

Lo último que descubrimos al hacer una obra es qué tendríamos que haber puesto primero.

Pensamientos. Blaise Pascal.

¡Qué enojoso es esto! ¡Siempre la misma historia!. Una vez que hemos acabado de construir nuestra casa, nos damos cuenta de que al construirla hemos aprendido, sin sospecharlo, algo que habríamos debido de saber antes de comenzar. Eterno y odioso “demasiado tarde”. ¡Melancolía de las cosas acabadas!

Más allá del bien y del mal. Friedrich Nietzsche.

Guía de la baldosa cerámica

EL VADEMECUM DE LA BALDOSA CERAMICA, PARA SU CLASIFICACION, SU SELECCIÓN, MATERIALES DE AGARRE Y REJUNTADO, LA REDACCION DEL PROYECTO , EL CONTROL DE LA OBRA, EL USO Y MANTENIMIENTO.

GUÍA DE LA BALDOSA CERÁMICA

Grupo de redacción:

ASCER. Asociación Española de Fabricantes de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicas.
- D. Manuel González Cudilleiro. Asesor y ex Secretario de ASCER.

COLEGIO TERRITORIAL DE ARQUITECTOS DE CASTELLÓN. C.O.A.C.V.

- D. Ramón Monfort Salvador. Arquitecto.
- D. Lorenzo Montón Mayer. Arquitecto.
- D. Juan Ramón Castaño Martínez. Arquitecto.

DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y VIVIENDA. COPUT

- D. Francisco C. de Mazarredo Pampló. Jefe de la Div. de Normativa Técnica y Control de Calidad.
- D. Juan José Palencia Guillén. Jefe de la Sección de Control de Calidad de Castellón.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA CERÁMICA (ITC-AICE)

- D. Antonio García Verduch. Prof. de Investigación del Consejo Sup. de Investigaciones Científicas
- D. José Emilio Enrique Navarro. Subdirector del Instituto de Tecnología Cerámica.
- D. Gonzalo Silva Moreno. Responsable del Laboratorio de Ensayos de Producto Acabado.

WEBER ET BROUTIN - CEMARKSA

- D^a. Marifé García Marrupe. Jefa de Producto

El Grupo de redacción agradece la colaboración de:

- D. Robert Koltunicki. BAL – Building Adhesives Ltd. :
- D. Arturo Soler. ASCER, Director del Área de Informática

ESTA GUIA SE HA REALIZADO DENTRO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA Y LA CONSELLERIA DE OBRAS PUBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES DE LA GENERALITAT VALENCIANA.

Fomentar la calidad en la edificación es una de las principales líneas de actuación de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. En consecuencia, y dentro del convenio de colaboración entre la Generalitat Valenciana y el Colegio de Arquitectos de la Comunidad Valenciana para la realización conjunta de actividades relacionadas con la arquitectura y el urbanismo, se programó la realización de una guía que orientara a todos los componentes del sector de la construcción en el uso de un material tan importante y a la vez tan evolucionado tecnológicamente como es la baldosa cerámica.

El grupo de redacción constituido para el estudio de la guía, compuesto por expertos y profesionales de la investigación, de la industria, de la administración pública y de la arquitectura, elaboró durante dos años el documento que ahora se presenta.

Fueron sus objetivos la recopilación de los datos más actualizados, la creación de un sistema de clasificación y de selección completo y, sobre todo, la coherencia interna para llegar al máximo de usuarios posible.

Como resultado se ha obtenido, mediante una aproximación inteligente al problema del buen uso de los materiales, un documento operativo dotado del nivel técnico adecuado para facilitar la clasificación, el diseño y la ejecución en obra de la baldosa cerámica, teniendo en cuenta a los diversos agentes del proceso edificatorio.

Agradecer a las entidades públicas y privadas su participación en el esfuerzo, así como a los miembros del grupo de redacción, por haber conseguido el objetivo dando lugar a un guía que no dudamos, servirá, en los próximos años, de referencia esencial.

El conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte

José Ramón García Antón

El oficio. Demasiadas veces denostado y tantas veces echado en falta. Las nuevas técnicas, los nuevos materiales precisan de hombres preparados, como en otros tiempos gremios y maestros daban a la sola experiencia

el valor de la sabiduría. Sin prescindir de ninguno de los dos términos, saber y experiencia, bueno es que aquí, en la Comunidad Valenciana, conjugemos los mismos con rigor en unos materiales tan tradicionales y con tecnologías tan avanzadas como la cerámica.

Siendo hoy el sector cerámico una de las industrias punteras de la Comunidad y que más ha evolucionado en los últimos años, la clasificación de sus baldosas, la divulgación de sus criterios de selección, su puesta en obra, su mantenimiento..., es una meta paralela y obligada para los poderes públicos y para quienes – como los arquitectos – tenemos una responsabilidad en el conocimiento y en el progreso de las tecnologías de la construcción.

A ello se dirige esta guía o manual, con un carácter práctico y de uso inmediato, divulgador y a la vez riguroso. Destinada al propio sector, fabricantes, constructores, oficiales y técnicos. A los usuarios. A la propia administración como tutora de unos niveles de calidad ya irrenunciables.

Muchas gracias a quienes han puesto sus conocimientos y su experiencia al servicio de todos. Nuestros nuevos “maestros”.

Tanto el Colegio de Arquitectos como la Consellería nos congratulamos de este primer paso y esperamos una acogida acorde con la ilusión puesta en su preparación.

El decano del Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana

Alberto Peñín Ibáñez

INDICE DE LA GUIA

1. INTRODUCCION..... 11

1.1. GENERALIDADES..... 11

1.2. OBJETO DE LA GUÍA DE BALDOSA CERÁMICA..... 11

1.3. AGENTES DE LA EDIFICACIÓN A QUIÉNES SE DIRIGE ESTA GUÍA..... 12

1.4. CONTENIDO DE LA GUÍA..... 12

1.5. AUTORIDAD DE LA GUÍA..... 12

2. UTILIZACION DE ESTA GUIA 13

2.1. SI ES USTED EL PROYECTISTA 13

2.2. SI USTED ES FABRICANTE DE BALDOSAS..... 14

2.3. SI ES USTED DISTRIBUIDOR DE BALDOSAS..... 14

2.4. SI USTED PERTENECE A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA..... 15

2.5. SI USTED ES EL CONTRATISTA..... 15

3.0. INTRODUCCIÓN..... 16

3.1. DEFINICIÓN..... 17

3.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN NORMATIVA..... 17

3.2.1. GRUPOS DE BALDOSAS POR EL MÉTODO DE MOLDEO..... 17

3.2.2. GRUPOS DE BALDOSAS CLASIFICADOS SEGÚN LA ABSORCIÓN DE AGUA..... 17

3.2.3. TIPOS DE ACABADO SUPERFICIAL..... 18

3.3. TIPOS DE BALDOSAS CERÁMICAS..... 19

3.3.1. AZULEJO..... 21

3.3.2. PAVIMENTO DE GRES..... 23

3.3.3. GRES PORCELÁNICO..... 25

3.3.4. BALDOSÍN CATALÁN..... 27

3.3.5. GRES RÚSTICO..... 29

3.3.6. BARRO COCIDO..... 31

3.4. FORMAS Y MEDIDAS ESPECIALES..... 32

3.4.1. PIEZAS COMPLEMENTARIAS Y ESPECIALES..... 32

3.4.2. SISTEMAS..... 32

3.4.3. MOSAICO..... 32

4. CLASIFICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS SEGÚN SU USO..... 35

DIAGRAMA DE OBTENCIÓN DE CÓDIGO DE BALDOSA..... 35

4.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES..... 36

4.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS..... 38

4.3. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES..... 40

4.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS COMUNES A TODOS LOS USOS..... 41

4.5. EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN..... 42

4.6. CUADRO RESUMEN..... 43

5. SELECCIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS..... 45

DIAGRAMA DE SELECCIÓN DE BALDOSA..... 45

5.1. OBTENCIÓN DEL CÓDIGO DE LOCAL..... 46

5.1.1. JUNTAS DE COLOCACIÓN..... 47

5.1.2. TIPOS DE EDIFICIOS Y LOCALES..... 47

TABLAS A. EDIFICIOS Y LOCALES..... 48

5.2. OBTENCIÓN DEL CÓDIGO DE BALDOSA..... 52

5.3. ELECCIÓN DEL TIPO DE BALDOSA..... 53

TABLA B. OBTENCIÓN DE TIPOS DE BALDOSA SEGÚN CÓDIGOS..... 54

6. OBTENCIÓN DE TÉCNICA DE COLOCACIÓN	55
6.1. INTRODUCCIÓN	55
6.2. EL SOPORTE Y SUS CARACTERÍSTICAS	55
6.2.1. <i>CARACTERÍSTICAS DEL SOPORTE</i>	56
6.2.1.1. Características intrínsecas	56
6.2.1.2. Otras características	56
6.2.2. <i>CAPAS ENTRE SOPORTE Y BALDOSA: BASES PARA EMBALDOSADO</i>	57
6.2.2.1. Funciones de las capas.....	57
6.2.2.2. Bases de embaldosado.....	57
6.2.3. <i>JUNTAS DE MOVIMIENTO</i>	58
6.2.3.1. Juntas estructurales	58
6.2.3.2. Juntas perimetrales.....	58
6.2.3.3. Juntas de partición.....	58
6.3. LA TÉCNICA DE COLOCACIÓN Y EL MATERIAL DE AGARRE	58
6.3.1. <i>LA COLOCACIÓN EN CAPA GRUESA</i>	59
6.3.2. <i>LA COLOCACIÓN EN CAPA FINA</i>	59
6.3.2.1. Adhesivos cementosos (Morteros-cola)	59
6.3.2.2. Adhesivos de dispersión (Pastas adhesivas) (D).....	60
6.3.2.3. Adhesivo de resinas de reacción (R)	60
6.3.3. <i>CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE AGARRE</i>	60
6.3.3.1. Una característica fundamental	60
6.3.3.2. Otras características	60
6.3.4. <i>CUADRO RESUMEN</i>	61
6.4. PROCESO DE SELECCIÓN DE TÉCNICA DE COLOCACIÓN Y MATERIAL DE AGARRE.....	61
<i>TABLAS C: TÉCNICA DE COLOCACION Y MATERIAL DE AGARRE</i>	62
6.5. JUNTAS DE COLOCACIÓN Y REJUNTADO.....	68
6.5.1. <i>CONCEPTO Y FINES</i>	68
6.5.2. <i>MATERIALES DE REJUNTADO</i>	68
6.5.3. <i>SELECCIÓN DEL MATERIAL DE REJUNTADO O RELLENO DE JUNTAS DE COLOCACIÓN</i>	69
<i>TABLA D: SELECCIÓN DE MATERIAL DE REJUNTADO</i>	70
7. LA ESPECIFICACIÓN EN PROYECTO Y EL CONTROL DE OBRA.....	71
7.1. OBTENCIÓN DE DOCUMENTOS DE PROYECTO	71
7.1.1. <i>MODOS DE INFORMACIÓN EN EL PROYECTO</i>	71
7.1.2. <i>DESIGNACIÓN DEL REVESTIMIENTO</i>	71
7.1.3. <i>CONDICIONES Y OBSERVACIONES EN DOCUMENTOS DE PROYECTO</i>	72
7.2. EL CONTROL DE MATERIALES	73
7.2.1. <i>CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA BALDOSA CERÁMICA</i>	73
7.2.1.1. Control normal: Características aparentes y control documental.....	73
7.2.1.2. Control especial: Ensayos de recepción	74
<i>DIAGRAMA DE RECEPCION DE LA BALDOSA CERAMICA</i>	76
7.2.2. <i>CONTROL DE OTROS MATERIALES DE EMBALDOSADO</i>	77
7.3. EL CONTROL DE EJECUCIÓN.....	77
7.3.1. <i>DEFINICIONES Y TAMAÑO</i>	77
7.3.2. <i>PROGRAMACIÓN. COMPROBACIONES DE CARÁCTER PREVIO</i>	77
7.3.3. <i>REALIZACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN</i>	78
<i>TABLAS E: CONTROL DE EJECUCIÓN</i>	79
8. EL USO Y MANTENIMIENTO	81
8.1. LIMPIEZA INICIAL AL FINALIZAR LA OBRA	81
8.2. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	82
8.3. USO Y MANTENIMIENTO HABITUAL DE EMBALDOSADO CERÁMICO	82
8.3.1. <i>EL USO</i>	82
8.3.2. <i>EL MANTENIMIENTO</i>	82
8.3.3. <i>REPOSICIÓN</i>	82
8.4. LIMPIEZA EXTRAORDINARIA DE MANCHAS E INCRUSTACIONES.....	83

ANEJO 1. EJEMPLO DE APLICACIÓN.....	87
1.1. EJEMPLO DE APLICACIÓN A UN EDIFICIO.....	87
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LOCALES.....	87
1.3. SELECCIÓN DEL CÓDIGO DE BALDOSA.....	89
1.3.1. SELECCIÓN DEL CÓDIGO MÍNIMO.....	89
1.3.2. SELECCIÓN DEL CÓDIGO DEFINITIVO.....	89
1.4. OBTENCIÓN DEL TIPO DE BALDOSA.....	91
1.5. OBTENCIÓN DE TÉCNICA DE COLOCACIÓN.....	91
1.6. DESIGNACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS.....	94
1.6.1. PAVIMENTOS O SOLADOS.....	94
1.6.2. PARAMENTOS O ALICATADOS.....	94
ANEJO 2. MÉTODOS DE ENSAYO.....	95
2.1. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES.....	95
2.2. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN.....	95
2.3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SUPERFICIAL.....	95
2.4. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN PROFUNDA.....	96
2.5. DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN POR HUMEDAD USANDO AGUA HIRVIENDO.....	96
2.6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CUARTEO. BALDOSAS ESMALTADAS.....	96
2.7. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA QUÍMICA.....	97
2.8. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA HELADA.....	97
2.9. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.....	98
2.10. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL RAYADO SUPERFICIAL SEGÚN MOHS.....	98
2.11. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LAS MANCHAS.....	98
2.12. DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA DEL MATERIAL DE AGARRE.....	99
ANEJO 3. REFERENCIAS.....	101
3.1 PUBLICACIONES.....	101
3.2 NORMAS Y PROYECTOS DE NORMA.....	101
3.2.1 BALDOSAS CERÁMICAS.....	101
3.2.2 ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS.....	102
3.2.3 COLOCACIÓN.....	102
3.3 LABORATORIOS ACREDITADOS PARA ENSAYOS DE BALDOSAS CERÁMICAS.....	102

1. INTRODUCCION

1.1. Generalidades.

Diversas son las causas por las que un material tan tradicional y conocido como la baldosa cerámica necesita de una guía para su uso. Tanto por circunstancias de la propia industria como de la gestión en el sector de la construcción. Así entre estas causas pueden apuntarse:

- a) Cambios en la **fabricación de baldosa y productos asociados**, con una gama amplísima de productos en tamaño, forma, prestaciones y materiales. La aparición de nuevos adhesivos hace más crítica la decisión, por su especialización y también por ser un material de elevado coste.
- b) Cambios en la **gestión en edificación**. Los proyectistas se encuentran con gran diversidad de productos y soluciones, ya sea en baldosa o en otros materiales; los plazos para los proyectos son cortos en muchos casos, lo que dificulta la toma de decisiones. En la ejecución en obra, los plazos breves de construcción pueden llevar a colocación prematura de baldosas, con riesgos de posteriores fallos. Por otro lado los colocadores, habituados a los métodos tradicionales, deben adaptarse a los nuevos materiales y nuevos procedimientos.
- c) Cambios en la **demanda de los usuarios**, en especial en cuanto a la calidad y responsabilidades. La **calidad** cada vez más se deberá entender como adecuación al uso, no como calidad intrínseca. Un producto inadecuado para un uso puede serlo para otro menos exigente o colocado de forma distinta. El criterio de usuario y de satisfacción de cliente debe presidir la actuación del sector.

El otro aspecto de demanda de **responsabilidad** por el usuario, se está convirtiendo en un factor determinante en el ejercicio de los profesionales por lo que la actuación de éstos debe contrastarse ya, no sólo con su experiencia personal sino también con documentos o sistemas que les guíen y orienten objetivamente.

Por todo lo anterior, la necesidad de información y comunicación especializada aumenta, como instrumento para enfrentarse al cambio tecnológico y para evitar fracasos, cuyo coste en todos los órdenes puede ser elevado. Las guías de producto pretenden pues ser la respuesta a esta necesidad.

1.2. Objeto de la guía de baldosa cerámica.

La guía de baldosas se orienta a la mejora de la calidad en el conjunto del proceso edificatorio, facilitando la toma de decisiones de los profesionales y poniendo a su alcance los avances de la normalización, de la tecnología y de la industria, tanto en materiales como en sistemas de construcción.

La guía se propone:

- a) Facilitar la **selección de productos** principales y asociados mediante una evaluación de la adecuación al uso. En cada una de las fases del proceso la guía proporciona información y un sistema de selección para que las decisiones sean adecuadas. Se indican algunos puntos problemáticos a evitar, de modo que se optimice la elección y se eliminen errores.

b) Facilitar **la actualización de conocimientos**. La tecnología de materiales avanza rápidamente, de modo que los profesionales ven cómo las enseñanzas que adquirieron en su formación quedan desfasadas con cierta rapidez y no disponen del tiempo necesario para estar al día con sus propios medios. Esta guía, como otras de aplicación de materiales o sistemas, se hace así necesaria, informando de un modo sistemático de la evolución de los productos y de su uso adecuado.

1.3. Agentes de la edificación a quiénes se dirige esta guía.

Esta guía está dirigida a todos los agentes que intervienen en el proceso de la edificación, ya sean proyectistas o especificadores; fabricantes o distribuidores de materiales; dirección facultativa de obra y contratistas. Se proporciona en cada fase del proceso información sobre la adecuada especificación, así como sobre colocación y utilización de la baldosa cerámica. Dada su repercusión en la calidad final del edificio, se ha hecho especial énfasis en las fases de selección de producto y de ejecución de obra.

1.4. Contenido de la guía.

Los textos técnicos convencionales tienden a plantear una exposición completa del tema, de modo que deben ser leídos totalmente antes de poder usarse y luego se ha de recordar en qué capítulos existen contenidos relacionados con el caso. En general, la información está ordenada más para su exposición lógica que para su uso.

La guía tiende a dar **prioridad al uso**, asumiendo que sólo será necesaria una parte de su contenido en cada caso, por lo que se ha ordenado éste siguiendo las distintas fases del proceso edificatorio. Así, puede consultarse directamente el contenido necesario según si se está en fase de selección, de proyecto, de ejecución o de control.

Además de proponer **sistemas de decisión** lo más claros posible, la guía contiene también información adicional que amplía y actualiza los conocimientos en aspectos relacionados con la baldosa cerámica. Esta información de consulta, puede utilizarse durante el proceso de decisión o como ampliación de conocimientos.

1.5. Autoridad de la guía

La guía no es ni pretende ser un documento preceptivo de carácter normativo. Es un documento de **carácter no obligatorio** que contiene recomendaciones elaboradas por diversos expertos del sector específico de la baldosa cerámica. En consecuencia el usuario de la guía puede considerarlas en todo o en parte, teniendo en cuenta no sólo lo que la guía recomienda sino también lo que debe evitarse.

Constituye por tanto una potente herramienta para **fomentar la calidad en la edificación**, dirigida a un amplio sector de profesionales y enfocada a los casos más comunes de utilización de baldosa cerámica. La guía no pretende sustituir el criterio de los especialistas por lo que es aconsejable que en caso de dudas o de aspectos no contenidos en ella, consulte con expertos.

2. UTILIZACION DE ESTA GUIA

En primer lugar es aconsejable que lea usted este apartado. Puede ahorrarle algún tiempo y aclararle ideas sobre la utilidad de la guía, lo que será beneficioso para su uso posterior. Busque a continuación qué definición se ajusta mejor a su actividad entre las de proyectista, fabricante, distribuidor de baldosas, dirección facultativa de la obra o contratista, al trabajo profesional que usted desarrolla.

2.1. Si es usted el proyectista

Si es usted proyectista estará interesado en utilizar los apartados orientados a la fase de proyecto, como la selección de baldosas, técnica de colocación, y especificación de proyecto.

Como puede observar en el índice, antes de la primera fase del proyecto se han ubicado dos apartados, el 3, de **tipos de baldosas** cerámicas que trata esta guía y el 4, de **clasificación de baldosas** cerámicas según su uso. Naturalmente esta situación es intencionada y le invita a que lea los apartados la primera vez que vaya a utilizar la guía para hacerse una idea del idioma que maneja que, por otra parte, es sencillo.

- En el apartado **3** encontrará usted las designaciones de la baldosa que se han adoptado en esta guía, entendiendo los redactores que son las más adecuadas desde el punto de vista técnico y comercial.
- En el apartado **4**, la clasificación de baldosas es una aportación original de esta guía y en la medida que sea utilizada y respetada por los fabricantes, proyectistas y dirección de obra supondrá un avance importante para el buen uso de la baldosa. Posiblemente en sucesivas ocasiones ya no necesite pasar por estos apartados y vaya directamente al apartado de proyecto, utilizando los apartados 3, “tipos” y 4, “clasificación” para consulta en cualquier momento.
- En el apartado **5** se propone un proceso para la selección de baldosas cerámicas que a juicio de los autores debe resolver la mayoría de las situaciones. El proceso tiene su propia coherencia interna por lo que no se recomienda que prescinda de alguno de los aspectos considerados, todos ellos incluidos por ser relevantes. Si usted tiene hipótesis no contempladas en esta guía o duda de haber interpretado bien los apartados, considere consultar a un especialista, al cual esta guía nunca podrá sustituir.
- En el apartado **6** se obtiene la técnica de colocación, teniendo en cuenta las circunstancias del soporte que usted ha proyectado o, en obras de rehabilitación, el soporte preexistente. En este último caso ha de ser especialmente cuidadoso con las indicaciones de la guía. Obtiene además el material de rejuntado que en ciertos casos de usos especiales puede ser determinante para la calidad del embaldosado.
- En el apartado **7** se indica el procedimiento de designación de baldosas utilizando los datos obtenidos en los apartados anteriores. Es importante respetar la designación para que sea utilizado como lenguaje común en el sector. En este apartado se incluyen otras circunstancias o condiciones que pueden reseñarse en el proyecto.

Si se siguen las pautas de la guía, se puede considerar que no se cometerán errores relevantes en la especificación de embaldosados de cerámica y que la calidad de este aspecto del proyecto será adecuada.

2.2. Si usted es fabricante de baldosas.

Si usted es fabricante de baldosas es probable que sepa más de este material que el contenido de esta guía, pero estará interesado en utilizarla como instrumento de referencia compartido por el sector.

- En el apartado **3** encontrará usted las designaciones de la baldosa que se han adoptado en esta guía, entendiendo los redactores que son las más adecuadas desde el punto de vista técnico y comercial. Dado que no existen denominaciones normalizadas, la utilización de las designaciones propuestas facilitará la comunicación entre fabricantes, distribuidores, proyectistas y dirección de obra, evitando malas interpretaciones que son fuente de numerosas reclamaciones.
- En el apartado **4**, la clasificación de las baldosas es una aportación original de esta guía y en la medida que sea utilizada y respetada por fabricantes, distribuidores, proyectistas y dirección de obra, supondrá un avance importante para el buen uso de la baldosa. El sistema propuesto permite clasificar las baldosas cerámicas en función de su comportamiento frente a las acciones externas que soportará el material, y por tanto, facilitará su selección y le permitirá ofrecer productos adecuados para los distintos usos previstos. Por ello, el contenido de este apartado es de **interés básico** para usted.
- En el apartado **5**, la selección de baldosas, puede interesarle para comprobar como será utilizada la clasificación de las baldosas por sus clientes.

