceso de fraguado.

Criptofluorescencia: Recristalización de sales en el interior de un material; generalmente están asociadas a la destrucción del mismo.

Desplome: Lo que sobresale de la línea de plomo.

Dihidrato o sulfato de calcio dihidrato: Sulfato de calcio con dos moléculas de agua ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Efluorescencia: Polvillo blanco adherido al paramento, que proviene de la cristalización de sales contenidas en el yeso o en la fábrica (sulfato magnésico, cloruro sódico, óxido

de magnesio, etc.) que emigran a la superficie de los revestimientos por evaporación del agua de la obra o de agua capilar, accidental, etc.

Encuentros: Punto donde se produce el contacto del paramento con otro paramento, sea del mismo material o no, con un pilar, con el muro de fachada, con el techo o con el forjado.

Enlucido, lucido, blanqueado: Término que designa la última capa de un revestimiento situado en el interior sobre un guarnecido. Revestimiento continuo confeccionado con yeso fino y destinado a constituir la terminación o remate sobre la superficie del guarnecido.

(NTE): Se utilizará para revestir superficies previamente guarnecidas o enfoscadas fratasadas en paredes y techos, cuando su terminación deba realizarse con pinturas lisas o con acabados de análogo poder cubriente.

Ensabanado: Primera capa de yeso fino, para recibir un acabado posterior.

Enyesado: Capa realizada con yeso.

EPS: Abreviatura de Poliuretano Expandido.

Escayola: Constituida fundamentalmente por sulfato cálcico semihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) de especial pureza, blancura y finura.

Se aplica en la ejecución de elementos prefabricados para techos y tabiques. La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo de 30 kp/cm² en la escayola E-30 y 35 kp/cm² en la escayola E-35.

Esquinero: Pieza metálica o de madera, en forma de perfil, y de sección en ángulo recto, para fijar en las esquinas del tabique, con la misión de reforzar una esquina.

Estuco (del francés “estuque”): Revestimiento interior realizado con yeso y agua de cola, ejecutado sobre un guarnecido. Normalmente incorpora color en su masa.

Revestimiento continuo para interiores de ejecución y terminación esmeradas, generalmente brillante e imitando mármol, realizado con mortero de yeso, con el árido muy seleccionado y bien trabajado antes de fraguar.

Extremo libre: Final de un tabique, sea en horizontal o vertical, y que no acaba en un encuentro con otro tabique, pilar, muro fachada, techo o forjado, sino con un borde al aire.

Fisura: Abertura incontrolada de un elemento constructivo que afecta únicamente a su superficie.

Fratás: Llana de madera rectangular o terminada en punta, con mango, que se usa para terminar los guarnecidos y tendidos.

Fratasado: Terminación del guarnecido que se realiza pasando el fratás con superficie de esponja, mojado en agua.

Grieta: Abertura incontrolada de un elemento constructivo que afecta a todo su espesor.

Guardavivo: Elemento que se coloca en las esquinas salientes que forman los paramentos verticales, para proteger los revestimientos de yeso contra golpes, roces u otras acciones similares. Puede ser de acero galvanizado o de plástico, y se suele utilizar con una longitud de unos 2 m, siendo esa altura, la de la zona más expuesta.

Guarnecido, guarnición: (de guarnecer, proteger y adornar). Término general que se aplica a la primera capa ejecutada con yeso. (NTE) Revestimiento continuo de yeso



grueso para revestir superficies cerámicas o de hormigón en paredes y techos cuando su terminación vaya a realizarse con papel grueso, corcho, plástico, revestimientos textiles, o acabado de análogo poder cubriente o cuando el guarnecido deba servir de base a un enlucido. Antiguamente se denominaba jarrado, jaharrado ó jarreado (del árabe hawara).

Guarnecido maestreado: Guarnecido realizado auxiliándose de maestras cada 1 m aproximadamente.

Guarnecido a buena vista o guarnecido sin maestrear: Guarnecido realizado con maestras sólo en esquinas.

Hembra del panel: Parte de uno de los cantos del panel, que presenta una acanaladura longitudinal hacia el interior que ajusta en el macho del panel.

Hemihidrato: Sulfato de calcio hemihidrato, o simplemente semihidrato. Sulfato de calcio con 1/2 molécula de agua, $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$. Este producto molido a polvo se le denomina escayola de construcción.

Hilada: Fila horizontal de paneles.

Humidímetros o higrómetros de superficie: Aparato utilizado para medir la humedad que contiene un revestimiento.

Juntas: Podrán ser de corcho de 5 mm, presentadas en cintas de diferentes anchos.

También de poliestireno expandido de tipo I o II, con espesor de 1 cm, y diferentes anchos según el caso.

Otra sería, la banda de poliestireno expandido, de tipo IV o V con espesor de 1 cm y diferentes anchos.