2.3. Si es usted distribuidor de baldosas.

Si es usted distribuidor de baldosas cerámicas, estará interesado en definir de forma precisa qué tipo de producto necesita y poder aconsejar a sus clientes en la selección de baldosas cerámicas, por lo que esta guía puede resultarle muy útil como referencia.

- En el apartado **3** encontrará usted las designaciones de la baldosa que se han adoptado en esta guía, entendiendo los redactores que son las más adecuadas desde el punto de vista técnico y comercial. Dado que no existen denominaciones normalizadas, la utilización de las designaciones propuestas le evitará el riesgo de malentendidos al solicitar los productos, puesto que utilizará un lenguaje común compartido por el sector.
- En el apartado **4**, la clasificación de las baldosas es una aportación original de esta guía y en la medida que sea utilizada y respetada por fabricantes, distribuidores, proyectistas y dirección de obra, supondrá un avance importante para el buen uso de la baldosa. El sistema propuesto permite clasificar las baldosas cerámicas en función de su comportamiento frente a las acciones externas que soportará el material, y por tanto, le permitirá seleccionar las baldosas cerámicas en base a unas características perfectamente definidas.
- En el apartado **5** se propone un proceso para la selección de baldosas cerámicas que a juicio de los autores debe resolver la mayoría de las situaciones posibles. El sistema le permitirá definir los requisitos mínimos exigibles para cada tipo de local o de uso, y por tanto, ofrecer productos con unas características adecuadas para las distintas situaciones posibles.

2.4. Si usted pertenece a la dirección facultativa de la obra.

Si usted pertenece a la dirección facultativa de la obra, ya sea arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero, ingeniero técnico, etc., estará interesado en comprobar que la especificación está bien definida, en aceptar el material respecto a dicha especificación y en dirigir y supervisar su correcta ejecución.

- En el apartado **3** encontrará usted las designaciones de la baldosa que se han adoptado en esta guía, entendiendo los redactores que son las más adecuadas desde el punto de vista técnico y comercial.
- En el apartado **4**, la clasificación de baldosas es una aportación original de esta guía y en la medida que sea utilizada y respetada por los fabricantes, proyectistas y dirección de obra supondrá un avance importante para el buen uso de la baldosa.
- En el apartado **7** puede cotejar la especificación propuesta por la guía con los documentos de proyecto. Compruebe y apruebe su contenido o, en su caso, proponga al proyectista esa especificación. Esto le evitará problemas y posibilitará el uso de la guía; si no consigue usted adecuar las especificaciones, no podrá usted aplicarla a su obra, por lo que no hace falta que continúe leyendo. En la **ejecución de obra** se indica, por una parte, el control de recepción de baldosa de cerámica, tanto el documental y de características aparentes como mediante ensayos, que esta guía ciñe a casos especialmente exigentes. Por otra parte se indica una sistemática para el control de ejecución, en la que se propone una programación del control y la realización del control según la situación y el sistema de colocación elegido.

Esta guía propone actividades a cargo del **colocador**, como **control de producción** y actividades conjuntamente con la dirección facultativa, como **control de recepción**. Se considera que esta propuesta es la que puede hacer realista el control de ejecución, implementando en el sector de la construcción ambos tipos de control, como se da en otras industrias con carácter sistemático.

2.5. Si usted es el contratista.

Si usted es el contratista de una obra en la que se utiliza baldosa cerámica, está interesado en adquirir el material que está especificado en proyecto o en caso de carencia en el mercado, proponer a la dirección facultativa otro producto de clasificación y características equivalentes. Para este objetivo necesitará usted conocer los apartados 3 y 4.

- En el apartado **3** encontrará usted las designaciones de la baldosa que se han adoptado en esta guía, entendiendo los redactores que son las más adecuadas desde el punto de vista técnico y comercial.
- En el apartado **4**, la clasificación de baldosas es una aportación original de esta guía y en la medida que sea utilizada y respetada por los fabricantes, proyectistas y dirección de obra supondrá un avance importante para el buen uso de la baldosa.
- Puede usted seleccionar conforme al apartado **5** una baldosa equivalente o puede mejor dejar que la dirección facultativa haga su trabajo. En cualquier caso debe usted adquirir una baldosa cerámica que una vez recibida en obra sea aprobada por su dirección facultativa.
- Para la colocación en obra le será muy útil el apartado **7**, en especial la parte dedicada al control de ejecución. En esta guía se propone que el control sea no sólo labor de la dirección facultativa de la obra, que realiza un control periódico en las visitas de obra, sino que se realice un **control de producción** por parte de la contrata. Este control de calidad debe suponerle una mejora en los resultados de su trabajo, pues si se realiza sistemáticamente evitará errores y conflictos con la propiedad.

3. TIPOS DE BALDOSAS CERÁMICAS

3.0. Introducción.

Las cualidades estéticas y funcionales de la cerámica han hecho universal su uso en muchos ámbitos de la vida. Su utilización en arquitectura, con diferentes fines, es muy antigua; uno de los más populares, y que tiene larga y extensa tradición, es el empleo de baldosas cerámicas para revestir suelos y paredes.

La Península Ibérica fue la vía por la que llegaron a Occidente, por manos de los árabes, las técnicas de vidriado de la cerámica. La historia de las baldosas cerámicas españolas empieza a finales del siglo XIII con los alicatados musulmanes y se desarrolla hasta la época actual; a lo largo de ese tiempo, tienen particular brillantez los azulejos de estilo gótico-mudéjar, barroco y modernista.

Dentro de la dilatada área de uso de los azulejos y pavimentos cerámicos destacan España, Italia y Portugal, países que tienen las más altas cifras de consumo de baldosas cerámicas en relación con su población. Este hecho es fácil de entender: la cultura, los hábitos y el clima mediterráneos predisponen al uso de los revestimientos cerámicos. En las viviendas de los tres países hay estancias, como las cocinas o los baños, donde predomina la cerámica como revestimiento de suelos y paredes; pero su uso no se queda en esos locales, ni tampoco en las viviendas. Así se explica un consumo que supera los 4 metros cuadrados de baldosas cerámicas por habitante y año.

España no es solamente un país con un altísimo consumo de azulejos y pavimentos cerámicos. Es también uno de los mayores productores mundiales de estos materiales, con más de 400 millones de metros cuadrados de producción anual, de los que se exportan más de la mitad. Las cifras citadas prueban la importancia que tienen en España las baldosas cerámicas, tanto desde el punto de vista industrial como de él de su uso en la edificación.

Ahora bien, hasta hace todavía unos años, las baldosas cerámicas eran de una limitada variedad y el conocimiento de sus cualidades y de sus posibles usos formaba parte del acervo común. Pero la **diversificación** de la producción, que ha acompañado a su crecimiento, y el **avance tecnológico** que permite alcanzar características más altas y, por tanto, el empleo en nuevos usos, hacen difícil aquel conocimiento incluso a los profesionales que ven sus mesas de trabajo invadidas por información sobre estos y otros muchos materiales y técnicas.

Esa nueva situación ha dado lugar a una carencia terminológica, que hace difícil el buen entendimiento y es origen de confusiones. Las denominaciones que se venían utilizando no son suficientes, se emplean con significados diferentes o impropios, y se aplican otras sobre las que no hay acuerdo ni concierto. Es frecuente oír o incluso leer en publicidad, pliegos de condiciones o especificaciones de obras palabras o frases de significado dudoso, indefinido o redundante, como “gres”, “pavimentos cerámicos” o “azulejos esmaltados”.

Este capítulo de la “Guía de la baldosa cerámica” pretende recuperar el conocimiento de las baldosas cerámicas, tradicionales o nuevas, y ordenar la terminología partiendo de la más aceptada o aceptable. Alcanzar lo primero puede ser más fácil, pero lo segundo requiere la aceptación general de lo que aquí se propone. Pero el esfuerzo está justificado dada la necesidad de un lenguaje común que facilite el entendimiento entre los destinatarios de esta guía.

3.1. Definición.

Según las normas EN-UNE y las recientes normas ISO, las baldosas cerámicas son placas de poco grosor, generalmente utilizadas para revestimiento de suelos y paredes, fabricadas a partir de composiciones de arcillas y otras materias primas inorgánicas, que se someten a molienda y/o amasado, se moldean y seguidamente son secadas y cocidas a temperatura suficiente para que adquieran establemente las propiedades requeridas.

3.2 Clasificación según normativa.

Según las normas citadas anteriormente, la clasificación básica de las baldosas cerámicas resulta del método utilizado para su **moldeo** y de la **absorción de agua**. El acabado superficial da ulteriores criterios de clasificación.

3.2.1. Grupos de baldosas por el método de moldeo

Las baldosas pueden ser moldeadas por extrusión o por prensado en seco. Las baldosas **extrudidas** forman el grupo A de las normas y las **prensadas** en seco el grupo B.

El tipo de moldeo puede generalmente identificarse por observación de la baldosa y particularmente del relieve de su cara posterior. Estos relieves, llamados comúnmente "costillas", aumentan la superficie de contacto con el adhesivo y por tanto la adhesión de las baldosas una vez colocadas.

- El relieve de las baldosas **extrudidas** tiene la forma de estrías longitudinales paralelas, más o menos pronunciadas, conservando la baldosas la misma sección transversal a lo largo de la dirección de las estrías. No incluye generalmente la marca de fábrica, aunque en algún caso se graba en los cantos.
- El relieve de las baldosas **prensadas** en seco se distribuye sin dirección preferente y consiste en puntos o líneas ordenados en forma de cuadrícula, panal u otro diseño, incluso decorativo. En ocasiones imita el estriado de las baldosas extrudidas. Es frecuente que incluya la marca de fábrica y algún signo de control de producción.

3.2.2. Grupos de baldosas clasificados según la absorción de agua

La porosidad de las baldosas cerámicas se expresa por el porcentaje de absorción de agua sobre el peso total de la baldosa, medido según un ensayo normalizado. La porosidad guarda una relación próxima con algunas de las restantes características de las baldosas cerámicas.

- **Tipos:** La absorción de agua hasta el 3 % se considera baja (grupo I) y dentro de ella, hasta el 0,5 % muy baja (grupo Ia). Entre 3 y 6 %, se considera media-baja (grupo IIa) y entre 6 y 10 % media-alta (grupo IIb). Por encima del 10 % la absorción se considera alta (grupo III).

- **Reconocimiento:** Un sistema rápido para conocer de forma aproximada la absorción de agua e identificar así el grupo y el tipo de producto, es observar la velocidad de succión de la baldosas. Para ello, depositar una gota de agua sobre una cara no esmaltada y limpia, a temperatura ambiente (entre 15° y 25° C), esperar 20 segundos y observar el resultado:

- Si el soporte succiona el agua en menos de 20 segundos, es baldosa porosa, del grupo III

- Si el soporte no succiona totalmente el agua en 20 segundos y queda mancha de humedad después de secar la gota con un trapo, es una baldosa ligeramente porosa, del grupo IIb.

- Si el soporte no succiona el agua en 20 segundos y no queda mancha de humedad después de secar la gota con un trapo, es una baldosa no porosa, de los grupos IIa o I.

GRUPOS NORMALIZADOS DE BALDOSAS CERÁMICAS

		Grupo I $E \leq 3\%$	Grupo IIa $3\% < E \leq 6\%$	Grupo IIb $6\% < E \leq 10\%$	Grupo III $E > 10\%$
TIPO DE MOLDEO	A BALDOSAS EXTRUDIDAS	Grupo AI Absorción de agua baja $E \leq 3\%$	Grupo AIIa Absorción de agua media-baja	Grupo AIIb Absorción de agua media-alta	Grupo AIII Absorción de agua alta
	B BALDOSAS PRENSADAS EN SECO	Grupo BIa Absorción de agua muy baja $(E \leq 0.5\%)$	Grupo BIIa Absorción de agua media-baja	Grupo BIIb Absorción de agua media-alta	Grupo BIII Absorción de agua alta
		Grupo BIb Absorción de agua baja $(0.5 < E \leq 3\%)$			

3.2.3. Tipos de acabado superficial

- **Esmalte.**- Es una cubierta vitrificada por cocción y fuertemente adherida a la cara vista del cuerpo o soporte de las **baldosas esmaltadas (GL)**. Tiene composición diferente de la del cuerpo, y se aplica entre una primera y una segunda cocción (proceso de bicocción) o antes de una única cocción (proceso de monococción). La cara vista adquiere así la apariencia y las propiedades del esmalte, que pueden ser muy diferentes de las del soporte. En general el esmalte se distingue fácilmente a simple vista o, al menos, observando una sección de la baldosa.
Las baldosas que no tienen capa de esmalte o **baldosas no esmaltadas (UGL)** se producen sometiendo el cuerpo, tras su moldeo, a una única cocción. Las caras son de la misma naturaleza y apariencia que el cuerpo.
- **Engobe.**- Es un revoque de arcilla o pasta clara con el que se cubre la cara vista de la baldosa para tapar su color más oscuro. Aunque generalmente se aplica un esmalte

sobre el engobe, puede dejarse como acabado superficial, que tras la cocción, es mate y menos impermeable y duro que el esmalte.

- **Pulido.**- Es un tratamiento que alisa y da brillo reflectante a la cara vista. Es usual en las baldosas de gres porcelánico y ha empezado a usarse en una pequeña cantidad de azulejos y pavimentos de gres.

3.3. Tipos de baldosas cerámicas

Los tipos corrientes de baldosas cerámicas se describen a continuación, utilizando las denominaciones más extendidas y teniendo en cuenta criterios objetivos de carácter técnico, arancelario u otros. Pero debe tenerse presente que estas denominaciones no están normalizadas ni son aceptadas o entendidas por igual, por lo que puede ser necesario hacer precisiones o aclaraciones para evitar malos entendidos, particularmente en los casos en que así se advierte.

TIPOS DE BALDOSAS CERÁMICAS USUALES EN ESPAÑA.

Tipo de baldosa	Moldeo	Soporte	Esmalte	Medidas usuales (cm)	Grosor usual (mm)	Grupo norma ISO 13006 UNE 67-087
1. Azulejo	Prensado	Poroso	Si	10 x 10 a 45 x 60	< 10	BIII
2. Pavimento de gres	Prensado	No poroso	Si	10 x 10 a 60 x 60	> 8	BIb - BIIa
3. Gres porcelánico	Prensado	No poroso	No	15 x 15 a 60 x 60	> 8	Bla
4. Baldosín catalán	Extrudido	Poroso o liger. poroso	No	13 x 13 a 24 x 40	< 8	AIIb - AIII
5. Gres rústico	Extrudido	No poroso	No - Si	11,5 x 11,5 a 37 x 37	> 10	AI - AIIa
6. Barro cocido	Extrudido	Poroso	No	Gran variedad	> 10	AIIb 2 ^a - AIII

En las páginas siguientes se describen sendos tipos de baldosas cerámicas, con información sobre sus características, usos más frecuentes, producción, aspecto, clasificación normalizada, etc. Se acompaña una página ilustrada para cada tipo.

AZULEJO

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
10 x 10 a 45 x 60 cm.	<10 mm.	11 - 15 %	300-1200 N	Variable	-	No	Variable

3.3.1. Azulejo

Denominación y uso. **Azulejo** es la denominación tradicional de las baldosas cerámicas con **absorción de agua alta, prensadas en seco, esmaltadas** y fabricadas por bicocción o monococción. Sus características los hacen particularmente adecuados para revestimiento de paredes interiores en locales residenciales o comerciales.

Producción en España. Los azulejos, junto con los pavimentos de gres, representan el grueso de la producción española de baldosas cerámicas. Su oferta es muy amplia y variada.

El cuerpo. El cuerpo o soporte, llamado bizcocho, es de mayólica (loza fina) de color blanco o claro (ligeramente grisáceo, crema o marfil) o de color, que va del ocre al pardo amarillento o rojizo, sin que el color afecte por sí a las cualidades del producto. Es de textura fina y homogénea, siendo poco apreciables a simple vista granos, inclusiones o poros. Las superficies y aristas son regulares y bien acabadas.

La cara vista La cara vista está cubierta por un esmalte vitrificado, que puede ser blanco, monocolor, marmoleado, moteado o multicolor, y puede estar decorado con motivos diversos.

Formas y medidas Las formas predominantes son la cuadrada y la rectangular. Se fabrican de muchas medidas, siendo usuales desde 10 x 10 cm a 45 x 60 cm. Las piezas complementarias usuales son listeles o tiras, molduras y cenefas.

Clasificación normativa Los azulejos están comprendidos dentro del grupo BIII, GL, de las normas ISO y EN-UNE (baldosas cerámicas prensadas en seco con absorción de agua $E > 10\%$, esmaltadas).

PAVIMENTO DE GRES

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
10 x 10 a 60 x 60 cm.	>8 mm.	2 - 6 %	1000-2300 N	Variable	-	Si - No	Variable

3.3.2. Pavimento de gres

Denominación y uso **Pavimento de gres** es la denominación más frecuente de las baldosas cerámicas de **absorción de agua baja o media-baja, prensadas en seco, esmaltadas** y fabricadas generalmente por monococción, conocidas también como pavimento gresificado, pavimento cerámico esmaltado o simplemente pavimento cerámico. Son adecuadas para suelos interiores en locales residenciales o comerciales; las que reúnen las características pertinentes, y en especial la resistencia a la helada o alta resistencia a la abrasión, pueden utilizarse también para revestimiento de fachadas y de suelos exteriores.

Producción en España Los pavimentos de gres, junto con los azulejos, representan la mayor parte de la producción española de baldosas cerámicas. La oferta es amplia y variada.

El cuerpo El cuerpo o soporte es de gres (absorción de agua baja) o gresificado (absorción de agua media-baja), de color blanco o claro o de color ocre al pardo oscuro, sin que ello afecte a otras características del producto. Es de textura fina y homogénea y son poco apreciables a simple vista elementos heterogéneos. Las superficies y aristas son regulares y bien acabadas.

La cara vista El esmalte de la cara vista, de mate a muy brillante, puede ser blanco, monocolor, marmoleado, moteado, granulado y puede estar decorado con motivos diversos.

Formas y medidas La forma predominante es la cuadrada desde 10 cm x 10 cm a 60 cm x 60 cm. , con variantes de una o más esquinas achaflanadas, aunque también hay piezas rectangulares. Las piezas complementarias usuales son los tacos y los listeles y las especiales más comunes el rodapié, el peldaño y el zanquín.

Clasificación normativa El pavimento de gres está comprendido dentro de los grupos BIb, GL (baldosas cerámicas prensadas en seco con absorción de agua baja $E < 3\%$, esmaltadas) y BII, GL (baldosas cerámicas prensadas en seco con absorción de agua media-baja $3\% \leq E < 6\%$, esmaltadas) de las normas ISO y EN-UNE.

Nota: Esta denominación es utilizada menos frecuentemente para designar baldosas moldeadas por extrusión, con absorción de agua en torno al 3 %, por lo que conviene cerciorarse de cuál es el material de que se trata.

GRES PORCELÁNICO

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
15 x 15 a 60 x 60 cm.	> 8 mm.	< 0.1 %	2200-5200 N	-	110-160 mm ³	Si	Si

3.3.3. Gres porcelánico.

Denominación y uso **Gres porcelánico** es el nombre generalizado de las baldosas cerámicas con **muy baja absorción de agua, prensadas en seco¹, no esmaltadas²**, y por tanto sometidas a una única cocción. Se utilizan para suelos interiores en edificación residencial, comercial e incluso industrial, para suelos exteriores y fachadas y, para revestimientos de paredes interiores, en esta caso preferentemente con acabado pulido.

Producción en España El gres porcelánico es el tipo de baldosas cerámica de más reciente aparición en el mercado. La producción española, que se inició en 1988, es completa en variedad y aumenta al ritmo de la demanda.

El cuerpo El cuerpo es del color resultante de la adición de colorantes a la masa, con distribución uniforme o granular. Es de textura muy fina y homogénea no siendo apreciables a simple vista elementos heterogéneos. Las superficies y aristas son muy regulares y bien acabadas.

La cara vista La cara vista es de la misma materia que el cuerpo y puede ser de color liso, moteada, marmoleada o decorada. El gres porcelánico puede utilizarse tal como resulta tras la cocción (gres porcelánico mate o natural) o someterse la cara vista un proceso de pulido, que le da brillo y lisura (gres porcelánico pulido). La cara vista puede tener relieves similares a los de las piedras naturales, con fines decorativos, o en forma de puntas de diamante, estrias, ángulos, con fines antideslizantes, para uso en suelos exteriores o de locales industriales.

Formas y medidas Actualmente predomina la forma cuadrada, pero también se encuentran piezas rectangulares. Las medidas usuales en el mercado van de 15 x 15 cm a 60 x 60 cm ó 40 x 60 cm. Como piezas especiales se encuentran peldaños y rodapiés.

Clasificación normativa El gres porcelánico está comprendido dentro de grupo BIa (baldosas cerámicas prensadas en seco con absorción de agua $E < 0,5\%$) de la norma ISO 13006 y UNE 67-087.

¹ Se ha iniciado recientemente la fabricación de piezas moldeadas por extrusión con muy baja absorción de agua y demás características análogas a las del gres porcelánico prensado, por lo que cabe hablar de **gres porcelánico prensado**. Por su novedad y relativamente baja producción no se ha segregado todavía un grupo AIa y, por tanto, sigue incluido en el grupo AI aunque cumpliendo muy holgadamente las correspondientes especificaciones.

² Existen en el mercado baldosas denominadas de **gres porcelánico esmaltado**, al que se da ese acabado con la finalidad de ampliar las posibilidades estéticas del producto. En Italia se utiliza también esa denominación a baldosas de pasta blanca, coloreadas en la masa, y esmaltadas, cuyas características son más próximas al tipo de pavimentos de gres.

BALDOSÍN CATALÁN

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
13 x 13 a 24 x 40 cm.	< 8 mm.	Gran dispersión	500-1800 N	-	700-900 mm ³	No	Variable

3.3.4. Baldosín catalán.

Denominación y uso **Baldosín catalán** es el nombre tradicional de baldosas con **absorción de agua desde media-alta a alta o incluso muy alta, extrudidas, generalmente no esmaltadas** y por tanto sometidas a una única cocción. La producción y el consumo son estables o con suave tendencia a la baja, y como su nombre indica están concentradas en Cataluña, así como en Valencia. El baldosín no esmaltado se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches, con frecuencia en combinación con olambrillas (pequeñas piezas cuadradas de gres blanco con decoración azul, o de loza esmaltada con decoración en relieve o multicolor).

Producción en España La producción y el consumo son estables o de tendencia moderadamente decreciente.

El cuerpo El cuerpo es de color rojo o pardo rojizo, propio de la arcilla cocida, de textura poco homogénea, y es frecuente poder ver pequeños granos, poros o incrustaciones.

La cara vista La cara vista del baldosín no esmaltado es lisa y del color del cuerpo. Una pequeña parte de la producción recibe una cubierta vidriada, de color rojo o verde (baldosín vidriado), y tiene un uso tradicional y muy limitado, en bancos de cocina de viviendas de ambiente rural.

Tratamiento superficial Hay que prever la posibilidad de que el baldosín catalán no esmaltado necesite un tratamiento superficial impermeabilizante de la cara vista con ceras o productos "ad hoc", para mejorar su resistencia a las manchas y a los productos de limpieza.

Formas y medidas Las formas y medidas predominantes son la cuadrada o rectangular, desde 13 x 13 cm a 24 x 40 cm. Pero hay otras muchas formas (hexágonos, octógonos regulares u oblongos, con lados curvilíneos) y gran variedad de piezas complementarias (molduras, escocias, cubrecantos, tiras, tacos) y especiales (peldaños, rodapiés, vierteaguas).

Clasificación normativa Estas baldosas están mayoritariamente comprendidas en los grupos AIIb, UGL (baldosas cerámicas extrudidas, con absorción de agua $6\% < E \leq 10\%$, no esmaltadas) y AIII, UGL (baldosas cerámicas extrudidas, con absorción de agua $E > 10\%$) de las normas ISO y EN-UNE.

GRES RÚSTICO

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
11.5 x 11.5 a 45 x 45 cm.	> 10 mm.	1.5 - 6 %	2200-4500 N	-	240 – 400 mm ³	Si – No	Si

3.3.5. Gres rústico.

Denominación y uso **Gres rústico** es el nombre dado a las baldosas **cerámicas con absorción de agua baja o media baja y extrudidas, generalmente no esmaltadas**. No deben confundirse con los pavimentos de gres de acabado intencionalmente rústico. Dentro de una producción española relativamente pequeña hay una gran variedad de tipos cuyas características particulares los hacen especialmente adecuados para revestimiento de fachadas, solados exteriores incluso de espacios públicos, suelos de locales públicos, suelos industriales, etc. Las irregularidades de color, superficie y aristas les dan posibilidades decorativas particulares.

Producción en España Dentro de una producción relativamente pequeña, hay una gran variedad de tipos, entre los que se encuentran:

- Las baldosas llamadas "**quarry tiles**" por su similitud con las inglesas de esta denominación. Después de la extrusión y corte son moldeadas a baja presión y pueden recibir en ese momento una marca en los cantos.
- Las baldosas separables, conocidas con el nombre alemán "**Spaltplatten**". Se moldean extruyendo simultáneamente dos piezas, unidas por las estrías del dorso, que se separan una vez cocidas con un golpe seco que deja en las estrías un perfil irregular de rotura. Los lados largos suelen tener un pequeño rebaje en escalón para proteger las aristas durante la cocción.
- Las baldosas de **gres salado**, sobre cuya cara vista se proyecta sal común durante la cocción, resultando una película con brillo bronceado disperejo, de efecto muy decorativo; se usan en paramentos, incluso exteriores, pues debe tenerse en cuenta que en suelos, incluso de tránsito poco intenso, pierden esa película.

El cuerpo El cuerpo es de color ocre a pardo muy oscuro, de textura heterogénea que permite apreciar a simple vista granos, inclusiones, poros y otras irregularidades. Las caras y las aristas pueden tener irregularidades propias de este material, que son aceptadas o incluso intencionales.

Formas y medidas Predominan las formas cuadradas y rectangulares, entre 11 x 11 cm y 37 x 37 cm, con grosores muy variables según tipos y medidas. Hay algunas piezas complementarias y diversas piezas especiales.

Clasificación normativa El gres rústico está mayoritariamente comprendido en los grupos AI, UGL (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $E < 3\%$, no esmaltadas), o AIIa (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $3\% \leq E < 6\%$, no esmaltadas) de las normas ISO y EN-UNE.

Nota: Esta denominación se aplica menos frecuentemente a baldosas moldeadas por prensado en seco con absorción de agua baja o medio-baja, por lo que conviene cerciorarse de cuál es el material de que se trata.

BARRO COCIDO

Medidas usuales.	Grosor usual.	Absorción de agua.	Carga de rotura.	Abrasión. GL	Abrasión. UGL	Resistencia a la helada.	Resistencia química.
Gran dispersión	> 10 mm.	6 - 15 %	2300-3200 N	Variable	300-800 mm ³	No	Variable

3.3.6. Barro cocido.

Denominación y uso **Barro cocido** es la denominación más comúnmente aplicada a gran variedad de baldosas con **características muy diferentes**, coincidentes solo en la **apariencia rústica** y en la **alta absorción de agua**. La producción es limitada, discontinua y muy dispersa y generalmente se fabrican en pequeñas unidades productivas y con medios artesanales. Sus características las hacen especial y casi exclusivamente adecuadas para edificación o locales de búsqueda rusticidad.

El cuerpo El cuerpo es de color térreo y no uniforme, de textura muy irregular y con granos poros e incrustaciones fácilmente visibles. Las caras y las aristas tienen marcadas irregularidades que se dan por supuestas como propias de estos productos. Hay gran dispersión de formas y medidas.

Tratamiento superficial Hay que prever la posibilidad de que necesiten un tratamiento superficial de la cara vista con ceras o productos "ad hoc", antes o después de la colocación, por razones de aspecto (brillo) o funcionales (rechazo de manchas, resistencia a productos de limpieza, impermeabilidad).

Clasificación normativa Las baldosas de barro cocido están, en su mayor parte, comprendidas en los grupos AIIb parte 2^a, UGL (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $6\% < E \leq 10\%$, parte 2^a, no esmaltadas) y AIII, UGL (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $E < 10\%$, no esmaltadas) de las normas ISO y EN-UNE.

3.4. Formas y medidas especiales

Las formas y medidas permiten distinguir algunos tipos de baldosas cerámicas.

3.4.1. Piezas complementarias y especiales.

Son de muy diversas medidas y formas, incluso no planas. Las piezas complementarias tienen usos principalmente decorativos combinadas con las baldosas cerámicas básicas; dentro de una gran variedad, son de uso frecuente los listeles, tacos, tiras, y algunas molduras y cenefas. Las piezas especiales cumplen una función de esa naturaleza: rodapiés, peldaños, zanquines, vierteaguas, escuadras, cubrecantos, pasamanos,...

Nota: Para la utilización de piezas complementarias o especiales ha de cuidarse la correspondencia de sus medidas reales con las de las piezas básicas (por ejemplo, entre el taco, el listel y la baldosa de un pavimento), especialmente si son de diferentes fabricantes.

3.4.2. Sistemas.

Son conjuntos de piezas de medidas, formas o colores diferentes que tienen una función o un uso común.

- Los sistemas para **escaleras** incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres. Los peldaños pueden ser iguales a las piezas para pavimento salvo unas estrías o relieves antideslizantes paralelos al borde de ataque, que frecuentemente es romo o vuelto.
- Los sistemas para **piscinas** incluyen piezas planas (lisas, estriadas u onduladas) y tridimensionales (para ángulos, rinconeras, bordes, remates, rebosaderos, canaletes y escalones). Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Pueden considerarse también sistemas los conjuntos de **piezas planas** de diferentes medidas y frecuentemente de más de un color, moduladas de forma que sus medidas reales puedan combinarse; se utilizan para suelos y más raramente para paredes.

3.4.3. Mosaico

Es el nombre aplicado a las piezas generalmente cuadradas y pequeñas, considerando como tales a las que pueden inscribirse en un cuadrado de 7 x 7 cm, aunque generalmente miden de 2 x 2 cm a 5 x 5 cm. La denominación mosaico solo hace referencia a las medidas de las piezas pero no a la clase de material.

Para facilitar su colocación se presentan en general pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico. Se mantienen así en conjuntos regulares de 30 x 30 cm o 30 x 60 cm o de ese orden formados por piezas iguales, de medidas coordinadas, de uno o más colores o incluso formando dibujos (grecas, dameros u otros). El papel de la cara vista se desprende tras la colocación y la red dorsal queda incorporada al material de agarre.

Los tipos actualmente existentes en la producción española, que es reducida y estable, son:

- Mosaico de **gres** con baja o media-baja absorción de agua, de soporte blanco o coloreado mediante la adición de colorantes a la masa. Se utilizaron en cocinas y baños privados pero actualmente se destinan a estancias húmedas públicas (piscinas, duchas y locales de características similares). Grupos AI, UGL, (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $E < 3 \%$, no esmaltadas) o AIIa, UGL (baldosas cerámicas extrudidas con absorción de agua $3 \% \leq E < 6 \%$, no esmaltadas) de las normas ISO y EN-UNE.
- Mosaico **esmaltado**, con absorción de agua media-alta o alta, con cuerpo de color claro, formas variables, incluso no rectangulares; se utiliza para revestimiento de cuartos de baño y piscinas privadas, y para revestimiento de superficies curvas o con concavidades y convexidades.
- Mosaico de **vidrio** que, no siendo cerámico, se menciona por su similitud al anterior; tiene porosidad prácticamente nula, puede tener una gran variedad de colores lisos o moteados, y es adecuado para revestir paredes de locales húmedos y piscinas.

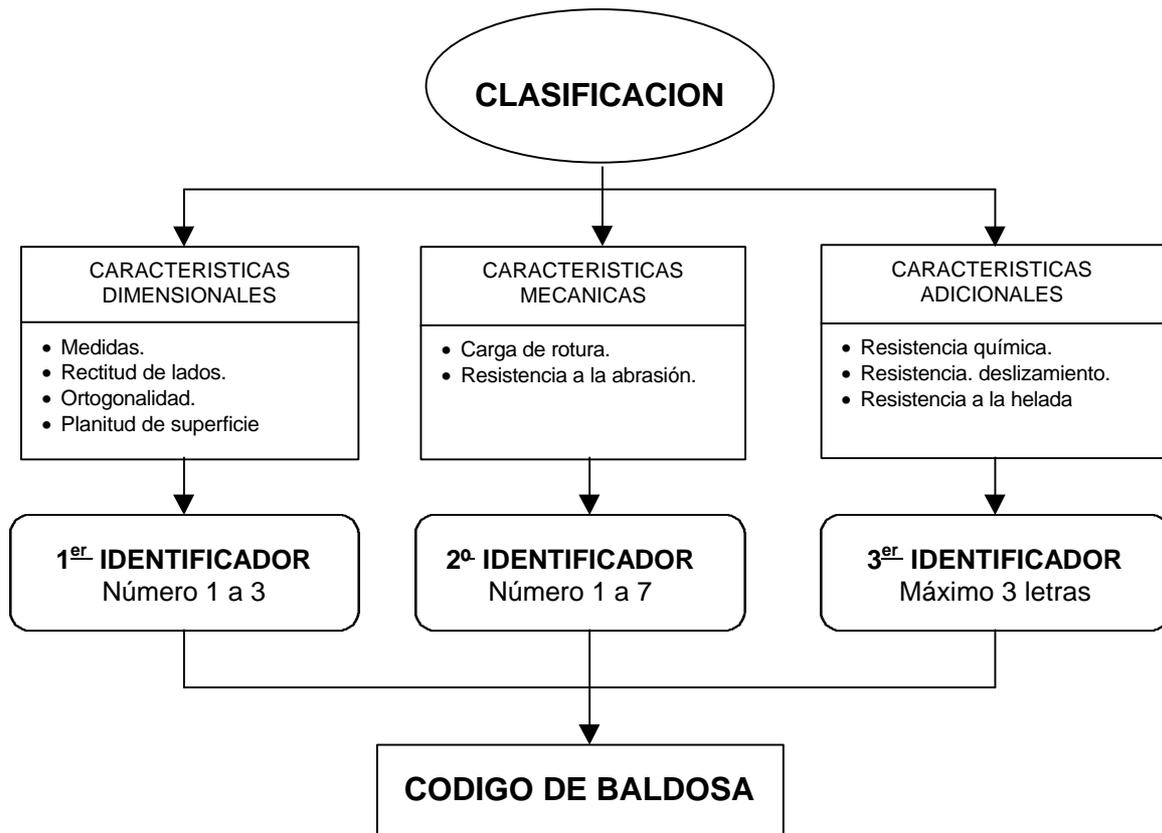
4. CLASIFICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS SEGÚN SU USO

La diversidad de situaciones en que puede utilizarse la baldosa cerámica, hace necesaria que se tengan en cuenta, además del tipo de baldosa, según fue descrito en el capítulo 3, diversas características que son relevantes a los efectos de su uso. Para facilitar lo se propone por esta guía un código de baldosa según el uso para el que es adecuada.

Esta guía considera tres grupos de características de las baldosas cerámicas y a cada grupo le asigna un identificador, ya sea un número o una o varias letras. Se obtiene así un código de baldosa según su uso, compuesto, según el esquema reproducido a continuación, por un primer identificador numérico, un segundo identificador también numérico y un tercero compuesto por letras.

El proceso de clasificación, en consecuencia, verifica las características de cada grupo y le asigna el identificador correspondiente, obteniéndose el código de baldosa según el siguiente diagrama.

DIAGRAMA DE OBTENCIÓN DE CÓDIGO DE BALDOSA



4.1. Características dimensionales.

El primer identificador es un número que hace referencia a las características dimensionales. Según las desviaciones de éstas características sean mayores o menores, se prevén tres tipos de uso de las baldosas:

- El tipo **1** designa baldosas que se han de colocar con junta de colocación, habitualmente en superficies horizontales, y es el menos exigente en cuanto a características dimensionales.
- El tipo **2** designa baldosas que pueden ser colocadas sin junta de colocación y en superficies horizontales (pavimentos).
- El tipo **3** designa baldosas que pueden ser colocadas sin junta de colocación en superficies verticales (paramentos), siendo este último tipo el más exigente en cuanto a características dimensionales.

Nota: A los efectos de esta guía se considera colocación con junta cuando la separación entre baldosas es igual o mayor a 3 mm, y sin junta cuando es menor. No obstante, se recomienda no hacer la colocación con separación inferior a 1,5 mm.

En este aspecto, y dado que las exigencias son crecientes, una baldosa con un número identificador mayor tiene mejores características dimensionales y satisface y puede ser utilizada en los usos con identificador menor.

Así, en lo que se refiere a exigencias dimensionales, las baldosas que cumplan con el tipo 3, paramento sin junta, pueden utilizarse perfectamente en pavimento sin junta (tipo 2) o colocarse con junta (tipo 1) ya que superan las características de estos tipos. A la inversa, una baldosa que cumple estrictamente con el tipo 1 (colocación con junta), no podría utilizarse sin junta pues las características necesarias para los otros usos son más exigentes.

Ver el cuadro de la página siguiente.

PRIMER IDENTIFICADOR CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES						
CARACTERÍSTICAS Desviaciones máximas admisibles Según ISO 10545-2	1 COLOCACIÓN CON JUNTA		2 PAVIMENTO SIN JUNTA		3 PARAMENTO SIN JUNTA	
	L < 200 mm	L ≥ 200 mm	L < 200 mm	L ≥ 200 mm	L < 200 mm	L ≥ 200 mm
LONGITUD-Y ANCHURA (L) * De la medida media de cada baldosa respecto - a la dimensión de fabricación - a la media de las baldosas de muestra	±3 mm ±1,5 mm	±1,5 % (<4,5 mm) ±1% (<3,0 mm)	±1,0 mm ±0,5 mm	±0,6% (<1,8 mm) ±0,5% (<1,0 mm)	±1,0 mm ±0,5 mm	±0,5% (<1,5 mm) ±0,3% (<0,75 mm)
GROSOR * Del grosor medio de cada baldosa respecto al grosor de fabricación	±5%					
RECTITUD DE LADOS * De la rectitud	±1,5 mm	±1% (<3,0 mm)	±0,5 mm	±0,5% (<1,0 mm)	±0,5 mm	±0,3% (<0,75 mm)
ORTOGONALIDAD * De la ortoganilidad	±2,5 mm	±1,5% (<4,5 mm)	±1,0 mm	±0,6% (<2 mm)	±1,0 mm	±0,5% (<1,5 mm)
PLANITUD DE SUPERFICIE * Curvatura central en relación con la diagonal * Curvatura lateral * Alabeo en relación con la diagonal	±2,5 mm ±2,5 mm ±2,5 mm	±1,5% (<4,5 mm) ±1,5% (<4,5 mm) ±1,5% (<4,5 mm)	+1,5/-0,75 mm +1,0/-0,5 mm ±1,0/-0,5 mm	±0,5% (+2/-1 mm) ±0,5% (+1,5/-1 mm) ±0,5% (+1,5/-1 mm)	+1,5/-0,75 mm +1,0/-0,5 mm +1,0/-0,5 mm	+0,5/-0,3% (+2/-1 mm) +0,5/-0,3% (+1,5/-1 mm) ±0,5% (+1,5/-1 mm)

4.2. Características mecánicas.

El segundo identificador es un número que hace referencia a cómo afectan a distintos tipos de uso algunas características mecánicas como la carga de rotura, clase de abrasión y otras. Teniendo en cuenta diversos valores de los parámetros y los usos previsibles en correlación con estos valores, se obtiene la siguiente clasificación:

- Tipo 1. Uso en paramento
- Tipo 2. Uso en pavimento tránsito peatonal leve.
- Tipo 3. Uso en pavimento tránsito peatonal moderado.
- Tipo 4. Uso en pavimento tránsito peatonal medio.
- Tipo 5. Uso en pavimento tránsito intenso.
- Tipo 6. Uso en pavimento tránsito peatonal muy intenso.
- Tipo 7. Uso en pavimento con tráfico rodado.

De modo análogo al apartado anterior, un número mayor de tipo significa características más exigentes.

Así, en lo que se refiere a características mecánicas, las baldosas que cumplan las exigencias del tipo 7, pavimento con tráfico rodado, pueden utilizarse para cualquiera de los usos de tipo 1 a 6, pues superan sus características. A la inversa, una baldosa que cumpla estrictamente con el tipo 1, no serviría para ninguno de los usos de número superior (de 2 a 7).

Ver cuadro de la página siguiente.

SEGUNDO IDENTIFICADOR – CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS					
TIPO	USO	Carga de rotura a la flexión	BALDOSAS ESMALTADAS		BALDOSAS NO ESMALTADAS
			Resistencia a la abrasión		Resistencia a la abrasión
		Según ISO 10545-4	Según ISO 10545-7		Según ex UNE 67-101
			Cambio visible y resistencia a manchas ⁽¹⁾ . Etapa	Pérdida media de brillo a 60° en etapa de 600 revoluciones ⁽²⁾	Volumen de materia eliminada
1	PARAMENTO	> 450 N			
2	PAVIMENTO TRÁNSITO PEATONAL LEVE		≥ 600 revoluciones		< 2.356 mm ³
3	PAVIMENTO TRÁNSITO PEATONAL MODERADO				< 1.419 mm ³
4	PAVIMENTO TRÁNSITO PEATONAL MEDIO	> 900 N	≥ 1.500 revoluciones		< 649 mm ³
5	PAVIMENTO TRÁNSITO PEATONAL INTENSO		≥ 2.100 revoluciones		< 393 mm ³
6	PAVIMENTO TRÁNSITO PEATONAL MUY INTENSO			< 15	
7	PAVIMENTO TRÁFICO RODADO	> 2.000 N	≥ 6.000 revoluciones		< 175 mm ³

(1) Se consideran resistentes a manchas en la etapa de abrasión correspondiente, si estas pueden ser eliminadas por el procedimiento C (Clase 3) del método de ensayo según ISO 10545-14.

(2) Según Anexo 2.3

4.3. Características adicionales.

El tercer identificador es una letra o letras que hacen referencia a características adicionales de la baldosa cerámica, como la resistencia química, la resistencia al deslizamiento y la resistencia a la helada.

Teniendo en cuenta cómo estas características afectan al uso, se obtienen siete tipos para este tercer dígito que se denominan:

Tipo H.	Uso higiénico.
Tipo E.	Uso exterior.
Tipo EH.	Uso exterior higiénico.
Tipo A.	Uso antideslizante.
Tipo AH.	Uso antideslizante higiénico.
Tipo AE.	Uso antideslizante exterior.
Tipo AEH.	Uso antideslizante exterior higiénico.

Así como las características de los anteriores identificadores son más exigentes a medida que crece el número, de modo que un tipo contiene a los anteriores, en esta característica se combinan diferentes criterios.

Así una baldosa con identificador EH, uso exterior higiénico, podría utilizarse en los usos que contienen sus letras, es decir en usos que sólo exijan E, o sólo H, o sin requisito adicional. No podría utilizarse en usos en que se exige alguna letra distinta de E y H, es decir, ni para A, ni para AH, ni para AE, ni para AEH. En consecuencia, solamente baldosas tipo AEH serían de “uso universal” a los efectos de estas características adicionales.

Un código de baldosa que no tenga el tercer identificador (sin letras), indica que esta no tiene ninguna de las características adicionales y, por tanto no es adecuada para ninguno de los siete usos enunciados.

Nota: El término antideslizante no se utiliza de forma absoluta y solamente hace referencia al comportamiento de las baldosas en superficies con presencia de agua. En presencia de otros vehículos intermedios (agua jabonosa, grasa, barro, etc.), dicho comportamiento puede ser significativamente diferente.

Otra: Como uso exterior se entiende el uso en exteriores o locales abiertos al exterior en zonas geográficas donde haya riesgo de helada, al que se equipara el uso en recintos sometidos a bajas temperaturas (cámaras frigoríficas y similares).

Ver cuadro de la página siguiente.

TERCER IDENTIFICADOR – CARACTERÍSTICAS ADICIONALES				
TIPO	USO	Resistencia a ácidos y bases ⁽¹⁾	Resistencia a la helada ⁽²⁾	Coefficiente de fricción dinámico en húmedo ⁽³⁾
Sin letra				
H	Higiénico	*		
E	Exterior		*	
EH	Exterior Higiénico	*	*	
A	Antideslizante			*
AH	Antideslizante Higiénico	*		*
AE	Antideslizante Exterior		*	*
AEH	Antideslizante Exterior Higiénico	*	*	*

* Característica requerida para este tipo

(1) Según ISO 10545-13 Mínimo: En baja concentración Clase LA- En alta concentración Clase HB (Baldosas no esmaltadas: Tiempo de contacto y clasificación según ensayo de baldosas esmaltadas)

(2) Según ISO 10545-12

(3) Medido con equipo autopropulsado según el método del deslizador dinámico. Véase Anexo 2.9. Mínimo $\geq 0,4$.

4.4. Características técnicas comunes a todos los usos.

Además de las características expuestas en los anteriores apartados y variables según el uso, hay características técnicas que deben cumplir las baldosas para todos los tipos de uso. Estas características, sus valores críticos y las normas para su medición son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS USOS	
* Expansión por humedad. Según ISO 10545-10	Máximo 0,6 mm/m.
* Resistencia al cuarteo. Según ISO 10545-11	Mínimo 3 ciclos sin cuarteo.
* Resistencia química. Según ISO 10545-13 (Tiempo de contacto, según procedimiento para baldosas esmaltadas) A productos domésticos A ácidos y bases (baja concentración)	Mínimo clase A Mínimo clase LB
* Resistencia a las manchas. Según ISO 10545-14 (En baldosas no esmaltadas el ensayo se realiza sobre probetas abrasionadas a 600 revoluciones según ISO 10545-7)	Mínimo clase 3 (método de limpieza C)
SOLO PARA PAVIMENTOS: * Coeficiente de fricción dinámico en seco Método del deslizador dinámico, medido con equipo autopropulsado	$\geq 0,4$

4.5. Ejemplo de clasificación.

El siguiente ejemplo de clasificación está orientado para el caso que se quiera clasificar una muestra de baldosa cerámica cuyo código se ignora, pero cuyas características técnicas se conocen o se obtienen mediante los correspondientes ensayos.