Espuma de poliuretano, presentada en bote a presión con latiguillo y boquilla, para su aplicación.

Banda de lana de roca, de 1 a 2 cm de espesor para paredes RF.

Lechada: Pasta con mucha agua, muy fluida.

Llana: Pequeña placa metálica de forma rectangular o triangular con mango, que se utiliza para extender la pasta de yeso en una pared o muro.

Llana de ángulo: Herramienta compuesta de una plancha (hoja) de madera, plástico, hierro o acero y un asa. Los bordes de la plancha forman un ángulo para llegar mejor a las esquinas.

Llana de esquina: Llana con hoja en forma de V.

Macho del panel: Parte de uno de los cantos del panel, que presenta un saliente longitudinal, que ajusta en la hembra del panel.

Maestra: Franja de yeso de unos 4 cm, de ancho y espesor igual al del guarnecido, cuya cara exterior define la superficie externa del guarnecido.

Malla de fibra: Malla de algún tipo de fibra o plástico, que se presenta en rollos o en tiras, según el material con que esté hecha, con diferentes anchos según el caso, y cuya misión es reforzar haciendo de red entre el adhesivo o la escayola.

Martellina: Martillo de cantero con dos bocas guarnecidas de dientes prismáticos o con una de ellas terminada en punta.

Mira: Cada uno de los reglones de madera o metálicos, que colocados verticalmente sirven de referencia en la definición de los tientos.

Mortero: Mezcla de una pasta con arena. La arena es el componente estabilizador de volumen, hace de relleno y disminuye o elimina la retracción. Puede ser con cemento y arena, y servir para hacer maestras.

Nivel de burbuja: Tubo de cristal en el cual se encuentra un líquido muy móvil (alcohol o éter) y una burbuja de aire, la cual se detiene en medio del tubo cuando éste está horizontal. En ocasiones también sirve para comprobar la verticalidad de los elementos de construcción.

Paleta de acabado de esquinas: Herramienta utilizada para emplastecer con facilidad las esquinas después del enlucido. Pueden ser de aluminio, goma y plástico. El resultado final no es comparable al de la llana.

Panel de yeso / escayola: Pieza de yeso / escayola, rectangular y maciza, de diferentes espesores, para la ejecución de tabiques de yeso / escayola.

Paramento: Pared, tabique, tabique divisorio, fachada.

Pasta: Resultado de mezclar un conglomerante con agua.

Pastera: Recipiente utilizado para realizar las pastas.

Revestimiento: En sentido general, elemento superficial que aplicado sobre la cara externa de un material, está destinado a mejorar alguna de las propiedades ornamentales, estéticas, o protectoras. Capa con la que se protege o adorna una superficie.

Revestimiento continuo: Revestimiento aplicado directamente sobre el paramento, partiendo de un producto preparado “in situ” o ya confeccionado y envasado en fábrica, para su posterior aplicación en obra. El revestimiento se forma por una o varias capas de material, que fragua directamente en el lugar aplicado.

Revestimiento continuo conglomerado: Recubrimiento obtenido a partir de la utilización de los conglomerantes más utilizados en la construcción de edificios: yeso, cal o cemento, o a la combinación de más de uno de ellos con áridos.

Revoco, revoque: Conjunto de capas del revestimiento exterior. Puede ejecutarse con cemento, cal o yeso. Por lo general incorpora color en su masa.

Rigidizadores: Pieza en forma de perfil, sección en forma de “U” o “H”, según el caso, de madera o metálicos, para instalar en los bordes de un paramento libre, ya sea vertical u horizontal.

Rozas: Acanaladuras practicadas en un tabique, manualmente o mecánicamente, empotrar a lo largo de esta, un tubo para conducciones eléctricas o de fontanería.

Sobrenlucido: Acabado que resulta de aplicar pasta de yeso fino sobre el guarnecido fresco.

Tabique de yeso / escayola: Paramento formado por paneles de yeso / escayola.

Tendido: Hace referencia al sistema de ejecución por extendido de la pasta, por lo tanto, cualquiera de las capas de un revestimiento o el revestimiento completo, siempre y cuando haya sido esta la forma de su puesta en obra. Puede estar situado al exterior o al interior de los paramentos. (NTE) Revestimiento de yeso realizado sobre superficies cerámicas o de hormigón en paredes o techos, cuando su terminación vaya a realizarse con pinturas rugosas, papel de poco cuerpo o acabado de análogo poder cubriente.

Terraaja: Elemento metálico utilizado para realizar una sombra u oscuro en el encuentro en el mismo plano con otro elemento. Se usa sobre todo en cercos metálicos (RF, etc.).



Tientos: Pelladas de yeso que nos permiten definir las maestras.

Trasdosado: Tabique de yeso / escayola, que se fija sobre un paramento de fábrica por el lado interior, habitualmente de fachada.