EJEMPLO: CLASIFICAR UNA MUESTRA DE BALDOSA

IDENTIFICADOR	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA MUESTRA	RESULTADO
Comunes	* Las características de baldosa superan las exigidas	
1 ^{er} Identificador	* Las características dimensionales obtenidas según norma satisfacen las exigencias del tipo 2	2
2 ^o Identificador	* La carga de rotura según ISO 10545-4 es: 1240 N * La resistencia a la abrasión según ISO 10545-7 es: Etapa visible: 12000 revoluciones Manchas: probeta 6000 revoluciones: Clase 2 probeta 2100 revoluciones: Clase 2 probeta 1500 revoluciones: Clase 3 Pérdida de brillo: 18 * Dureza Mohs: 4	3
3 ^{er} Identificador	* Coeficiente de fricción dinámico (en húmedo): 0.35 * Resistencia a la helada según ISO 10545-12: NO RESISTENTE * Resistencia química a ácidos y bases según ISO 10545-13: Diluidos: Clase LA Concentrados: Clase HB	H
		2-3-H

Este material obtiene el código



que corresponde a:

PAVIMENTO SIN JUNTA; TRÁNSITO PEATONAL MODERADO; HIGIÉNICO

Una baldosa con este código puede utilizarse en el uso referido y, además, en aquellos otros que sean menos exigentes.

Así, usted puede utilizarla también, por cumplir las características requeridas, en los usos cuyo código tenga:

En el primer identificador	1, 2
En el segundo identificador	1, 2, 3
En el tercer identificador	H o carece de identificador

Pero no podrá emplearla, por no cumplir las características requeridas, en ningún uso cuyo código tenga:

En el primer identificador	3
En el segundo identificador	4, 5, 6, 7

En el tercer identificador E, EH, A, AH, AE, AEH
 Por tanto la baldosa es adecuada para los usos con los siguientes códigos:

1 1 -, 2 1 -, 1 2 -, 2 2 -,
 1 1 H, 2 1 H, 1 2 H, 2 2 H,
 1 3 -, 2 3 -, 1 3 H, 2 3 H,

Para comprender mejor, lea el apartado 5.2. en el capítulo siguiente en el que se trata la obtención del código de baldosa.

4.6. Cuadro resumen.

Como resumen de todo lo tratado en este capítulo se incluye el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU USO			
Identificador	Grupo de características	Tipos	Uso de la baldosa
	COMUNES		Todos los usos
1º	CARACTERISTICAS DIMENSIONALES	1 2 3	Todos los usos con junta Pavimento sin junta Paramento sin junta
2º	CARACTERISTICAS MECANICAS	1 2 3 4 5 6 7	Paramento Pavimento tránsito peatonal leve Pavimento tránsito peatonal moderado Pavimento tránsito peatonal medio Pavimento tránsito peatonal intenso Pavimento tránsito peatonal muy intenso Pavimento tráfico rodado
3º	CARACTERISTICAS ADICIONALES	Sin letra H E EH A AH AE AEH	Ningún requisito adicional Higiénico Exterior Exterior higiénico Antideslizante Antideslizante higiénico Antideslizante exterior Antideslizante exterior higiénico

5. SELECCIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS

La adecuada selección de baldosas cerámicas para su colocación en un edificio es decisiva para obtener buenos resultados del producto durante la vida útil del edificio y la satisfacción del usuario. Esta guía propone un procedimiento detallado para elegir tipos de baldosas adecuados según los tipos de edificios y los usos de los locales en que vayan a emplearse las baldosas.

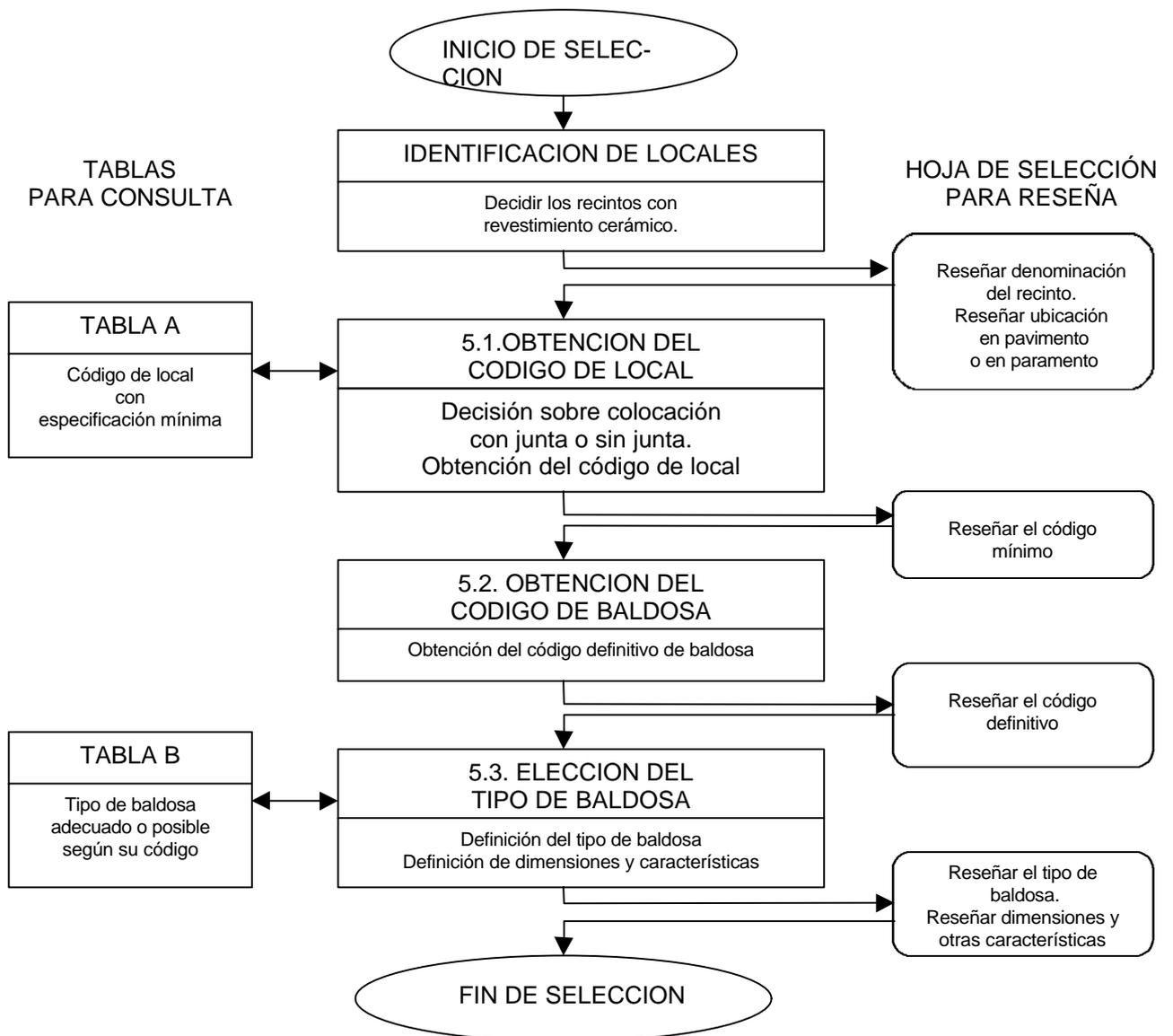
El proceso de selección, tras la identificación de los locales a revestir, se estructura en las etapas que se contienen en los apartados siguientes:

5.1.- **Obtención del código de local**

5.2.- **Obtención del código de baldosa** con especificación mínima.

5.3.- **Elección del tipo de baldosa**

DIAGRAMA DE SELECCIÓN DE BALDOSA



En cada una de estas tres etapas la guía informa sobre la actividad que se ejecuta, qué tabla de consulta propone e indica los datos que han de reseñarse.

Esquemáticamente puede resumirse el proceso en el diagrama anterior. En la columna izquierda del diagrama están las tablas que se utilizan para consulta. En la columna central se contiene la secuencia principal del proceso de selección. En la columna derecha se indica en cada etapa del proceso qué datos se van obteniendo, los cuales pueden reseñarse en la hoja de selección.

Para facilitar su aplicación, la guía propone una hoja para la reseña de los datos que se vayan obteniendo a lo largo del proceso de selección, de modo que al final del mismo el usuario de la guía haya seguido paso a paso el proceso y documentado diversos tipos de baldosas en diversos locales de un edificio. La hoja de reseña y el ejemplo propuesto se contienen en el Anejo 1.

Para comenzar debe contar usted con planos o esquemas de todas las plantas, alzados o secciones en que se pueda decidir utilizar baldosa cerámica.

Debe contar también, lógicamente, con un ejemplar de esta guía y una copia de la hoja para reseña, que le facilitará la toma de datos.

- **Consulta:** En el inicio del proceso de selección la guía no aporta información por la que se ayude a decidir la colocación, en pavimentos o paramentos, de la baldosa cerámica frente a otros productos. Los autores consideran que la libertad del proyectista es fundamental en esta parte del proceso. Posteriormente la guía posibilitará que esta decisión tenga una respuesta lo más adecuada posible y que no se cometan errores en la especificación.

5.1. Obtención del código de local.

El sistema de clasificación de baldosas cerámicas según su uso, descrito en el capítulo 4 de esta guía, permite asignar a cada producto un código de tres identificadores que resume las características técnicas más importantes relacionadas con el uso. Para definir cada recinto, se ha utilizado la misma codificación, de forma que exista concordancia entre el código de las características técnicas mínimas para un determinado local y el código del producto o productos que satisfacen ese uso.

Esta es una aportación original de la guía por lo que no habrá oído antes hablar de ello, así que en caso de no recordar su significado, consulte de nuevo el apartado 4.6. En el ejemplo contenido en el Anejo 1, se explica la obtención en varios recintos o locales, de su código mínimo.

- **Consulta:** Para obtener el código mínimo de un recinto debe usted consultar las **tablas A**. En estas tablas se contienen tipos específicos de edificios o tipos de uso de locales, agrupado en 10 tablas, dentro de las cuales se diferencia entre locales exteriores o interiores y uso en pavimento o en paramento. En los locales interiores se distingue entre recintos húmedos y recintos secos. Decida ahora para cada recinto si las baldosas se colocarán con junta (entre 3 y 15 mm de separación) o sin junta (menos

de 3 mm de separación). Consulte antes tomar esa decisión las ventajas de las juntas de colocación en 5.2.1. Obtenido en las Tablas A el código de cada local, podrá usted usar cualquier baldosa que iguale o supere ese código, según ya se explicó en el apartado 4.5. del capítulo anterior.

5.1.1. Juntas de colocación.

Junta de colocación es la separación que se deja entre todas las baldosas cerámicas contiguas, ya sea intencionalmente por razones funcionales o estéticas, ya sea por la necesidad de compensar sus desviaciones dimensionales.

Nota: A los efectos de esta guía se considera colocación con junta cuando la separación entre baldosas es igual o mayor a 3 mm, y sin junta cuando es menor. No obstante, se recomienda no hacer la colocación con separación inferior a 1,5 mm.

Las ventajas de las juntas de colocación son, entre otras:

- Contribuyen a absorber las deformaciones producidas por el soporte y moderan las tensiones que se generan en su parte inferior cuando son sometidos a carga. Si las baldosas se colocan en contacto y, por tanto, no existe la acción moderadora de las juntas, las tensiones acumuladas pueden llegar a producir el levantamiento de las baldosas.
- Ejercen una importante función estética, realizando la belleza propia de las baldosas cerámicas. Las juntas de colocación pueden compensar las ligeras desviaciones dimensionales de las baldosas, haciendo que resulten inapreciables. El material de relleno puede colorearse para aumentar o disminuir el contraste de color de las baldosas. Las juntas pueden recibir un acabado plano, a ras de las baldosas, o cóncavo rehundido.
- Permiten elegir, como consecuencia de las ventajas apuntadas en los anteriores párrafos, entre más tipos de baldosas cerámicas, es decir usted tendrá mucha mayor flexibilidad como prescriptor y proyectista. Si consulta la tabla B de este mismo capítulo observará como, para el mismo código de local, puede utilizar más tipos al colocar con junta.

5.1.2. Tipos de edificios y locales.

Las tablas A siguientes son la piedra angular de esta guía. Pretenden dar la clave para la respuesta a la pregunta que con frecuencia se hacen los usuarios de la guía: ¿Qué baldosas cerámicas, dentro de la amplia oferta existente, son adecuadas en cada caso concreto?. Los criterios hasta ahora disponibles no son suficientes para dar respuesta. Los ensayos hechos según las normas EN-UNE son, sin duda, valiosos pero no concluyente: una baldosa cerámica conforme a norma dará satisfacción en muchos casos pero puede no darla en otros en que se requieran características específicas. Y la experiencia ayuda a una elección acertada pero no siempre puede intervenir un experto.

En estas tablas se agrupan los tipos específicos de edificios y los tipos de locales que pueden repetirse en los edificios. Incluyen los casos más frecuentes, que representan un porcentaje holgadamente mayoritario de la edificación y del uso de revestimientos cerámicos; la mayoría de los que no se mencionan puede asimilarse a ellos.

Consultando las tablas A se obtiene un código que expresa las solicitudes a que va a estar sometido un local para, subsiguientemente, poder identificar las baldosas cerámicas que reúnen las características que satisfacen esas solicitudes y, por tanto,

son adecuadas para ser colocadas en el mismo y satisfacer el interés profesional o económico de los interesados.

TABLAS A. EDIFICIOS Y LOCALES

Tabla A.1.1. Vivienda unifamiliar, entendiéndose por ella a las aisladas, pareadas, en línea, etc., que están en contacto directo con el terreno o bien con acceso directo al exterior.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
1.1.1	LOCALES EXTERIORES				
1.1.1.1	Porches, galería, terraza, zona de acceso o circulación al aire libre	2-3-AEH	1-3-AEH	1-1-EH	1-1-E
1.1.2	LOCALES INTERIORES				
1.1.2.1	Recintos secos				
1.1.2.1.1	Entrada, y otros recintos con apertura directa al exterior (jardín, terraza, trastero)	2-3	1-3	3-1	1-1
1.1.2.1.2	Habitación, estancia, dormitorio u otro recinto sin acceso directo al exterior	2-2	1-2	3-1	1-1
1.1.2.1.3	Escalera individual, pasillos y áreas de circulación	2-3-	1-3-	3-1	1-1
1.1.2.1.4	Garaje, zona de aparcamiento cubierto	2-7-H	1-7-H	3-1	1-1
1.1.2.2	Recintos húmedos				
1.1.2.2.1	Cocina, minicocina en el área de estar, lavadero	2-3-H	1-3-H	3-1	1-1
1.1.2.2.2	Cuarto de baño o aseo	2-2-H	1-2-H	3-1	1-1

Tabla A.1.2. Vivienda colectiva, o edificios de vivienda en altura con elementos comunes y ubicados preferentemente en medio urbano.

		Pavimento		Paramento	
		Sin Junta	Con junta	Sin junta	Con junta
1.2.1	LOCALES EXTERIORES				
1.2.1.1	Balcones, terrazas, galerías. (No accesibles desde el exterior)	2-3-AEH	1-3-AEH	3-1-EH	1-1-EH
1.2.1.2	Terrazas no cubiertas. (Accesibles desde el exterior)	2-5-AEH	1-5-AEH	3-1-EH	1-1-EH
1.2.1.3	Escaleras y pasillos exteriores, otros elementos comunes. (cubiertos)	2-4-EH	1-4-EH	3-1-EH	1-1-EH
1.2.2	LOCALES INTERIORES				
1.2.2.1	Elementos comunes edificio				
1.2.2.1.1	Vestíbulo de entrada (menos 15 viviendas)	2-5-H	1-5-H	3-1-H	1-1-H
1.2.2.1.2	Vestíbulo de entrada (más 15 viviendas)	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
1.2.2.1.3	Escaleras y pasillos en edificios sin ascensor	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
1.2.2.1.4	Escaleras y pasillos en edificios con ascensor	2-3-	1-3-	3-1	1-1
1.2.2.1.5	Cuarto de centralización de contadores (recinto seco)	2-3-H	1-3-H	3-1	1-1
1.2.2.1.6	Cuarto de centralización de contadores (recinto húmedo)	2-3-H	1-3-H	3-1	1-1
1.2.2.1.7	Cuarto de contenedores de basura	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H
1.2.2.1.8	Cuartos de almacenamiento coches niño, bicicletas, etc.	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H
1.2.2.2	La vivienda. Recintos secos				
1.2.2.2.1	Entrada, estar, comedor, despacho profesional con recepción de clientes	2-3	1-3	3-1	1-1
1.2.2.2.2	Dormitorios, despacho personal, local de almacenamiento, vestuario	2-2	1-2	3-1	1-1
1.2.2.3	La vivienda. Recintos húmedos				
1.2.2.3.1	Cocina, minicocina en el área de estar, lavadero	2-3-H	1-3-H	3-1	1-1
1.2.2.3.2	Cuartos de baño o aseo	2-2-H	1-2-H	3-1	1-1

Tabla A.2. Residencial. Locales de uso en hoteles, residencias de estudiantes, tercera edad, o cualquier uso residencial aunque esté ubicado en edificio de otro uso principal.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
2.1	Habitaciones sencillas o dobles	2-2-H	1-2-H	3-1	1-1
2.2	Habitaciones colectivas	2-3-H	1-3-H	3-1	1-1
2.3	Dormitorios de uso intensivo en residencias, colegios	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
2.4	Baños en habitaciones sencillas o dobles	2-2-H	1-2-H	3-1-H	1-1-H
2.5	Baños en habitaciones colectivas, baño de planta, oficina, locales de servicio mantenimiento planta	2-3-AH	1-3-AH	3-1-H	1-1-H

Tabla A.3. Administrativa y comercial: Locales de uso para oficinas o comercio en cualquier tipo de edificio.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
3.1	Oficina con puesto de trabajo	2-3	1-3	3-1	1-1
3.2	Oficina colectiva, oficina paisaje	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
3.3	Sala de reuniones o conferencias, tiendas y comercio al detalle (Área de ventas)	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
3.4	Comercios, almacenes de media asistencia de público (Área de ventas)	2-5-H	1-5-H	3-1	1-1
3.5	Grandes almacenes, hipermercados, centros comerciales (Área de ventas)	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
3.6	Grandes almacenes, hipermercados, centros comerciales (Áreas de almacén, carga y descarga)	2-7-H	1-7-H	3-1-H	1-1-H

Tabla A.4. Sanitario: Locales de uso sanitario en cualquier tipo de edificio.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
4.1	Habitación de un usuario, habitación para aislamiento	2-2-H	1-2-H	3-1-H	1-1-H
4.2	Habitación colectiva	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H
4.3	Salas de espera, locales de consulta, pasillos de distribución	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
4.4	Locales de operaciones mayores y menores. Quirófanos (1)	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
4.5	Locales radiológicos	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
4.6	Locales de readaptación, masaje, terapias	2-4-AH	1-4-AH	3-1-H	1-1-H
4.7	Laboratorios (sin acceso público)	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H
4.8	Depósitos de productos inflamables (1)	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H

(1) Utilizar piezas conductoras (medidas según ASTM C483)

Tabla A.5. Docente: Locales de uso para enseñanza en edificios específicos o no.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
5.1	Enseñanza maternal y primaria				
5.1.1	Aula con apertura directa al exterior	2-5-H	1-5-H	3-1	1-1
5.1.2	Aula sin apertura directa al exterior	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
5.1.3	Sala de juegos, ejercicios, polivalente con apertura directa al exterior	2-5-AH	1-5-AH	3-1	1-1
5.1.4	Sala de juegos, ejercicios, polivalente sin apertura directa al exterior	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
5.2	Enseñanza general básica y bachillerato y enseñanza universitaria				
5.2.1	Aula con apertura directa al exterior	2-6-H	1-6-H	3-1	1-1
5.2.2	Aula sin apertura directa al exterior	2-5-H	1-5-H	3-1	1-1
5.2.3	Aula polivalente, reuniones	2-5-H	1-5-H	3-1	1-1
5.2.4	Laboratorios con agresivos químicos (2)	2-4-AH	1-4-AH	3-1-H	1-1-H
5.2.5	Otros laboratorios (física, electricidad, radiación, mecánica)	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1

(2) Resistencia química a ácidos y bases en alta concentración: Mínimo clase HA (según ISO 10545-13)

Tabla A.6. Hostelería: Locales dedicados a restauración, almacenamiento, preparación y consumo de alimentos.

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con junta
6.1	Comedor principal, sala de banquetes (uso intensivo)	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
6.2	Comedor restaurante, bar, cafetería (uso medio)	2-5-H	1-5-H	3-1-H	1-1-H
6.3	Comedor o cafetería de empresa o propia del edificio	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
6.4	Local de distribución de bebidas, máquinas automáticas	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
6.5	Cocina colectiva, grandes instalaciones	2-5-AH	1-5-AH	3-1-H	1-1-H
6.6	Cocina en pequeño restaurante, bar, cafetería, comedor empresa	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
6.7	Cámaras de conservación de vinos, frutas, verduras	2-7-H	1-7-H	3-1-H	1-1-H
6.8	Cámaras frigoríficas alimentación	2-7-AEH	1-7-AEH	3-1-EH	1-1-EH

Tabla A.7. Otros locales de pública concurrencia.

		Pavimento		Paramento	
		Sin Junta	Con junta	Sin junta	Con junta
7.1.1	Locales para transporte, estaciones, terminales, aeropuertos, transporte urbano, metro. Uso intensivo y constante (Cubiertos)	2-7-H	1-7-H	3-1-H	1-1-H
7.1.2	Locales para transporte, estaciones, terminales, aeropuertos, transporte urbano, metro. Uso intensivo y constante (Al aire libre)	2-7-AEH	1-7-AEH	3-1-EH	1-1-EH
7.2	Gran salón para recepciones, bailes, discotecas. Uso intensivo	2-6-AH	1-6-AH	3-1-H	1-1-H
7.3.1	Sala de espectáculos, cine, teatro, actividades deportivas, anfiteatros, juegos (Cerrados).	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
7.3.2	Sala de espectáculos, cine, teatro, actividades deportivas, anfiteatros, juegos (Cubiertos).	2-6-EH	1-6-EH	3-1-EH	1-1-EH
7.3.3	Sala de espectáculos, cine, teatro, actividades deportivas, anfiteatros, juegos, (Al aire libre)	2-6-AEH	1-6-AEH	3-1-EH	1-1-EH
7.4	Salones, sala de espera, sala de televisión, sala de juegos	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
7.5	Biblioteca, sala de lectura, pequeña sala de culto, museos. (Con acceso público)	2-6-H	1-6-H	3-1	1-1
7.6	Biblioteca, sala de lectura para oficinas, colegios. (Uso interno)	2-4-H	1-4-H	3-1	1-1
7.7	Garajes y aparcamiento. (Zona peatonal)	2-6-H	1-6-H	3-1	1-1

Tabla A.8. Áreas comunes de paso: Locales tanto exteriores como interiores destinados al acceso y a la distribución.

		Pavimento		Paramento	
		Sin Junta	Con junta	Sin junta	Con junta
8.1	LOCALES EXTERIORES				
8.1.1	Área de circulación exterior con tránsito intensivo	2-7-AEH	1-7-AEH	3-1-EH	1-1-EH
8.1.2	Área de circulación exterior con tránsito medio	2-5-AEH	1-5-AEH	3-1-EH	1-1-EH
8.1.3	Escalera exterior con tránsito intensivo	2-6-AEH	1-6-AEH	3-1-EH	1-1-EH
8.1.4	Escalera exterior con tránsito medio	2-5-AEH	1-5-AEH	3-1-EH	1-1-EH
8.1.5	Terraza exterior uso hostelería	2-5-AEH	1-5-AEH	3-1-EH	1-1-EH
8.2	LOCALES INTERIORES				
8.2.1	Vestíbulo de entrada al público y ascensores, en actividades hospitalarias, administrativas, públicas y otras con tránsito intensivo.	2-6-AH	1-6-AH	3-1-H	1-1-H
8.2.2	Vestíbulo de entrada al público y ascensores en actividades de hostelería, culturales y otras de tránsito medio	2-5-AH	1-5-AH	3-1-H	1-1-H
8.2.3	Pasillos y áreas comunes con tránsito intensivo	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
8.2.4	Pasillos y áreas comunes con tránsito medio	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
8.2.5	Escaleras principales de uso intensivo	2-6-H	1-6-H	3-1-H	1-1-H
8.2.6	Escaleras principales de uso medio	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H

Tabla A.9. Servicio, instalaciones: Locales auxiliares en cualquier tipo de edificio.

		Pavimento		Paramento	
		Sin Junta	Con junta	Sin junta	Con junta
9.1	Aseos para el público en edificios de pública concurrencia, comerciales, docentes o de uso intensivo	2-5-AH	1-5-AH	3-1-H	1-1-H
9.2	Aseos para el público en edificios de uso medio. Aseos empleados	2-4-AH	1-4-AH	3-1-H	1-1-H
9.3	Aseos en zonas de oficinas, uso restringido	2-3-H	1-3-H	3-1-H	1-1-H
9.4	Locales sanitarios colectivos, incluido duchas	2-4-AH	1-4-AH	3-1-H	1-1-H
9.5	Locales sanitarios colectivos, sin duchas. Vestuarios	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
9.6	Locales sanitarios higiene especial (hospitales, alimentación) (2)	2-4-H	1-4-H	3-1-H	1-1-H
9.7	Locales de telefonía, informática y otras instalaciones secas	2-4	1-4	3-1	1-1
9.8	Locales de calefacción, climatización y otras instalaciones húmedas	2-4-A	1-4-A	3-1	1-1
9.9	Servicio de reprografía, copias de planos, fotografía	2-5-H	1-5-H	3-1-H	1-1-H
9.10	Locales de archivo y almacenamiento ligero	2-4	1-4	3-1	1-1
9.11	Locales de archivo y almacenamiento medio	2-5	1-5	3-1	1-1
9.12	Locales almacenamiento pesado con rodadura	2-7-H	1-7-H	3-1-H	1-1-H
9.13	Locales de lavandería ropa, almacenamiento de basuras y residuos orgánicos	2-4-AH	1-4-AH	3-1-H	1-1-H

(2) Resistencia química a ácidos y bases en alta concentración: Mínimo clase HA (según ISO 10545-13)

Tabla A.10. Piscinas o instalaciones asimilables: Locales con estas instalaciones (3)

		Pavimento		Paramento	
		Sin junta	Con junta	Sin junta	Con Junta
10.1	Piscinas cubiertas y saunas	2-3-AH	1-3-AH	3-1-H	1-1-H
10.2	Piscinas privadas descubiertas	2-3-AEH	1-3-AEH	3-1-EH	1-1-EH
10.3	Piscinas publicas descubiertas	2-4-AEH	1-4-AEH	3-1-EH	1-1-EH

(3) En los pavimentos que circundan la piscina se recomienda utilizar productos con resistencia al deslizamiento clase B según norma DIN 51097.

5.2. Obtención del código de baldosa

Obtenido el código de especificación mínima del local o recinto considerado, debemos decidir el código definitivo de baldosa. El código obtenido en la tabla A es el mínimo necesario para el uso indicado del local, pero evidentemente otras baldosas con otros códigos que superen estas características podrían ser utilizadas de igual modo. Esto le será conveniente para unificar acabados entre distintos locales que tengan distintos códigos mínimos.

El código definitivo será el correspondiente al más exigente de los locales que quiere igualar. Así, si tiene una terraza, un comedor y un vestíbulo que quiera unificar en acabados, la baldosa que elija para los tres deberá satisfacer el más exigente y en los otros dos el código mínimo será así superado. Vea ejemplo Anejo 1.

Debe tenerse en cuenta el carácter acumulativo de los *dos primeros identificadores* del código de baldosa, es decir, un número mayor que el otro siempre supone mejores características. En cuanto al *tercer identificador*, deberá satisfacerse la característica requerida por el uso; por tanto, todas las combinaciones que contengan al menos la misma letra (o letras) que el tercer identificador del código mínimo serán válidas.

Nota: A este respecto cabe indicar que el requisito designado con la letra E solo deberá ser aplicado en zonas susceptibles de riesgo de helada, por lo que, en el caso de recintos exteriores en zonas de clima suave, aunque la tabla correspondiente indique el requisito E, usted podrá obviarlo en su especificación.

Recordando lo ya explicado en el apartado 4.5., si tenemos

2	5	H
---	---	---

Código obtenido para el local

que corresponde a:

PAVIMENTO SIN JUNTA; TRANSITO PEATONAL INTENSO; HIGIÉNICO,

pueden ser utilizadas las baldosas con ese código o con otros que indiquen características iguales o mejores.

Cumplen las características exigidas las baldosas cuyos códigos tengan:

En el primer identificador	2, 3
En el segundo identificador	5, 6, 7
En el tercer identificador	H, EH, AH, AEH

Por tanto son también baldosas adecuadas las de los siguientes códigos:

	2-5-EH	2-5-AH	2-5-AEH
2-6-H	2-6-EH	2-6-AH	2-6-AEH
2-7-H	2-7-EH	2-7-AH	2-7-AEH
3-5-H	3-5-EH	3-5-AH	3-5-AEH
3-6-H	3-6-EH	3-6-AH	3-6-AEH
3-7-H	3-7-EH	3-7-AH	3-7-AEH

5.3. Elección del tipo de baldosa.

Una vez reseñado el código definitivo de baldosa, en este apartado se indican que tipos de baldosa se adaptan al código elegido. En cada recinto se obtendrán uno o más posibles tipos de baldosas que satisfacen un código, por lo que habrá que decidir entre ellos, a juicio del usuario de la guía.

- **Consulta:** Para la selección de los tipos que pueden cumplir los requisitos establecidos para un determinado código de baldosa, ha de consultar la tabla B. Consulte usted en ella con el código definitivo y obtendrá los tipos de baldosa, dentro de los que podrá encontrar un producto que cumpla los requisitos establecidos por el código de baldosa. Según la producción de baldosas, se ha clasificado la posibilidad en cada tipo:
- **Muy probable:** Un elevado porcentaje de la gama de productos que componen este tipo superan los requisitos del código establecido.
- **Probable:** Un porcentaje medio de la gama de productos que componen este tipo superan los requisitos del código establecido.
- **Improbable:** Solo un pequeño porcentaje de la gama de productos que componen este tipo superan los requisitos del código establecido.

Nota: Algunos de los tipos de baldosas cerámicas descritos en el Capítulo 3, por ejemplo el pavimento de gres, pueden tener acabados brillantes. Dado que para simplificar la selección no se ha considerado introducir en las Tablas una subdivisión en función de los posibles acabados, en los supuestos de uso en pavimentos con tráfico peatonal medio, intenso o muy intenso (segundo identificador ‡ 4) o con riesgo de caídas (letra A en el tercer identificador), es recomendable no elegir baldosas con acabado muy brillante.

TABLA B. OBTENCIÓN DE TIPOS DE BALDOSA SEGÚN CÓDIGOS.

	Código	Azulejo	Pavimento gres	Gres porcelánico	Baldosin catalán	Gres rustico	Barro cocido	Código	Azulejo	Pavimento gres	Gres porcelánico	Baldosin catalán	Gres rustico	Barro cocido	Código	Azulejo	Pavimento gres	Gres porcelánico	Baldosin catalán	Gres rustico	Barro cocido	
	3-1							2-1							1-1							
	3-1-H							2-1-H							1-1-H							
	3-1-E							2-1-E							1-1-E							
	3-1-EH							2-1-EH							1-1-EH							
	3-1-A							2-1-A							1-1-A							
	3-1-AH							2-1-AH							1-1-AH							
	3-1-AE							2-1-AE							1-1-AE							
	3-1-AEH							2-1-AEH							1-1-AEH							
	3-2							2-2							1-2							
	3-2-H							2-2-H							1-2-H							
	3-2-E							2-2-E							1-2-E							
	3-2-EH							2-2-EH							1-2-EH							
	3-2-A							2-2-A							1-2-A							
	3-2-AH							2-2-AH							1-2-AH							
	3-2-AE							2-2-AE							1-2-AE							
	3-2-AEH							2-2-AEH							1-2-AEH							
	3-3							2-3							1-3							
	3-3-H							2-3-H							1-3-H							
	3-3-E							2-3-E							1-3-E							
	3-3-EH							2-3-EH							1-3-EH							
	3-3-A							2-3-A							1-3-A							
	3-3-AH							2-3-AH							1-3-AH							
	3-3-AE							2-3-AE							1-3-AE							
	3-3-AEH							2-3-AEH							1-3-AEH							
	3-4							2-4							1-4							
	3-4-H							2-4-H							1-4-H							
	3-4-E							2-4-E							1-4-E							
	3-4-EH							2-4-EH							1-4-EH							
	3-4-A							2-4-A							1-4-A							
	3-4-AH							2-4-AH							1-4-AH							
	3-4-AE							2-4-AE							1-4-AE							
	3-4-AEH							2-4-AEH							1-4-AEH							
	3-5							2-5							1-5							
	3-5-H							2-5-H							1-5-H							
	3-5-E							2-5-E							1-5-E							
	3-5-EH							2-5-EH							1-5-EH							
	3-5-A							2-5-A							1-5-A							
	3-5-AH							2-5-AH							1-5-AH							
	3-5-AE							2-5-AE							1-5-AE							
	3-5-AEH							2-5-AEH							1-5-AEH							
	3-6							2-6							1-6							
	3-6-H							2-6-H							1-6-H							
	3-6-E							2-6-E							1-6-E							
	3-6-EH							2-6-EH							1-6-EH							
	3-6-A							2-6-A							1-6-A							
	3-6-AH							2-6-AH							1-6-AH							
	3-6-AE							2-6-AE							1-6-AE							
	3-6-AEH							2-6-AEH							1-6-AEH							
	3-7							2-7							1-7							
	3-7-H							2-7-H							1-7-H							
	3-7-E							2-7-E							1-7-E							
	3-7-EH							2-7-EH							1-7-EH							
	3-7-A							2-7-A							1-7-A							
	3-7-AH							2-7-AH							1-7-AH							
	3-7-AE							2-7-AE							1-7-AE							
	3-7-AEH							2-7-AEH							1-7-AEH							

MUY PROBABLE

PROBABLE

IMPROBABLE

6. OBTENCIÓN DE TÉCNICA DE COLOCACIÓN

6.1. Introducción.

Los materiales cerámicos han experimentado una **rápida evolución** en los últimos años. Esta evolución se ha reflejado tanto en las baldosas cerámicas (bajas porosidades, grandes formatos,...) como en el destino de los locales en que se colocan (industrias, grandes áreas comerciales, fachadas, quirófanos, cámaras frigoríficas, ...).

La colocación de baldosas cerámicas por el sistema tradicional, con morteros de **capa gruesa**, sigue siendo muy utilizada, debido al hábito adquirido de los colocadores y a la confianza que inspira la larga experiencia adquirida. Ahora bien, este sistema no siempre ofrece las necesarias garantías de calidad. Este hecho y los conocimientos adquiridos acerca del uso de adhesivos especiales, estimulan su gradual sustitución por un sistema de colocación con **capa fina**, que ofrece claras **ventajas**, especialmente relacionadas con la calidad de la obra, referidas a su adherencia y durabilidad.

- **La adherencia**, considerada como la fuerza de unión entre la pieza cerámica y el soporte, juega un papel importantísimo en la calidad de los solados y alicatados. Una buena adherencia debe asegurar una firme sujeción de las piezas al soporte.
- **La durabilidad** supone el mantenimiento de una adherencia aceptable a lo largo del tiempo. (Para información sobre la medida de la adherencia ver Anejo 2.12)

El proceso para la obtención de la técnica de colocación se estructura en tres etapas que toman respectivamente en consideración:

- El soporte y sus características
- La técnica de colocación y el material de agarre.
- El proceso de selección de técnica de colocación.

En cada una de estas tres etapas se informa sobre la actividad que se ejecuta, y la tabla de consulta que propone la guía. Como en el capítulo anterior, la reseña de los datos y la continuación del ejemplo se contienen en el Anejo 1.

6.2. El soporte y sus características.

El soporte, a los efectos de esta guía, es el elemento a ser revestido con baldosas cerámicas. El soporte puede ser simple, como sucede en los casos más comunes de suelos y en la mayor parte de los paramentos. Puede estar compuesto de varias capas de materiales para cumplir requisitos especiales (aislamiento térmico, acústico, impermeabilización,...), o para mejorar la colocación de las baldosas cerámicas (nivelación, adherencia, ...). En estos casos se considera la influencia de estas capas en la colocación de baldosas en el apartado 6.2.2.

Los **tipos de soporte** para colocación de baldosas cerámicas, considerados en esta guía son:

- **Los soportes habituales:** Ladrillo cerámico; bloque cerámico; mortero de cemento; forjado o solera de hormigón in situ; prefabricados de hormigón; yeso o paneles de escayola; placas de cartón yeso.
- **Los soportes especiales,** que requieren consideración aparte: El revestimiento cerámico ya existente; revestimiento de terrazo o piedra natural; madera.

Antes de decidir el tipo procedimiento de colocación es necesario tener en cuenta: Las características intrínsecas del soporte, el encuentro con otros elementos de la obra y las juntas propias del soporte. Concluida esta etapa, pase a la de elección de la técnica de colocación.

6.2.1. Características del soporte.

6.2.1.1. Características intrínsecas. Las características **más importantes** del soporte a efectos de la colocación de baldosas cerámicas son:

- **Estabilidad dimensional:** Aptitud para mantener las dimensiones constantes o con variaciones dentro de límites razonables, a lo largo del tiempo. Las variaciones debidas a los cambios de temperatura y humedad son generalmente reversibles. La retracción de soportes realizados en hormigón, debida al fraguado es irreversible y para evitar sus efectos, debe esperarse en torno a 5-6 meses desde su ejecución antes de proceder a la colocación de baldosas cerámicas.
- **Flexibilidad:** Aptitud de los soportes, especialmente de los suelos, para deformarse bajo cargas. No sólo los forjados de madera pueden dar problemas, también los elementos de hormigón con luces superiores a 4 metros, por ejemplo, deben ser cuidados; en todo caso debe procurarse que la flecha activa en forjados no sea superior a 10 mm. Sus efectos negativos pueden prevenirse mediante capas de desolidarización (ver 6.2.2.) y/o juntas de movimiento (ver 6.2.3.). Considérese también usar baldosas de menor tamaño y/o juntas de colocación mayores.

6.2.1.2. Otras características. **Otras características** del soporte, a tener en cuenta, ya sea en obras de rehabilitación, en caso de mala ejecución del soporte y en casos especiales.

- **Resistencia mecánica:** Aptitud para soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento (baldosas, materiales de agarre y rejuntado, elementos auxiliares,...), y las tensiones del sistema de colocación. Esta característica es determinante de la posibilidad de realizar o no un revestimiento cerámico y la colocación no puede suplirla o aumentarla.
- **Sensibilidad al agua:** Respuesta a la presencia de agua en forma de expansión, descomposición, desmoronamiento, aparición de mohos, etc. Los soportes sensibles al agua (madera y aglomerados de madera con colas sensibles al agua, yeso o prefabricados de yeso sin tratamiento anti-humedad,...) e incluso los soportes medianamente sensibles (madera, aglomerados de madera y yeso o prefabricados de yeso tratados,...) pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- **Acabado y estado de la superficie:** En el caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, es necesario aumentar la rugosidad mediante repicado o por otros medios; también puede aumentarse la adherencia mediante lavado con agua a presión o bien aplicando una imprimación especial que actúe como puente de adherencia. En el caso de soportes disgregables, debe aplicarse una imprimación endurecedora; si la disgregación es amplia o generalizada, debe eliminarse toda la superficie afectada, sea de mortero, de yeso o de otros materiales, hasta encontrar el soporte sano.
- **Planeidad:** Existencia de concavidades, convexidades, depresiones, protuberancias o cualesquiera otras irregularidades. La desviación puede medirse mediante reglas de longitud de hasta 2 metros, adecuada a las medidas de la superficie a embaldosar. Si la desviación de planeidad es superior a 3 mm. en 2 m., y el método de colocación es en capa fina, se requiere disponer una capa de nivelación (mortero de cemento o pasta niveladora); si la desviación es inferior a la citada, la corrección puede realizarse con el propio adhesivo. (En el mercado existen adhesivos para la colocación en capa fina

que pueden aplicarse hasta en espesores de 15mm. En este caso pueden compensarse desviaciones de planeidad de hasta 10mm sin necesidad de capa de nivelación).

6.2.2. Capas entre soporte y baldosa: Bases para embaldosado.

6.2.2.1. Funciones de las capas. Necesidades diversas pueden dar lugar a la **utilización de capas** que realicen las siguientes funciones.

- **Desolidarización:** Para prevenir los efectos de una inadecuada flexibilidad o estabilidad dimensional del soporte, el embaldosado debe independizarse del soporte mediante una capa de desolidarización.
- **Aislamiento:** Para mejorar las prestaciones de los elementos constructivos a embaldosar puede ser necesario disponer de capas para el aislamiento térmico, para el aislamiento acústico o para la estanqueidad.
- **Nivelación y relleno:** Para mejorar las características de planeidad, acabado de la superficie o para compensar los desniveles en soportes horizontales.
- **Refuerzo:** En los casos de un soporte muy deformable debe establecerse, para la colocación de las baldosas, una base intermedia rígida como capa de refuerzo.

6.2.2.2. Bases de embaldosado. Para la realización de estas funciones se dispone de diferentes tipos de **bases de embaldosado** en función de la capa o capas que se hayan dispuesto, de su espesor y su compresibilidad, así como del nivel y naturaleza del soporte.

La guía prevé varios tipos de base.

- **Tipo 0. Sin base o embaldosado directo.**
Se realiza cuando se ha dispuesto solamente la capa de desolidarización a base de una película de polietileno de 150 micras de espesor como mínimo, un fieltro bituminoso o una esterilla especial que tengan esa función. También en caso de otras capas no mayores de 3 mm. y poco compresibles, utilizadas para diversas funciones.
- **Tipo 1. Base de arena.**
Se realiza con arena natural o de machaqueo. El espesor no debe superar los 2 cm. Puede servir de capa de desolidarización y/o de nivelación y relleno.
- **Tipo 2. Base de arena estabilizada.**
Se realiza con arena natural o de machaqueo, estabilizada con un conglomerante hidráulico con dosificación de 100 Kg por m³ de arena seca. El espesor puede llegar a los 4 cm. Puede servir de relleno, pero no cumple funciones de desolidarización.
- **Tipo 3. Base de mortero o capa de regularización.**
Se realiza con mortero pobre, con dosificación de 175 a 200 Kg de cemento por m³. El espesor puede estar entre 3 y 5 cm. Se utiliza para posibilitar la colocación con capa fina o para evitar la deformación de capas aislantes medianamente compresibles.
- **Tipo 4. Base de mortero armado.**
Se realiza con mortero dosificado con 300 Kg de cemento por m³, armado con malla de cuantía variable, entre 200 y 700 gramos por m², en función de las necesidades del proyecto. El espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza para evitar la deformación de capas aislantes, conductos, tuberías, cableados, etc., como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

6.2.3. Juntas de movimiento.

- 6.2.3.1. Juntas estructurales El soporte puede llevar sus propias juntas estructurales por razones ajenas a esta guía. En tal caso deben dejarse entre las baldosas juntas estructurales coincidentes con aquellas.

Las juntas estructurales entre las baldosas deben llegar hasta el soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta estructural del soporte.

Las juntas estructurales se rematan usualmente llenándolas con materiales de elasticidad duradera (perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, cubrejuntas externos,...).

- 6.2.3.2. Juntas perimetrales Se deben dejar en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares que puedan quedar exentos y elevaciones de nivel.

Tienen por objeto evitar que tanto el material de revestimiento como el adhesivo tengan contacto con tales elementos para prevenir la acumulación de tensiones. Pueden considerarse juntas perimetrales las que resulten necesarias en los lugares donde se encuentra el revestimiento cerámico con el de otro material, donde el revestimiento cerámico se aplica sobre dos soportes contiguos diferentes y en los rincones verticales. Puede prescindirse de las juntas perimetrales en los recintos con superficie menor de 7 m^2 .

Nota: La omisión de las juntas perimetrales es una de las causas más frecuentes del levantamiento de embaldosados.

Las juntas perimetrales deben ser continuas y su anchura no debe ser menor de 5 mm. Puede hacerse usando un material compresible como poliestireno expandido, o rellenarse con silicona. Pueden quedar ocultas por el rodapié. Estas juntas deben llegar hasta el soporte, salvo que este ya esté revestido de un material maduro y estable, como yeso o enlucido.

- 6.2.3.3. Juntas de partición Las grandes superficies de soporte revestidas con baldosas cerámicas deben subdividirse a efectos de su colocación, en otras menores delimitadas por juntas de partición, cuya función es evitar que se acumulen las dilataciones y contracciones.

Nota: La superficie máxima a revestir sin estas juntas o particiones es de 50 m^2 a 70 m^2 en el interior y de la mitad de esas superficies en el exterior, o bien una dimensión máxima de 8 m lineales.

El número de juntas debe ser mayor en las superficies en las que se puedan esperar grandes oscilaciones térmicas o vibraciones. En los suelos que vayan a estar sometidos a tránsito peatonal intenso, rodaje con ruedas duras o arrastre de cargas pesadas, la posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso; si esto no fuera posible, se deben utilizar en las juntas perfiles que tengan los bordes protegidos con metal.

Estas particiones o juntas deben cortar tanto el revestimiento cerámico como el adhesivo y el mortero de base, y su anchura no debe ser menor de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos o con el material de relleno de las juntas de colocación, siempre que haya transcurrido al menos un mes desde la colocación del mortero de base.

6.3. La técnica de colocación y el material de agarre.

Para establecer la técnica de colocación deben tenerse en cuenta algunos datos ya definidos en el proceso de selección como son el tipo y tamaño de la baldosa, su ubicación en interiores o exteriores y las consideraciones anteriores sobre el soporte.

Hay que considerar los dos **tipos de técnicas de colocación**, la de capa gruesa y la de capa fina.

6.3.1. La colocación en capa gruesa.

- **Descripción** Es la técnica tradicional, por la que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte (tabique de ladrillo, forjado o solera de hormigón...), aunque en los pavimentos se debe prever una base de arena de tipo 1 u otro sistema de desolidarización. Para la colocación en capa gruesa se utiliza el mortero tradicional, el mortero predosificado o el cemento aditivado para la preparación del mortero.
- **Ventajas** Es una técnica más económica. Permite compensar defectos de planitud mayores. Su aplicación es directa sobre el soporte y existe gran experiencia entre los colocadores. En general no necesita preparación previa del soporte.
- **Material de agarre** En capa gruesa se utiliza el mortero tradicional; el mortero predosificado o el cemento aditivado para la preparación de mortero (**MC**).

6.3.2. La colocación en capa fina.

- **Descripción** Es una técnica de evolución más reciente, adaptada a los actuales materiales cerámicos y a diversidad de soportes. La colocación se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos (Ver bases tipo 3 y tipo 4).
- **Ventajas** Es una técnica apta para cualquier tipo de baldosa y compatible con cualquier soporte. Existen adhesivos adecuados para cada colocación y es de fácil empleo. Evita las dosificaciones a pie de obra y el tiempo de rectificación es alto. Permite una mayor deformabilidad en el soporte y mayor adherencia.
- **Material de agarre** En capa fina se utilizan los adhesivos cementosos o morteros-cola, las pastas adhesivas y adhesivos de resinas de reacción. Se consideran los siguientes tipos:

6.3.2.1. Adhesivos cementosos (Morteros-cola) Con esta denominación se designa a los diversos adhesivos cementosos o hidráulicos prefabricados, constituidos por un ligante hidráulico (generalmente cemento portland), arena de granulometría controlada y aditivos poliméricos y orgánicos.

Existen diferentes morteros cola según tengan características o propiedades adicionales:

- **Mortero cola convencional (A1).**
- **Mortero cola especial yeso (A2)** Contiene aditivos especiales para utilizar sobre yeso.
- **Mortero cola de alta adherencia (C1)** Tiene una mayor adherencia que el mortero cola convencional.
- **Mortero cola con aditivo polimérico (C2)** Con esta denominación se designa a los morteros cola con alto contenido en resinas poliméricas (látex); su característica principal es la elasticidad (deformabilidad) y, además, poseen una elevada adherencia.

Estos morteros pueden presentarse en:

- a) Dos componentes: polvo y resina líquida diluida para ser mezclados en el momento de su utilización.
- b) Dos componentes: polvo y resina líquida predosificada, se mezclan los dos componentes con agua en el momento de su utilización.
- c) Un componente en polvo que incluye la resina, se mezcla con agua en el momento de su utilización.

6.3.2.2. Adhesivos de dispersión (Pastas adhesivas) (D) Estos adhesivos están constituidos por un ligante a base de una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría controlada y aditivos orgánicos.

Tienen consistencia de pasta y vienen listos para el uso.

6.3.2.3. Adhesivo de resinas de reacción (R) Están constituidos por una resina de reacción (epoxi o poliuretano), un endurecedor (poliaminas o polisocianato), y cargas minerales (arena silícea).

El endurecimiento se produce por reacción química, generalmente se presentan en dos componentes.

6.3.3. Características de los materiales de agarre

6.3.3.1. Una característica fundamental Es decisiva en la elección del material de agarre la adherencia o fuerza de unión que se establece entre la pieza cerámica y el soporte. Puede ser de dos tipos:

- **Adherencia mecánica:** Se basa en la penetración de la cola o adhesivo en los poros de los materiales a unir; con esta penetración se crean puntos de anclaje del adhesivo en el adherendo. El estudio de la adherencia mecánica ha permitido explicar ciertos mecanismos de adherencia entre materiales rugosos y porosos. En los adhesivos a base de cemento predomina la adherencia mecánica.
- **Adherencia química:** Contempla las formaciones de uniones químicas por contacto entre el adhesivo (resina) y la pieza, y es la que explica, por ejemplo, la adherencia en las colas a base de resinas sobre adherendos lisos y pulidos. En los adhesivos a base de resinas poliméricas predomina la adherencia química.

6.3.3.2. Otras características Además, pueden resultar también importantes las siguientes:

- **Deformabilidad:** En colocaciones sobre soportes en los que sean de esperar movimientos de mediana o alta magnitud: flexibles, con capas compresibles (aislantes), sujetos a vibraciones o a cambios térmicos (por ejemplo por incluir calefacción empotrada),..., debe considerar utilizar un adhesivo deformable, utilizar baldosas de tamaño inferior a 30x30 cm., incrementar el ancho de las juntas de colocación, e incrementar el número de juntas de partición.
- **Resistencia** al contacto permanente con el agua.

6.3.4. Cuadro resumen.

En el cuadro siguiente se resumen las características más relevantes de los diferentes materiales de agarre.

Técnica de colocación	Material de agarre	Adherencia	Deformabilidad	Resistencia al contacto del agua
Capa gruesa	MC Mortero de cemento	Baja	Escasa	Media
Capa fina	A1 Mortero cola	Media	Escasa	Buena
	A2 Mortero cola especial yeso	Media	Escasa	Media
	C1 Mortero cola alta adherencia	Media-Alta	Escasa	Muy buena
	C2 Mortero cola con aditivo polimérico	Alta	Alta	Buena
	D Pasta adhesiva	Alta	Alta	Escasa
	R Resinas de reacción	Muy alta	Media	Muy buena

6.4. Proceso de selección de técnica de colocación y material de agarre.

Para seleccionar la técnica de colocación y el material de agarre debe usted consultar las tablas C con los tipos de baldosa cerámica que usted haya elegido. Las tablas son:

TABLA C-1	AZULEJO
TABLA C-2	PAVIMENTO DE GRES
TABLA C-3	GRES PORCELÁNICO
TABLA C-4	BALDOSÍN CATALÁN
TABLA C-5	GRES RÚSTICO
TABLA C-6	BARRO COCIDO

En estas tablas **se entra**, para cada tipo de baldosa, con los siguientes datos:

- La superficie a revestir, de entre las que contempla esta guía
- Las medidas de la baldosa, si es o no es mayor de 35 x 35 cm o superficie equivalente ($\approx 1.200 \text{ cm}^2$).
- La situación del soporte, suelo o paramento, ya sea interior o exterior (recuerde que en el código de baldosa, la letra E significa exterior).

En estas tablas **se obtienen**, para los datos anteriores, los resultados siguientes:

- La técnica de colocación adecuada. Si la técnica obtenida es la de capa gruesa, Vd. podrá optar por la de capa fina, pero no al contrario.
- El tipo de adhesivo recomendado, (en primer lugar y en negrita), otros adhesivos utilizable y notas para la solución propuesta, si son necesarias.

NOTA: Cuando son utilizables varios tipos de adhesivos, se ordenan de menor a mayor precio, salvo mejor criterio de elección.

El tipo de adhesivo y las notas pueden ser distintos según la colocación sea en superficies interiores o exteriores.

TABLAS C: TECNICA DE COLOCACION Y MATERIAL DE AGARRE

Tabla C-1 Tipo de baldosa: AZULEJO

SUPERFICIE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
			TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque cerámico	< 35 x 35	CAPA GRUESA					MC			1
	> 35 x 35						1			1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35									
	> 35 x 35									
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA					C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA					C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					A2, D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2			
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA					D, R			
	> 35 x 35									
Revestimiento de terrazo o de piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA								
	> 35 x 35	CAPA FINA								
Madera	< 35 x 35	CAPA FINA					D	6		
	> 35 x 35									
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA					A1, C1, C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA					C1, C2, R	3	C2	3, 4

 No procede

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirijase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (3) Es aconsejable efectuar doble encolado.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm. o superficie equivalente y/o peso mayor de 40 Kg/m² utilizar anclaje mecánico.
- (6) Aplicar previamente una imprimación impermeabilizante.

Tabla C-2 Tipo de baldosa: PAVIMENTO DE GRES

SUPERFICIE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
			TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque cerámico	< 35 x 35	CAPA GRUESA					MC (**)			1
	> 35 x 35	CAPA GRUESA						1		1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35	CAPA GRUESA	MC	2		1				
	> 35 x 35			1		1				
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R		C2	3	C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					A2, D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2			
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	7			D, R			
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3, 7						
Revestimiento de terrazo o piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	5						
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3, 5						
Madera	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	7			D	6		
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2	3, 7						
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA	A1, C1, C2, R (*)		C1, C2	3	A1, C1, C2, D, R (*)		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3	C2	3	C1, C2, R	3, 4	C2	3, 4

 No adecuado

(*) Si la absorción de agua de la baldosa es < 3% no es aconsejable utilizar A1

(**) Si la absorción de agua de la baldosa es < 3% aplicar Nota 1

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirijase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (2) Se requiere capa de desolidarización, por ejemplo, base de arena (Tipo 1). Es aconsejable espolvorear cemento sobre el mortero fresco.
- (3) Es aconsejable efectuar doble encolado.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm. o superficie equivalente y/o peso mayor de 40 Kg/ m² utilizar anclaje mecánico.
- (5) Tratar con agua acidulada (10% de HCl) para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
- (6) Aplicar previamente una imprimación impermeabilizante.
- (7) Aplicar previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

Tabla C-3 Tipo de baldosa: GRES PORCELÁNICO

SUPERFICIE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
			TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque Cerámico	< 35 x 35							1		1
	> 35 x 35							1		1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35			1		1				
	> 35 x 35			1		1				
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R		C2	3	C2, D, R	3	C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2	3		
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	7			R			
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2	3, 7						
Revestimiento de terrazo o piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	5						
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2	3, 5						
Madera	< 35 x 35									
	> 35 x 35									
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R		C2	3	C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4

 No adecuado

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirijase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (3) Es aconsejable efectuar doble encolado.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm.o superficie equivalente y/o peso mayor de 40 Kg/ m² utilizar anclaje mecánico.
- (5) Tratar con agua acidulada (10% de HCl) para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
- (7) Aplicar previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

Tabla C-4 Tipo de baldosa: BALDOSÍN CATALÁN

SUPERFICIE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
			TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque cerámico	< 35 x 35	CAPA GRUESA					MC			1
	> 35 x 35						1			1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35	CAPA GRUESA	MC	2		1				
	> 35 x 35	CAPA FINA		1		1				
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R		C2	3	C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					A2, D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2			
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	7			D, R			
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3, 7						
Revestimiento de terrazo o piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	5						
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3, 5						
Madera	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	7			D	6		
	> 35 x 35									
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA	A1, C1, C2, R		C1, C2	3	A1, C1, C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3	C2	3	C1, C2, R	3	C2	3, 4

 No adecuado

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirijase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (2) Se requiere capa de desolidarización, por ejemplo, base de arena (Tipo 1). Es aconsejable espovorear cemento sobre el mortero fresco.
- (3) Es aconsejable efectuar doble enlucido.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm. o superficie equivalente y/ con peso mayor de 40 Kg/ m² utilizar anclaje mecánico.
- (5) Tratar con agua acidulada (10% de HCl) para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
- (6) Aplicar previamente una imprimación impermeabilizante.
- (7) Aplicar previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

Tabla C-5 Tipo de baldosa: BALDOSA DE GRES RÚSTICO

			REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
SUPERFICIE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque cerámico	< 35 x 35	CAPA GRUESA					MC (**)			1
	> 35 x 35							1		1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35	CAPA GRUESA	MC	2		1				
	> 35 x 35			1		1				
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R		C2	3	C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					A2, D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2			
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	7			D, R			
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3, 7						
Revestimiento de terrazo o piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	5						
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3, 5						
Madera	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	7			D	6		
	> 35 x 35									
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA	A1, C1, C2, R (*)		C1, C2	3	A1, C1, C2, D, R (*)		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3	C2	3	C1, C2, R	3	C2	3, 4

 No adecuado

(*) Si la absorción de agua de la baldosa es < 3% no es aconsejable utilizar A1

(**) Si la absorción de agua de la baldosa es < 3% aplicar Nota 1

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirijase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (2) Se requiere capa de desolidarización, por ejemplo, base de arena (Tipo 1). Es aconsejable espolvorear cemento sobre el mortero fresco.
- (3) Es aconsejable efectuar doble encolado.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm o superficie equivalente y/o peso mayor de 40 Kg/ m² utilizar anclaje mecánico.
- (5) Tratar con agua acidulada (10% de HCl) para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
- (6) Aplicar previamente una imprimación impermeabilizante.
- (7) Aplicar previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

Tabla C-6 Tipo de baldosa: BALDOSA DE BARRO COCIDO

SOPORTE A REVESTIR	TAMAÑO BALDOSA cm	TÉCNICA DE COLOCACIÓN	REVESTIMIENTO DE SUELOS				REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS			
			INTERIORES		EXTERIORES		INTERIORES		EXTERIORES	
			TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota	TIPO DE ADHESIVO	Nota
Ladrillo cerámico o bloque cerámico	< 35 x 35	CAPA GRUESA					MC			1
	> 35 x 35							1		1
Forjado o solera de hormigón	< 35 x 35	CAPA GRUESA	MC	2		1				
	> 35 x 35			1		1				
Elementos prefabricados de hormigón	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R		C2	3	C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3	C2	3	C2, R	3	C2	3, 4
Enlucido de yeso o placas de escayola	< 35 x 35	CAPA FINA					A2, D			
	> 35 x 35									
Placas de cartón yeso	< 35 x 35	CAPA FINA					D, C2			
	> 35 x 35									
Revestimiento cerámico existente	< 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	7			D, R			
	> 35 x 35	CAPA FINA	C2, R	3, 7						
Revestimiento de terrazo o piedra natural	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	5						
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3, 5						
Madera	< 35 x 35	CAPA FINA	C2	7			D	6		
	> 35 x 35									
Base de mortero de cemento	< 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R		C1, C2	3	A1, C1, C2, D, R		C2	3
	> 35 x 35	CAPA FINA	C1, C2, R	3	C2	3	C1, C2, R	3	C2	3, 4

 No adecuado

- (1) No es adecuada la colocación en capa gruesa. Como alternativa, aplicar base de mortero de cemento y colocar en capa fina. En pavimentos puede ser necesaria una capa de desolidarización. Dirjase a SUPERFICIE A REVESTIR: Base de mortero de cemento.
- (2) Se requiere capa de desolidarización, por ejemplo, base de arena (Tipo 1). Es aconsejable espolvorear cemento sobre el mortero fresco.
- (3) Es aconsejable efectuar doble encolado.
- (4) Con baldosas superiores a 60 x 40 cm. o superficie equivalente y/o peso mayor de 40 Kg/ m² utilizar anclaje mecánico.
- (5) Tratar con agua acidulada (10% de HCl) para abrir la porosidad de la baldosa.
- (6) Aplicar previamente una imprimación impermeabilizante.
- (7) Aplicar previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

6.5. Juntas de colocación y rejuntado.

6.5.1. Concepto y fines

Junta de colocación es la separación que se deja entre todas las baldosas cerámicas contiguas, ya sea por la necesidad de compensar sus desviaciones dimensionales, ya sea intencionalmente por razones funcionales o estéticas (Para más información consulte el apartado 5.1.1.)

6.5.2. Materiales de rejuntado.

A continuación se reseñan los diferentes tipos de materiales de rejuntado considerados:

- **Lechada de cemento portland (JC)**

Utilizable en supuestos poco exigentes, tales como espacios interiores sin ninguna sollicitación adicional. No es adecuado en zonas higiénicas o de limpieza frecuente (baños, cocinas, etc.)

La composición aconsejable es la siguiente: Para colocación sin junta (separación entre baldosas menor de 3 mm), cemento portland, blanco o gris, en dosificación de 900 Kg por m³ de agua. Para colocación con junta, se añadirá arena de grano < 0,08 mm en proporciones de cemento - arena 1:2 para juntas < 15 mm y 1:3 para juntas ≥ 15 mm.

- **Mortero de juntas (J1)**

Con este nombre se designan los morteros prefabricados para juntas cuya composición es a base de cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos; pueden llevar pigmentos para proporcionar diversas coloraciones.

Se prepara añadiendo la cantidad de agua indicada por el fabricante para conseguir una pasta suficientemente espesa y homogénea. Generalmente se comercializa en dos versiones: una para juntas finas y otra para juntas anchas.

Su campo de aplicación son los rejuntados de revestimientos de paramentos de interiores y pavimentos de interiores y exteriores. Son compatibles con todos los tipos de baldosas. No es recomendable su empleo en: revestimientos sobre soportes deformables, fachadas, locales con tráfico pesado, pavimentos calefactados, locales sometidos a limpieza frecuente con productos agresivos, y a locales de uso alimentario sanitario.

- **Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2)**

También denominado mortero de juntas deformable o mortero de juntas de cemento-látex. Su diferencia con los morteros de juntas es que contienen un aditivo polimérico o látex, bien incorporado en su composición o bien añadido al agua de amasado.

La incorporación de este aditivo incrementa la flexibilidad (deformabilidad), añadiendo otras propiedades como una mejora de la resistencia a la humedad (menor porosidad y absorción de agua), una mayor resistencia a la abrasión y una mejor adhesión a materiales poco absorbentes.

Es adecuado para fachadas, revestimientos sobre soportes deformables (madera, suelos calefactados, etc...), pavimentos sometidos a tráfico pesado y locales con presencia persistente de agua. No es recomendable para locales sometidos a limpieza frecuente con productos agresivos, ni en locales de uso alimentario y sanitario.

- **Mortero de resinas de reacción (Mortero epoxi) (JR)**

Este tipo de material de rejuntado se caracteriza por su composición a base de resinas sintéticas (generalmente resina epoxídica), un endurecedor orgánico y, a veces, una carga mineral (normalmente arena de sílice).

Se comercializa en forma de uno o varios componentes para su mezcla en el momento de uso.

Sus principales propiedades son: resistencia a los productos químicos, resistencia bacteriológica, elevada adherencia, muy buena resistencia a la humedad (juntas estancas) y excelente resistencia a la abrasión.

Su campo de aplicación es el de aquellos locales en los que se requiera asepsia, resistencia química, alta resistencia a la abrasión y alta resistencia a la humedad.

6.5.3. Selección del material de rejuntado o relleno de juntas de colocación.

Las juntas de colocación son parte constitutiva de la superficie embaldosada y, por tanto, el material de rejuntado está sujeto a las mismas sollicitaciones que las propias baldosas cerámicas.

En este punto Vd. ya habrá decidido si la colocación se va a realizar con junta o sin junta. Recuerde que a efectos de esta guía, se considera colocación con junta cuando la separación entre baldosas es mayor o igual a 3 mm, y sin junta cuando es menor de 3 mm.; considere que en soportes deformables o sujetos a posibles movimientos es recomendable sino imprescindible la colocación con junta.

Si ha decidido la colocación que en esta guía consideramos sin junta, debe tener en cuenta que **la separación mínima aconsejable a dejar entre las baldosas es de 1,5 mm**; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre las baldosas. No olvide esta recomendación, que le evitará muchos problemas.

Para la colocación con junta debe tener en cuenta que por razones funcionales y económicas puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. Este material debe recuperarse tras la compresión y su compresibilidad debe ser suficiente como para soportar el material de rejuntado y evitar que cuando la junta se estreche, se provoque su expulsión; no debe absorber cantidades excesivas de agua. Son adecuados materiales tales como la goma y los plásticos celulares, y láminas de corcho o fibras para calafateo.

El material compresible debe ser de un tipo al que no se adhiera el material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas, de polietileno o de politetrafluoretileno. Deben colocarse de forma que permita la aplicación de una cantidad adecuada de material de rejuntado; la profundidad mínima de este debe ser de 6 mm. Si la junta no tiene profundidad suficiente para ponerlas, basta con poner la cinta de desolidarización.

Cuando se emplean baldosas cerámicas que tienen espaciadores en los cantos, habituales en países de tradición británica, aunque los espaciadores quedan en contacto, las caras vistas de las baldosas quedan separadas; se trata en estos casos de una junta aparente, aunque de funciones y tratamiento análogos a los de las juntas de colocación en sentido propio.

Para obtener el material adecuado de rejuntado de juntas de colocación debe usted consultar la tabla D. Teniendo en cuenta que el material de rejuntado debe tener unas características concordantes con el revestimiento cerámico, en esta tabla se expresa, cuál es el material de rejuntado aconsejable. Recuerde, para utilizar la tabla, que el primer identificador le informa si la colocación ha de hacerse con junta (tipo 1) o sin junta (tipos 2 y 3).

En esta tabla se entra, para cada tipo de baldosa, con los siguientes datos:

- El revestimiento (pavimento o paramento) y su situación (exterior o interior). Recuerde que en el código de baldosa, la letra E significa exterior.
- El tercer identificador del código de baldosa.

En esta tabla se obtienen, para los datos anteriores, los resultados siguientes:

- Tipo de material: JC, Lechada de cemento; J1 Mortero de juntas; J2 Mortero de juntas con aditivo polimérico; JR Mortero de resinas de reacción o epoxi.
- Observaciones sobre su uso.

Tabla D: SELECCIÓN DE MATERIAL DE REJUNTADO

Revestimiento	Ambiente	Tercer Identificador	Material de rejuntado	Observaciones
Pavimentos	Interior	----	JC- J1	J1 Recomendado en locales húmedos
		A	J1- J2	J2 En locales con agua persistente.
		AH, H	J2-JR	JR En usos alimentarios, sanitarios y de agresividad química.
	Exterior	E, AE	J1-J2	JR En zonas de heladas ó cambios bruscos de temperatura.
		EH, AEH	J2-JR	J2 En usos alimentarios, sanitarios y de agresividad química.
Paramentos	Interior	----	JC-J1	J1 Recomendado en locales húmedos
		H	J2-JR	JR En usos alimentarios, sanitarios y de agresividad química.
	Exterior	E, EH	J2-JR	JR En usos alimentarios, sanitarios y de agresividad química.

Nota: En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, considere utilizar el material de rejuntado con mayor deformabilidad (J2), salvo en usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.; además, considere aumentar el ancho de las juntas.

7. LA ESPECIFICACIÓN EN PROYECTO Y EL CONTROL DE OBRA.

En este capítulo se contienen las actuaciones en el sector de la construcción, ya sea en proyecto o en la obra, realizadas por los distintos agentes de la construcción.

7.1. Obtención de documentos de proyecto.

No se trata en la guía cada uno de los documentos tradicionales del proyecto por separado, sino que se dan pautas genéricas para que la comunicación de la información técnica sea lo más eficaz posible. El autor del proyecto debe respetar los sistemas de designación, pero puede disponer la información según considere es más oportuno.

7.1.1. Modos de información en el proyecto.

En este apartado se trata la incorporación a los documentos del proyecto de edificación de los datos obtenidos en los capítulos anteriores de esta guía, referidos a selección de la baldosa y de la técnica de colocación. Esta información se comunica mediante:

- **Texto:** Dado que la especificación sólo es unívoca desde el punto de vista técnico si está completa, y que las abreviaturas pueden dar lugar a confusión o a malas interpretaciones, se recomienda que la designación de un mismo material se reproduzca de manera **idéntica y completa** en todos los documentos del proyecto, ya sea Memoria de calidades o de Control de calidad, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones y Presupuesto. En éste último deben incluirse, a la hora de calcular el precio, las operaciones auxiliares necesarias para la entrega al usuario como eliminación de protección de restos y de residuos, la limpieza, etc.
- **Gráfico:** En la representación gráfica, mediante planos, si el texto completo es excesivo, se recomienda indicar la referencia de la medición y las primeras palabras de la designación. Es importante que además de la designación de la baldosa se indique en planos la situación de los distintos **tipos de juntas** que no quedan referenciadas en la designación de la baldosa. Estas juntas son las estructurales, juntas perimetrales y juntas de partición, que sólo pueden ser referenciadas adecuadamente por procedimientos gráficos.

7.1.2. Designación del revestimiento.

El sistema de designación se compone de campos de información con el orden y contenido que a continuación se expresa:

- Los cinco primeros se refieren a datos intrínsecos de la baldosa.
 1. *Uso* : Pavimento, paramento, revestimiento de piscinas, etc.
 2. *Tipo de baldosa cerámica*: Uno de los tipos contenidos en el capítulo 3 de la guía.
 3. *Dimensiones y formas*: Medidas en cm. de los lados de la baldosa y su forma.

4. **Acabado:** Indicar color; pulido, brillante o mate; aspecto liso o marmoleado; superficie en relieve o antideslizante, etc.
 5. **Código:** Indicar el código de baldosa obtenido según el apartado 5.2.
- Los cinco últimos campos se refieren a datos para el embaldosado:
 6. **Juntas de colocación:** Indicar si la colocación es con junta o sin ella, especificando en ambos casos la separación entre baldosas. (*Recuerde que no es recomendable que la separación a dejar entre las baldosas sea menor de 1,5 mm.*)
 7. **Soporte:** Indicar el tipo de soporte según el apartado 6.2. y la preparación a llevar a cabo, en su caso.
 8. **Capas entre soporte y baldosa:** Indicar la existencia de aislamiento del soporte; la presencia de desolidarización o la base de embaldosado del tipo adecuado, según el apartado 6.2.2.
 9. **Adhesivo:** Indicar el tipo de adhesivo, ya sean morteros o colas tal como se obtuvo en los apartados 6.3.y 6.4.
 10. **Rejuntado:** Indicar el material de rejuntado, obtenido en el apartado 6.5.

7.1.3. Condiciones y observaciones en documentos de proyecto.

Una vez designado el embaldosado, conforme al apartado anterior, hay condiciones particulares que pueden no estar previstas en la designación, en especial aquellas que afectan a la ejecución de determinados elementos o si se trata de obras de reforma o rehabilitación en la que hay unos elementos preexistentes.

- **Los aspectos particulares** se tratan a continuación, de modo que se puede especificar en el Pliego de Condiciones Particulares algunos de estos aspectos que se consideran relevantes. La relación no pretende ser exhaustiva y para situaciones no previstas debe usted, como ya hemos reiterado en esta guía, consultar a un especialista. Para la especificación en proyecto recuerde, a fin de especificarlo y presupuestarlo, que según el sistema de colocación elegido, deberá tener en cuenta:
 - a) **Planeidad:** En capa fina. Puede usted exigir una planeidad no superior a los 3 mm. con regla de 2 metros, o prever una capa de mortero de cemento o pasta niveladora como partida adicional. En capa gruesa no es necesario.
 - b) **Rugosidad:** En caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no es necesario con adhesivos C2, D o R.
 - c) **Dureza:** En caso de soportes existentes con superficie pulverulenta o disgregable debe prever una imprimación endurecedora.
 - d) **Impermeabilización:** Sobre soportes de madera o yeso es conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Los aspectos generales referidos a la ejecución, lo que puede denominarse la “buena práctica constructiva”, no pueden incluirse en cada proyecto, lo que lo convertiría en una enciclopedia de formación profesional de la construcción. Parece razonable que estas recomendaciones se contengan en un documento al que se haga referencia en pro-

yecto, ya sea una “Guía de colocación” de carácter profesional, un documento normativo de carácter obligatorio o voluntario, o cualquier otro. La referencia a estos documentos es importante por cuanto descarga el proyecto de la descripción minuciosa de los modos de trabajar de cada uno de los oficios intervinientes.

7.2. El control de materiales.

Una vez concluido el proceso de selección y especificación en proyecto para los revestimientos cerámicos, corresponde realizar actuaciones de comprobación y control en la fase de ejecución de obra. Esta guía propone sistematizar dichas actuaciones mediante la realización de los controles de recepción de materiales componentes del embaldosado y, posteriormente, el control de su ejecución en obra.

7.2.1. Control de recepción de la baldosa cerámica.

- Previamente a la recepción debe existir una **documentación de suministro** suficientemente clara y precisa en que se designe la baldosa de la misma manera que se expresa en el apartado 7.1, en los puntos siguientes: Tipo de baldosa cerámica; Dimensiones y formas; Acabado; Código de baldosa.
- Las baldosas cerámicas para su recepción previa a la colocación deben someterse a:
 - a) **Control normal.** En la mayoría de los casos. Es un control documental y control de características aparentes. Este control se define en apartado 7.2.1.1.
 - b) **Control especial.** En algunos casos, en usos especialmente exigentes se realiza control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Este control se define en el apartado 7.2.1.2.

El proceso para el control de recepción se pauta en el diagrama de la página 72.

7.2.1.1. Control normal: Características aparentes y control documental.

- Podrán comprobarse las **características aparentes** de las baldosas, según se indica en el diagrama de flujo de la página 72.
- **El control normal** consistirá en verificar que la designación de baldosa declarado por el fabricante satisface la designación prescrita en el proyecto y/o en el pedido. Se recuerda que los dos primeros identificadores del código de baldosa deben ser iguales o mayores que los prescritos y que el tercer dígito debe contener la ó las letras del código prescrito.
- En el caso de no existir identificación del código de baldosa, se contrastará que las características técnicas de la baldosa, según **declaración del fabricante**, cumplen con la especificación técnica del código de baldosa (Ver capítulo 4). En el caso de inexistencia de información sobre las características técnicas, deberán realizarse **ensayos de identificación** para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

Si las características aparentes y técnicas son conformes, y no se han prescrito ensayos de recepción, **el material se aceptará.** En cualquier caso se tomará y conservará una muestra preventiva.

Comentarios: La fabricación de las baldosas cerámicas es un proceso industrial muy controlado, por lo que no son de esperar variaciones significativas de las características mecánicas, físicas y químicas de un determinado modelo a lo largo de su producción. En consecuencia, a efectos de la recepción de

baldosas para usos no especialmente exigentes, se considera suficiente verificar que las características declaradas por el fabricante cumplen los requisitos especificados en proyecto o pedido.

Generalmente los embalajes de las baldosas contienen datos para su identificación; fabricante, marca comercial, modelo, tipo de baldosa, dimensión nominal, de fabricación y real o calibre etc. En el caso de que en el embalaje ó en el albarán de entrega no se indique código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

7.2.1.2. Control especial: Ensayos de recepción.

En determinados **usos especialmente exigentes** el cumplimiento de una o varias de las características técnicas exigidas para ese uso se consideran de carácter crítico, en consecuencia, se recomienda completar el control documental con ensayos de recepción para comprobar que esas características son conformes con la especificación.

Las características relacionadas con los usos objeto de comprobación se reseñan en el cuadro de la página siguiente. Los métodos de ensayo se incluyen en el Anejo 2.

- **Lotes de control:** A efectos de control mediante ensayos, se recomienda que el lote este formado por cada 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m², de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea. No obstante, la dirección facultativa podrá reducir el tamaño del lote en casos singulares, de rehabilitación, etc.

Se entiende por partida homogénea una cantidad de baldosas de un mismo fabricante producidas en condiciones y con propiedades presuntamente uniformes.

Una partida de baldosas del mismo modelo con esmaltes diferentes puede ser homogénea en cuanto a dimensiones y absorción de agua, pero heterogénea respecto a la calidad superficial (p.e.: la resistencia a la abrasión, al deslizamiento, a agentes químicos). Análogamente, las piezas especiales o complementarias que solo difieran de las baldosas base por la forma, pueden ser consideradas como homogéneas respecto a las demás propiedades.

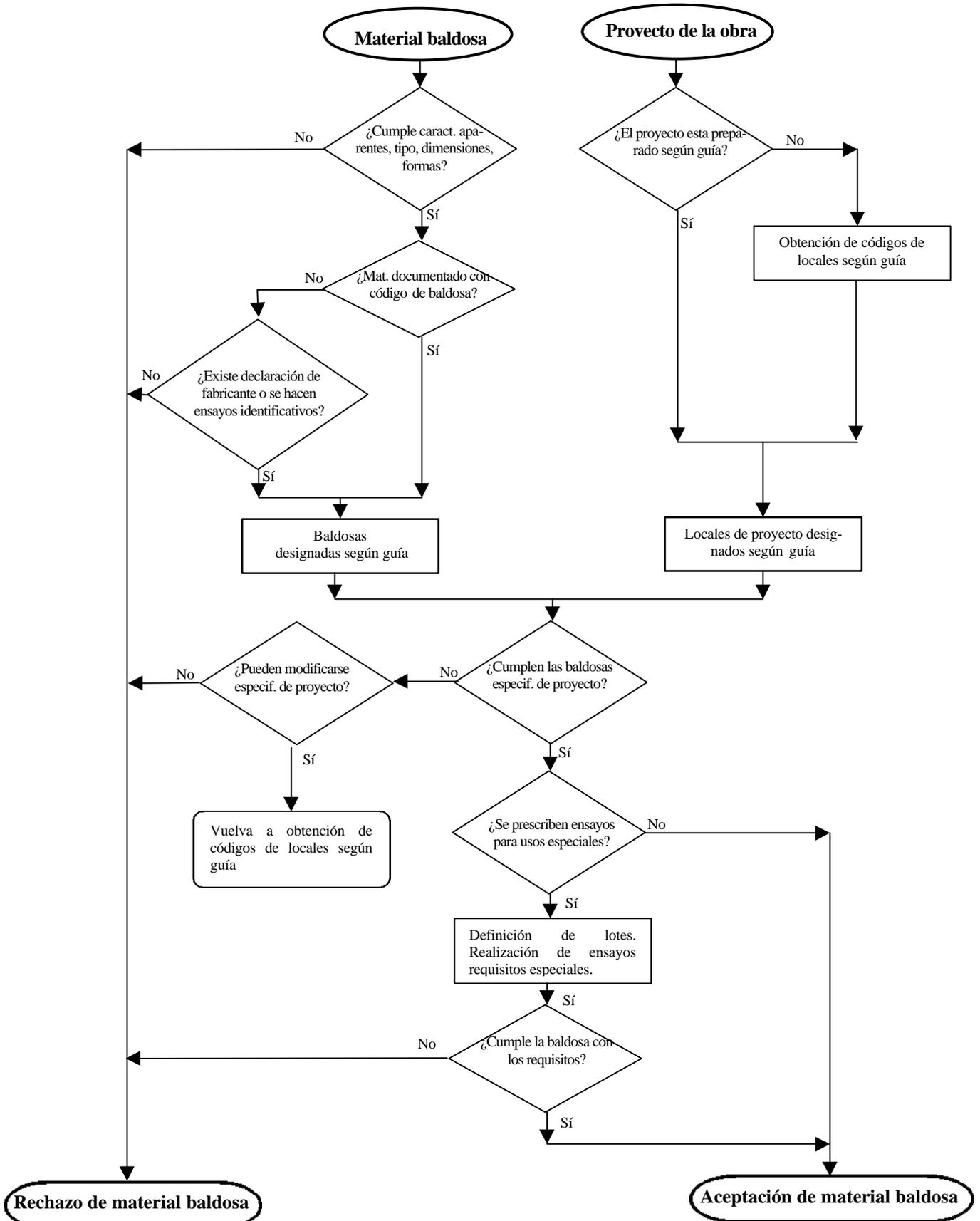
- **Muestreo:** Muestra es la cantidad de material que se toma del lote para su ensayo. El lugar donde se realizará el muestreo será objeto de acuerdo entre el proveedor y la dirección facultativa. La muestra será elegida al azar, recomendándose la presencia de ambas partes. Se tomarán dos muestras que serán debidamente marcadas, una de ellas se ensayará y la otra se conservará para contraste.

La realización de ensayos de recepción puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado para ensayos de baldosas cerámicas ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste. Los informes o actas deberán referirse precisamente al mismo material que se recepciona.

CONTROL ESPECIAL: ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Características a ensayar	Uso	Criterios de aceptación y métodos de ensayo
Primer identificador		
Características dimensionales	TIPO: 2, 3	Especificaciones según 4.1 Ensayo: ISO 10545-2
Segundo identificador		
Resistencia a la flexión	TIPO: 7	Especificaciones según 4.2 Ensayo: ISO 10545-4 (sobre baldosa entera)
Resistencia a la abrasión	TIPOS: 4,5,6,7	Especificaciones según 4.2 Ensayos: Baldosas esmaltadas: ISO 10545-7 Baldosas no esmaltadas: ISO 10545-6
Resistencia a manchas después de la abrasión	Tipos: 4,5,6,7	Especificaciones según apartado 4.2 Ensayo: Baldosas esmaltadas: ISO 10545-14
Pérdida de brillo	TIPOS: 4,5,6,7	Especificaciones según 4.2 Ensayo: Pérdida media de brillo a 60° en la etapa de 600 revoluciones (Ver Anexo 2.3)
Resistencia al rayado	TIPOS:5,6,7	Especificaciones según 4.2 Ensayo: UNE 67-101
Tercer identificador		
Resistencia al deslizamiento	TIPO: A Antideslizante	Especificaciones según 4.3 Ensayo: Medida con un equipo autopropulsado según el método del deslizador dinámico (Ver Anexo 2.9)
Resistencia a la helada	TIPO: E Exterior	Especificaciones según 4.3 Ensayo: ISO 10545-12
Resistencia química	TIPO: H Higiénico	Especificaciones según 4.3 Ensayo: ISO 10545-13. Tiempo de contacto y clasificación según método para baldosas esmaltadas.

DIAGRAMA DE RECEPCION DE LA BALDOSA CERAMICA



7.2.2. Control de otros materiales de embaldosado.

Otros materiales que forman parte del embaldosado como las preparaciones o imprimaciones del soporte; capas de materiales impermeabilizantes o aislantes; bases para embaldosado; materiales de agarre (morteros de cemento o adhesivos); materiales de rejuntado; materiales de tratamiento superficial o de limpieza; deben recibirse en obra conforme a las indicaciones de proyecto, normativa si la hubiere y en todo caso según documentación del fabricante.

7.3. El control de ejecución.

El control de ejecución tiene por objeto comprobar que los procedimientos y las operaciones de la puesta en obra de los revestimientos cerámicos son técnicamente correctos y adecuados a la especificación de proyecto (sistema de colocación, preparación del soporte, disposición de juntas perimetrales y de partición en su caso, juntas de colocación, diseño y combinación de formatos, etc.).

Dado que este tipo de control se confía básicamente a la inspección visual, es conveniente sistematizar las actuaciones de comprobación según fases de ejecución. El control que se propone es a título orientativo, pretendiendo pautar únicamente los aspectos más generales y significativos. En aquellas aplicaciones especiales siempre es recomendable la consulta a técnico especialista.

7.3.1. Definiciones y tamaño

La guía propone las siguientes definiciones:

- *Unidad de inspección*: Unidad en m² o número de viviendas en que se divide la parte de obra objeto de embaldosado cerámico. Tamaño de la unidad de inspección: En embaldosados de interiores, 400 m² (4 viviendas en edificios de viviendas); en embaldosados de exteriores o de zonas comunes, 200 m²
- *Fase de ejecución*: Cada una de las etapas del proceso de ejecución en que se divide éste a efectos del control. Se proponen tres:
 - Comprobación del soporte.
 - Colocación del embaldosado.
 - Comprobación final.
- *Puntos de observación*: Cada una de las comprobaciones u operaciones a controlar en cada fase de ejecución. Tamaño: En cada unidad de inspección se realizarán 2 comprobaciones por cada una de las fases: Preparación del soporte; Colocación del embaldosado; Comprobación final.

7.3.2. Programación. Comprobaciones de carácter previo.

- Previamente a la realización del control se procederá a su **programación**, para ello se dividirán las superficies a embaldosar en unidades de inspección; las diferentes unidades que resulten se designarán y graficarán en planos o croquis.
- La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por **profesionales especialistas** con la supervisión de la dirección facultativa de las obras. Se verificará que los colocadores dispongan de las instrucciones precisas para la puesta en

obra. Asimismo, se comprobará que disponen de la herramienta y utillaje adecuado, además de cumplir con las debidas medidas de seguridad e higiene en el trabajo.

- Es imprescindible que conozcan las **especificaciones de proyecto**, es decir la designación de la baldosa y la condiciones y observaciones definidas en 7.1 y 7.2 de esta guía. Se comprobará la compatibilidad del sistema de colocación con el tipo de baldosa y soporte a revestir según las previsiones de proyecto.
- La colocación debe efectuarse en unas **condiciones climáticas** normales, (5°C a 30°C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

7.3.3. Realización del control de ejecución.

- Para la realización del control de ejecución es obligada la **aceptación previa** del material baldosa cerámica. (Control de recepción de materiales)

Las **inspecciones de comprobación** se realizarán según la programación prevista a medida que vaya ejecutándose la obra. A título orientativo, en las **tablas E siguientes** se indican las principales actuaciones por cada fase de la ejecución y según la realice el colocador o la dirección facultativa. En las tablas se utilizan estos códigos para las actuaciones:

- T. Realiza al comienzo de cada tipo de soporte o de revestimiento distinto.
 - A. Realiza la acción y la verifica mediante autocontrol sistemático.
 - S. Supervisa la acción realizada por otro, periódicamente y por muestreo.
 - I. Obtiene información del proyecto o de dirección facultativa
- Aceptadas las diferentes unidades que componen la parte de obra controlada, se dará por aceptada la misma. En el caso de revestimientos exteriores en los que estuviera prevista prueba de servicio, la aceptación estará supeditada a la conformidad de la prueba.

TABLAS E: CONTROL DE EJECUCIÓN

E 1 COMPROBACION DEL SOPORTE ⁽¹⁾

	ACTUACIONES		Colocador	Dirección Facultativa
	PARAMENTOS	PAVIMENTOS		
De la estabilidad dimensional.	Comprobar tiempos de espera desde fabricación. Tiempos recomendados: Bases o morteros de cemento: 2-3 semanas.		A	T
	Tabique de ladrillo: 1 mes Hormigón: 2-3 meses	Forjado y solera de hormigón: 6 meses		
De la superficie de colocación.				
Planeidad.	Capa gruesa: comprobar que puede compensarse desviaciones con espesor mortero		A	T
	Capa fina: comprobar que la desviación máxima medida con regla de 2m., no excede de 3 mm		A	S
Humedad	Capa fina: comprobar que la superficie está aparentemente seca (humedad contenida < 3%) Capa gruesa:		A	T
	Comprobar que se humecta el tabique sin llegar a saturación.	Base de arena (Capa de desolidarización): Comprobar que no hay exceso de humedad.	A	T
Limpieza.	Comprobar la ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, pinturas degradables, humedades, etc ...		A	T
De la preparación.	Verificar especificaciones en Pliego de Prescripciones del Proyecto		I	T
Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.	Comprobar dosificación, consistencia y planeidad final Capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm		A	S
Capa de desolidarización, caso de estar prevista en el Proyecto.		Comprobar su disposición y espesor	A	S
Aplicación, en su caso, de imprimación.	Verificar idoneidad de la imprimación y que su aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.		A	S

(1) En algunas superficies de colocación, por ejemplo, soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Códigos:

- **T** Realiza al comienzo de cada tipo de soporte o de revestimiento distinto
- **A** Realiza la acción y la verifica mediante autocontrol sistemático
- **S** Supervisa la acción realizada por otro, periódicamente y por muestreo
- **I** Obtiene información del proyecto o de dirección facultativa

E 2. COMPROBACIÓN DE LOS MATERIALES Y COLOCACIÓN DEL EMBALDOSADO

	ACTUACIONES		Colocador	Dirección Facultativa
	PARAMENTOS	PAVIMENTOS		
De la baldosa.	Verificar que se ha realizado el control de recepción.		I	T
Del mortero de cemento (Capa gruesa).	Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.		A	S
	Comprobar regleado y nivelación del mortero fresco extendido.		A	S
	Comprobar, levantando al azar una baldosa, que el mortero no presenta huecos.		A	S
		Comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.	A	S
Del adhesivo (Capa fina).	Verificar que el tipo de adhesivo se corresponde con el especificado en Proyecto (Consulta: Tabla C)		I	T
Aplicación del adhesivo.	Comprobar que el adhesivo se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.		A	T
	Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada		A	T
	Comprobar, levantando al azar una baldosa, que el adhesivo no presenta huecos.		A	S
Tiempo abierto de colocación.	Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.		A	S
	Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.		A	S
Colocación por doble encolado.	Comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm ² .		A	T
De las juntas de movimiento.	Verificar especificaciones en Pliego de Prescripciones del Proyecto		I	T
Estructurales.	Comprobar que no se cubren y se utiliza un sellante adecuado		A	S
Perimetrales y de Partición.	Comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno. (Anchura \geq 5mm.)		A	S
De las juntas de colocación.	Verificar que el tipo de material de rejuntado se corresponde con el especificado en Proyecto. (Consulta Tabla D)		I	T
Aplicación.	Rellenar a las 24 horas del embaldosado.		A	S
	Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.		A	S

E 3. COMPROBACIÓN FINAL

	ACTUACIONES		Colocador	Dirección Facultativa
	PARAMENTOS	PAVIMENTOS		
Desviación de planeidad del revestimiento	La desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm		A	S
	Desviación máxima medida con regla de 2 m (Según NTE RPA y NTE RSR):		A	S
	No debe exceder de 2 mm	No debe exceder de 4 mm		
Alineación de juntas de colocación.	Diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m (Según NTE RPA y NTE RSR).		A	T
	No debe exceder de \pm 1 mm.	No debe exceder de \pm 2 mm		
Limpieza final.	Comprobación y, en su caso, medidas de protección.		A	S

8. EL USO Y MANTENIMIENTO

En general, los revestimientos cerámicos se caracterizan por ser uno de los materiales que presentan mayor facilidad de uso y menos requerimientos de mantenimiento por su facilidad de limpieza.

Debido a la naturaleza de su superficie, los materiales cerámicos evitan los fenómenos de adherencia, y si esta se produce mediante un vehículo intermedio (grasa, etc.), es fácilmente eliminable por lavado con una solución diluida de detergente comercial. Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, para evitar la retención de manchas y/o la aparición de efloroscencias procedentes del mortero de cemento.

En este capítulo se desarrollan los siguientes apartados:

- Limpieza inicial al finalizar la instalación
- Tratamientos superficiales de impermeabilización
- Uso del embaldosado cerámico y mantenimiento habitual
- Limpieza extraordinaria de manchas o incrustaciones

8.1. Limpieza inicial al finalizar la obra.

Una vez concluidas las operaciones de colocación y rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones. En la mayoría de los casos basta la limpieza con una **solución ácida** diluida (ej: vinagre comercial) para eliminar dichos restos. Existen además, productos comerciales específicos para la limpieza de cemento, pero deben usarse con precaución ya que normalmente presentan concentraciones de ácido más elevadas.

Cuando se colocan productos porosos no esmaltados, es recomendable la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento. En cualquier caso debe tenerse especial cuidado al elegir el agente de limpieza, y si es posible, comprobar previamente su efecto sobre el material, ya que en la mayoría de los casos, la aparición de daños en el revestimiento suele ser debida a la utilización de productos de limpieza **excesivamente enérgicos** (altas concentraciones) o inadecuados al tipo de superficie (uso de detergentes sólidos con partículas abrasivas sobre superficies brillantes).

Como norma general, siempre deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados, porque el ácido reacciona con el cemento no fraguado, pudiendo deteriorar las juntas o depositar compuestos insolubles sobre la superficie del revestimiento.
- Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, para prevenir la posible absorción de los agentes utilizados por el material de rejuntado y por el soporte cerámico, y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.
- Este tipo de operaciones deben ser realizadas por personal experimentado, teniendo en cuenta las características del revestimiento y las recomendaciones del fabricante.

8.2. Tratamientos superficiales de impermeabilización

En el caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento. Estos tratamientos, que pueden ser previos o posteriores a la colocación, dependen de las condiciones de utilización del material, y en ocasiones se utilizan además para modificar las propiedades estéticas del producto, pudiéndose elegir el acabado (tono y color) y la textura superficial deseada (mate o pulida).

En función del volumen de tránsito que soporte el material, cada cierto tiempo puede ser necesario repetir la aplicación final de cera para recuperar el aspecto inicial del material. En cada caso, es recomendable consultar al fabricante que productos y tratamientos de impermeabilización serán más adecuados, dependiendo si se trata de revestimientos de interior o exterior.

8.3. Uso y mantenimiento habitual de embaldosado cerámico.

8.3.1. El uso.

En el uso de pavimento se pueden dar como pautas generales:

- Evitar abrasivos, golpes y punzonamientos que pueden rayar, romper o deteriorar las superficies del pavimento.
- Evitar contacto con productos que deterioren su superficie. A este respecto pueden considerarse incluidos productos como los ácidos fuertes (sulfumán),
- No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

En el uso del paramento se pueden dar como pautas generales:

- Evitar roces y punzonamientos.
- No sujetar elementos pesados en el revestimiento, es necesario profundizar hasta encontrar los tabiques. En la colocación en capa gruesa, verificar que la sujeción se produce en donde existe mortero. Se tendrá especial cuidado en no perforar las instalaciones empotradas.

8.3.2. El mantenimiento.

Las operaciones de mantenimiento, en casos habituales, consistirán en limpieza periódica mediante un lavado con agua o una solución diluida de detergente, siendo suficiente para devolver al revestimiento sus características originales.

La aparición de manchas negras o verduscas, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlos se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

8.3.3. Reposición.

Al concluir la obra, es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al uno por ciento (1%) del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

8.4. Limpieza extraordinaria de manchas e incrustaciones

En algunas ocasiones, algunos productos que son colorantes enérgicos, pueden derramarse o entrar en contacto de forma fortuita con la superficie del revestimiento produciendo manchas o incrustaciones que no pueden ser eliminadas mediante las operaciones usuales de limpieza.

En estos casos debe recurrirse a la utilización de agentes de limpieza y procedimientos específicos, cuya elección debe realizarse con precaución y teniendo en cuenta el tipo revestimiento y la naturaleza de la mancha. Es recomendable antes de intentar eliminar una mancha con un procedimiento enérgico, comprobar su efecto sobre la superficie del revestimiento y el material de rejuntado, para prevenir degradaciones químicas o acciones mecánicas que pueden deteriorar aún más el estado de la instalación.

En la mayoría de los casos, la utilización de productos domésticos es suficiente para eliminar los tipos de manchas más habituales. En la siguiente tabla se detallan los productos de limpieza más adecuados a cada tipo de mancha.

TIPO DE MANCHA	AGENTE DE LIMPIEZA
Cemento y residuos calcáreos	Ácidos orgánicos diluidos (vinagre)
Depósitos de óxidos	Ácido fosfórico
Aceites	Alcohol etílico
Grasas	Bicarbonato y agua. Tricloroetileno
Alquitrán o betún	Tricloroetileno
Pintura	Disolvente específico
Goma o caucho	Disolventes orgánicos
Cerveza o vino	Detergentes alcalinos
Yodo	Agua oxigenada (H ₂ O ₂)
Sangre	Agua oxigenada (H ₂ O ₂) Hipoclorito sódico diluido (lejía)
Café, té o zumos	Detergente en agua caliente seguido de agua caliente o hipoclorito sódico (lejía)
Tinta o mercromina	Hipoclorito sódico diluido (lejía)

ANEJOS

ANEJO 1. EJEMPLO DE APLICACIÓN.

Para facilitar el manejo habitual de la guía, se incluye un ejemplo

1.1. Ejemplo de aplicación a un edificio

El ejemplo que se propone tiene por objeto la aplicación práctica de la guía para la selección de la baldosa cerámica y del sistema de colocación. La selección se realiza siguiendo un proceso ordenado de pasos, mediante consulta a las tablas de la guía y reseña de los datos obtenidos en la Hoja de Selección.

Una vez obtenidos los datos de la selección procede la designación y especificación en los documentos de proyecto.

Es importante que, además de la designación de la baldosa, se indique en planos la situación de los distintos tipos de juntas que no queden referenciados en la Hoja de Selección, es decir, las juntas estructurales, perimetrales y de partición, lo que solo se puede hacer por procedimientos gráficos.

1.2. Identificación de locales.

La hoja de selección tiene en cabeceras los pasos del proceso, en el correspondiente a la identificación de locales; se reseñará la denominación del recinto y, si procede, su numeración tal y como se designa en el proyecto; asimismo, si la baldosa se ubica en pavimentos, en paramentos o en ambos, usando una fila para cada uno.

Dado que en un mismo recinto podría el proyectista decidir colocar varios tipos de baldosas en pavimentos o en paramentos, por cada tipo debe preverse una fila vacía para proseguir el proceso de selección.

El ejemplo es una cafetería de un centro comercial con acceso mediante un vestíbulo, la cafetería cuenta con cocina, aseo y terraza de uso propio y común. El esquema es el siguiente:

HOJA DE SELECCIÓN : Cafetería de Centro Comercial

IDENTIFICACIÓN DE LOCALES		Colocación	CÓDIGO BALDOSA		TIPO DE BALDOSA		TÉCNICA DE COLOCACIÓN					
Recinto	Ubicación ¹		Con/Sin junta	Código mínimo	Código definitivo	Tipo de baldosa	Medidas cm	Tipo de soporte	Modificación de soporte	Capa fina o gruesa	Tipo de adhesivo	Material de rejuntado
Vestíbulo	Pavimento	Sin (2 mm)										
	Paramento	Sin (2 mm)										
Cafetería	Pavimento	Sin (2 mm)										
	Paramento A	Sin (2 mm)										
	Paramento B	Sin (2 mm)										
Cocina	Pavimento	Sin (2 mm)										
	Paramento A	Sin (2 mm)										
	Paramento B	Sin (2 mm)										
Aseo	Pavimento	Sin (2 mm)										
	Paramento	Sin (2 mm)										
Terraza	Pavimento Exterior	Con (10 mm)										

(1) Salvo que se indique lo contrario, se refiere a ubicación en interiores.

1.3. Selección del código de baldosa.

1.3.1. Selección del código mínimo.

Una vez reseñados en la hoja de selección los recintos en los que se ha optado por ubicar baldosa cerámica y si la colocación va a ser con o sin junta (se recuerda que se considera colocación sin junta a aquella en la que la separación entre baldosas es inferior a 3mm.).

Consultando las tablas A se obtiene el código mínimo para cada local:

- Vestíbulo: Área común de paso a cafetería y a otros locales comerciales. La selección del código mínimo se realiza consultando la tabla A-8; según el epígrafe 8.2.1. corresponde el código 2-6-AH para pavimento sin junta; para el paramento sin junta aplica el mismo epígrafe obteniéndose el código 3-1-H.
- Cafetería: Local de hostelería dedicado a consumo de alimentos; en el pavimento sin junta, según la tabla A-6, epígrafe 6.2., se obtiene el código 2-5-H; en paramentos, por razones estéticas, el proyectista ha decidido emplear dos revestimientos: paramento A (en zona de contrabarra y contacto con cocina) y paramento B (en zona del comedor), según el epígrafe 6.2. se obtiene el código 3-1-H para ambos paramentos sin junta.
- Cocina: Local de hostelería dedicado a preparación de alimentos; en el pavimento sin junta, según la tabla A-6, epígrafe 6.6, se obtiene el código 2-4-H; en el paramento sin junta, según el mismo epígrafe se obtiene el código 3-1-H.
- Aseo: Local de aseo de pública concurrencia; en el pavimento sin junta, según la tabla A-9, epígrafe 9.2., se obtiene el código 2-4-AH; en el paramento sin junta, según el mismo epígrafe, se obtiene 3-1-H.
- Terraza: Área en el exterior para uso de la cafetería y acceso al centro comercial considerado de tráfico medio; en el pavimento con junta, según las tablas A, el epígrafe 8.1.5. proporciona el código 1-5-AEH.

Obtenido los códigos de baldosa mínimos se reseñan en la hoja de selección.

1.3.2. Selección del código definitivo.

El proyectista puede pensar en unificar pavimentos y revestimientos de paramentos, en este caso ha decidido que el pavimento de la cafetería, cocina y aseo sea el mismo, por lo tanto se unifican los tres códigos al más exigente, que es el 2-5-AH que fue el obtenido para el pavimento de la cafetería.

En el pavimento exterior de la terraza, aunque el código mínimo contempla la letra E (resistencia a la helada), dado que el edificio se ubica en una zona geográfica de clima suave, el proyectista decide obviar dicho requisito estableciendo como código definitivo 1-5-AH.

En paramentos no es necesario unificar códigos porque la decisión del proyectista es ofrecer ambientes distintos en los paramentos de cada recinto.

Los códigos definitivos por unificación se reseñan en la hoja de selección.

HOJA DE SELECCIÓN: Cafetería de Centro Comercial

IDENTIFICACIÓN DE LOCALES		Colocación	CÓDIGO BALDOSA		TIPO DE BALDOSA		TÉCNICA DE COLOCACIÓN				
Recinto	Ubicación ¹		Con/Sin junta	Código mínimo	Código definitivo	Tipo de baldosa	Medidas cm	Tipo de soporte	Modificación de soporte	Capa fina o gruesa	Tipo de adhesivo
Vestíbulo	Pavimento	Sin (2 mm)	2-6-AH	2-6-AH							
	Paramento	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
Cafetería	Pavimento	Sin (2 mm)	2-5-H	2-5-AH							
	Paramento A	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
	Paramento B	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
Cocina	Pavimento	Sin (2 mm)	2-4-H	2-5-AH							
	Paramento A	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
	Paramento B	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
Aseo	Pavimento	Sin (2 mm)	2-4-AH	2-5-AH							
	Paramento	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H							
Terraza	Pavimento Exterior	Con (10 mm)	1-5-AEH	1-5-AH							

(1) Salvo que se indique lo contrario, se refiere a ubicación en interiores.

1.4. Obtención del tipo de baldosa.

Una vez obtenidos los códigos de baldosa definitivos, se ha de consultar la tabla B para seleccionar el tipo de baldosa que pueda cumplir los requisitos establecidos por los códigos obtenidos, o en su caso, comprobar si el tipo de baldosa que el proyectista había pensado proponer es compatible con los requisitos del código.

- **Vestíbulo:** Para pavimento, el código obtenido es 2-6-AH, según la tabla B los únicos tipos posibles son el pavimento de gres y el gres porcelánico. El proyectista elige gres porcelánico y considerar el tamaño 40x40 cm. Consultados los acabados que se contienen en el apartado 3 para este tipo de baldosa, elige el acabado mate (natural).
En paramento, para el código 3-1-H, el tipo más probable es el azulejo, aunque también son posibles el pavimentos de gres y el gres porcelánico. En este caso, el proyectista decide unificar el material en suelo y pared y elige gres porcelánico de 40x40 cm con acabado pulido.
- **Cafetería:** En pavimento, el código obtenido es 2-5-AH que se ha unificado con el pavimento de cocina y aseo; según la tabla B de los tipos posibles (pavimento de gres, gres porcelánico y gres rústico), el proyectista elige pavimento de gres de 33x33 cm.
En paramento A, situado en la partición con la cocina, se obtuvo el código 3-1-H; el proyectista había pensado en azulejo, la tabla B confirma la elección, y considera el tamaño 30x45 cm.
En paramento B del comedor de la cafetería, se obtuvo también el código 3-1-H, elige azulejo, de dimensiones 30x45 cm.
- **Cocina:** El pavimento está unificado con el de la cafetería, se anotan los mismos datos. En paramento el código obtenido es 3-1-H; el proyectista había pensado en azulejo, la tabla B confirma la elección, y considera el tamaño de 20x20 cm.
- **Aseo:** El pavimento está unificado con el de la cafetería, se anotan los mismos datos. En paramento, como en el caso de la cocina, elige azulejo, de dimensiones 15x15 cm.
- **Terraza:** En pavimento, el código obtenido fue 1-5-AH, según la tabla B son posibles los tipos: pavimento de gres, gres porcelánico, gres rústico y barro cocido. El proyectista elige gres rústico de dimensiones 25x25 cm.

1.5. Obtención de técnica de colocación.

Continúa el proceso con la selección de la técnica de colocación; en las cabeceras correspondientes de la hoja de selección se reseñarán el tipo de soporte, las operaciones de modificación del soporte si las hubiera (consulta apartado 6), el sistema de colocación (consulta tabla C), el tipo de adhesivo (consulta tabla C) y el tipo de material de rejuntado (consulta tabla D).

- **Vestíbulo:** En pavimento el tipo de soporte es un forjado de hormigón cuya cara inferior es exterior (forjado sobre intemperie), por lo tanto el proyectista ha dispuesto una capa de aislante térmico sobre el forjado. De acuerdo con lo expresado en el apartado 6.2.2., para evitar la posible deformación por compresibilidad del aislante, el proyectista propone aplicar sobre la capa de aislante una base de mortero armado tipo 4.

La consulta a la tabla C-3 en la entrada de soporte a revestir: capa de regularización o bases de mortero de cemento, aplica para baldosas de formato superior a 35x35 cm., la colocación en capa fina con adhesivo C2 (mortero cola con aditivo polimérico), aconsejando efectuar doble encolado. La consulta a la tabla D, con entrada pavimento en interior con letra H en el código de baldosa, proporciona el material de rejuntado J2.

En paramento, el tipo de soporte previsto es tabique de ladrillo cerámico, la consulta a la tabla C-3 en la entrada por soporte de ladrillo y revestimiento en paramento en interiores, mediante la nota 2, conduce a modificación del soporte por aplicación de una capa de regularización de mortero de cemento (base tipo 3); entrando nuevamente en la tabla por soporte capa de regularización, se obtiene colocación en capa fina con adhesivo C2, aconsejando utilizar doble encolado. La consulta a la tabla D para paramento interior con letra H, proporciona el material rejuntado J2.

- Cafetería: En pavimento el tipo de soporte es un forjado de hormigón, según la tabla C-2 para baldosa pavimento de gres de dimensiones menores de 35x35 cm., se obtiene colocación en capa gruesa con material de agarre MC (mortero de cemento). En este punto el proyectista debe considerar la flexibilidad del forjado y la estabilidad dimensional (véase apartado 6.2.1.); en este caso como se prevé un ritmo de construcción rápido, el proyectista decide disponer una capa de desolidarización (base tipo 1).
 - En el paramento A el tipo de soporte es una partición a realizar con placas de cartón yeso, la consulta a la tabla C-1 para este tipo de soporte limita el tamaño de la baldosa a un máximo de 35x35 cm., por lo tanto en la hoja de selección debe cambiarse el tamaño inicialmente previsto, en este caso el proyectista considera un nuevo tamaño de 20x20 cm.; según la tabla se obtiene colocación en capa fina con adhesivo D (pasta adhesiva).
 - En el paramento B el tipo de soporte previsto es tabique de ladrillo cerámico, la consulta a la tabla C-1 para este soporte y baldosa de tamaño superior a 35x35 cm, conduce mediante la nota 1 a la aplicación de una capa de regularización (base tipo 3), la nueva entrada de la tabla proporciona colocación en capa fina con adhesivo C1 (mortero cola alta adherencia).
 - La consulta a la tabla D proporciona los siguientes materiales de rejuntado: pavimento: J2; paramento A: J2; paramento B: J2.
- Cocina: En pavimento el tipo de soporte es un forjado de hormigón, la reseña de los datos es idéntica que para el pavimento de cafetería, excepto para el material de rejuntado que por ser un local de preparación de alimentos se considera más adecuado el material J R. En paramento nos encontramos con dos tipos de soporte, placa de cartón yeso (pavimento A), y tabique de ladrillo cerámico (pavimento B). Sobre tabique de ladrillo, según la tabla C-1 para este tipo de soporte y baldosa menor de 35x35 cm, se obtiene colocación en capa gruesa con material de agarre MC (mortero de cemento). Sobre placa de cartón yeso y baldosa menor de 35x35 cm se obtienen colocación con capa fina de adhesivo D (pasta adhesiva). La consulta a la tabla D, igual que en pavimento de cocina, proporciona el material de rejuntado JR para ambos paramentos
- Aseo: en pavimento no hay cambios respecto a los datos de pavimento de cafetería, se reseñan los mismos datos. En paramento se está en la misma situación que el paramento B de cocina, excepto en el dato del material de rejuntado, en este caso es suficiente el material J2.
- Terraza: en pavimento el soporte es un forjado de hormigón cuya cara inferior es exterior (forjado sobre intemperie); el proyectista ha dispuesto la colocación de un sistema impermeabilizante mediante la colocación de una lámina bituminosa sobre faldones a base de hormigón celular para formación de pendientes. Según la tabla C-5 no es recomendable la colocación en capa gruesa en exteriores, por lo tanto procede aplicar una capa de regularización o nivelación para facilitar la colocación en capa fina (es recomendable intercalar entre la lámina y la capa de nivelación, una capa de separación, por ejemplo un film de polietileno). La tabla C-5 para soporte a base de mortero y baldosa menor de 35 x 35 cm recomienda el adhesivo C1 (mortero cola de alta adherencia), doble encolado. La consulta a la tabla D, proporciona el material de rejuntado J2.

HOJA DE SELECCIÓN: Cafetería de Centro Comercial

IDENTIFICACIÓN DE LOCALES		Colocación	CÓDIGO BALDOSA		TIPO DE BALDOSA		TÉCNICA DE COLOCACIÓN				
Recinto	Ubicación ¹	Con/Sin junta	Código mínimo	Código definitivo	Tipo de baldosa	Medidas cm	Tipo de soporte	Modificación de soporte	Capa fina o gruesa	Tipo de adhesivo	Material de rejuntado
Vestíbulo	Pavimento	Sin (2 mm)	2-6-AH	2-6-AH	Gres porcelánico	40x40	Forjado horm. Con aislante	Base Tipo 4	C. fina	C2 Dob. enc.	J2
	Paramento	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Gres porcelánico	40x40	Tabique de ladrillo	Base Tipo 3	C. fina	C2 Dob. enc.	J2
Cafetería	Pavimento	Sin (2 mm)	2-5-H	2-5-AH	Pavimento de gres	33x33	Forjado de hormigón	Base Tipo 1	C. gruesa	MC	J2
	Paramento A	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Azulejo	30x45 20x20	Placas de cartón yeso	-----	C. fina	D	J2
	Paramento B	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Azulejo	30x45	Tabique de ladrillo	Base Tipo 3	C. fina	C1 Dob. enc	J2
Cocina	Pavimento	Sin (2 mm)	2-4-H	2-5-AH	Pavimento de gres	33x33	Forjado de hormigón	Base Tipo 1	C. gruesa	MC	JR
	Paramento A	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Azulejo	20x20	Placas de cartón yeso	-----	C. fina	D	JR
	Paramento B	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Azulejo	20x20	Tabique de ladrillo	-----	C. gruesa	MC	JR
Aseo	Pavimento	Sin (2 mm)	2-4-AH	2-5-AH	Pavimento de gres	33x33	Forjado de hormigón	Base Tipo 1	C. gruesa	MC	J2
	Paramento	Sin (2 mm)	3-1-H	3-1-H	Azulejo	15x15	Tabique de ladrillo	-----	C. gruesa	MC	J2
Terraza	Pavimento exterior	Con (10 mm)	1-5-AEH	1-5-AH	Gres rústico	25x25	Forjado horm. Con lámina impermeable.	Base Tipo 3 ó capa de nivelación	C. fina	C1 Dob. enc.	J2

(1) Salvo que se indique lo contrario, se refiere a ubicación en interiores.

1.6. Designación de los revestimientos.

1.6.1. Pavimentos o solados.

- Pavimento en vestíbulo: Pavimento realizado con baldosa cerámica; tipo gres porcelánico; dimensiones de 40x40 cm.; acabado natural y color gris claro; código 2-6-AH; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: forjado de hormigón con las siguientes capas superpuestas: capa de aislante térmico y base de mortero armado, tipo 4; tomado con mortero cola con aditivo polimérico; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.
- Pavimento en cafetería y aseo: Pavimento realizado con baldosa cerámica, tipo pavimento de gres, dimensiones 33x33 cm.; acabado marmoleado blanco; código 2-5-AH; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: forjado de hormigón con capa superpuesta con función de desolidarización formada por base de arena, tipo 1; tomada con mortero de cemento; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.
- Pavimento en cocina: Pavimento realizado con baldosa cerámica, tipo pavimento de gres, dimensiones 33x33 cm.; acabado marmoleado blanco; código 2-5-AH; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: forjado de hormigón con capa superpuesta con función de desolidarización formada por base de arena, tipo 1; tomada con mortero de cemento; rejuntado con mortero de resinas de reacción.
- Pavimento en terraza: Pavimento realizado con baldosa cerámica, tipo gres rústico, dimensiones 25x25 cm., acabado grano y color cuero; código 1-5-AH; colocación: con junta de 10mm.; soporte: forjado de hormigón con las siguientes capas superpuestas: lámina impermeabilizante, capa separadora (film de polietileno), base de mortero, tipo 3, con función nivelante; tomado con mortero cola de alta adherencia; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.

1.6.2. Paramentos o alicatados.

- Paramento en vestíbulo: Zócalo de 120 cm de altura revestido con baldosa cerámica; tipo gres porcelánico; dimensiones de 40x40 cm.; acabado pulido y color gris oscuro; código 3-1-H; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: tabique de ladrillo, con capa de regularización (base de mortero tipo 3); tomado con mortero cola con aditivo; polimérico; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.
- Paramento A de cafetería: Alicatado en baldosa cerámica; tipo azulejo; dimensiones de 20x20 cm; acabado liso y color azul cobalto; código 3-1-H; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: partición realizada con placas de cartón yeso, embaldosado directo; tomado con pasta adhesiva; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.
- Paramento B de cafetería: Alicatado en baldosa cerámica; tipo azulejo; dimensiones de 30x45 cm; acabado decorativo y color gris claro; código 3-1-H; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: tabique de ladrillo, con capa de regularización (base de mortero tipo 3); tomado con mortero de cola de alta adherencia; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.
- Paramento A y B de cocina: Alicatado en baldosa cerámica; tipo azulejo; dimensiones de 20x20 cm.; acabado liso y color blanco; código 3-1-H; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte A: placa de cartón yeso, embaldosado directo, tomado con pasta adhesiva; soporte B: tabique de ladrillo, embaldosado directo, tomado con mortero de cemento; ambos soportes: rejuntado con mortero de juntas de resinas