Yeso: Piedra natural, también denominada aljez o piedra de yeso, compuesta por sulfato cálcico cristalizado con dos moléculas de agua (dihidrato o doble hidrato)

Producto en polvo, obtenido por la calcinación y molienda de la piedra de yeso, compuesto por varias fases anhidras o semihidratadas del sistema sulfato cálcico-agua.

Yeso aligerado (YA): Material constituido fundamentalmente por sulfato de calcio en sus distintas fases de deshidratación, que lleva incorporado en fábrica aditivos y agregados ligeros, orgánicos o inorgánicos, tales como perlita expandida o vermiculita exfoliada para conseguir mejores prestaciones en aislamiento térmico o protección contra el fuego.

Yeso de alta dureza (YD): Material constituido fundamentalmente por sulfato de calcio en sus distintas fases de deshidratación, que lleva incorporado en fábrica aditivos y agregados orgánicos o inorgánicos para conseguir mejores prestaciones en dureza superficial.

Yeso controlado: Yeso también denominado de clase lenta, por tener un mayor periodo de trabajabilidad

Yeso fino (YF): Constituido por semihidrato ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) y anhidrita II artificial (SO_4CaII) con granulometría más fina que el YG e YG/L. Se utiliza para enlucidos, refilos, blanqueos sobre revestimientos interiores (guarnecidos o enfoscados). La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo de 25 kp/cm².

Yeso grueso (YG): Constituido por semihidrato ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) y anhidrita II artificial (SO_4CaII). Se utiliza para pasta de agarre en la ejecución de tabicados, en revestimientos interiores y como conglomerante auxiliar de obra. La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo de 20 kp/cm².

Yeso lavado: Acabado del guarnecido, que consiste en lavarlo con abundante agua cuando ha endurecido, quedando con un aspecto rugoso.

Yeso de prefabricado (YP): Constituido por semihidrato ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) y anhidrita II artificial (SO_4CaII), con mayor pureza y resistencia que los yesos YG e YF. Sirve para la ejecución de elementos prefabricados de tabiquería. La resistencia mecánica a flexotracción deberá ser como mínimo de 30 kp/cm².

Yeso muerto: Yeso que ha perdido su resistencia por culpa de haberse batido de forma excesiva.

Yeso proyectado: Yeso de tercera generación que se extiende sobre techos y paramentos mecánicamente con la máquina de proyección, que amasa el yeso y el agua y luego lo lanza a través de una manguera.

Yeso de construcción de proyección mecánica (YPM): Conglomerante a base de sulfato de calcio que lleva incorporado en fábrica, aditivos y/o agregados para conseguir las características adecuadas a su uso. Se aplica sobre un soporte mediante una máquina de proyección.

Yeso de proyección mecánica aligerado (YPM/A): Yeso de proyección mecánica que contiene agregados ligeros, para incrementar el aislamiento térmico y la protección al fuego de los paramentos.

Yeso de proyección mecánica de alta dureza (YPM/D): Yeso de proyección mecánica especialmente formulado para satisfacer las especificaciones de los trabajos que requieren altas durezas superficiales.

Yeso subproducto: Yeso cuya materia prima procede de residuos industriales como el desulfoyeso.

Yeso tendido: Revestimiento de yeso tradicional que se tiende o extiende a mano con la llana.

Yeso de terminación (YE/T): Material constituido fundamentalmente por sulfato de calcio en sus distintas fases de deshidratación, que lleva incorporado en fábrica aditivos y agregados orgánicos o inorgánicos. Se amasa de forma manual o mecánica (taladradora, batidora) consiguiendo una consistencia de pasta que permite su aplicación inmediata de forma manual. Estos yesos están libres de partículas gruesas que impedirían el logro de una superficie de acabado lisa.

Zincado: Tratamiento que se da a ciertas piezas de metal, de modo que queden cubiertas de zinc, para protegerlas contra la corrosión.

Zócalo: Base o cuerpo inferior de un soporte.

10 BIBLIOGRAFÍA

- **Luis de Villanueva.**

Documentación técnica de las propiedades del yeso en la construcción, boletín informativo yeso N° 19, septiembre 1975.

- **F. Arredondo, estudio de materiales. Tomo II.**

El yeso, Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1961.

- **Luis de Villanueva Domínguez, y Alfonso García Santos.**

Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas-UPM.

Manual del yeso de la Asociación Técnica y Empresarial del Yeso ATEDY.

Madrid, 2001.

- **Ángel Membrillas, Arquitecto Técnico.**

Guía del instalador de tabique.

Madrid diciembre de 2000.



C/ San Bernardo, 22-1.º - 28015 MADRID (España)
Tel.: 91 532 65 34 - Fax: 91 532 94 78
e-mail: yesos@atedy.es

www.atedy.es

EJEMPLAR FACILITADO POR: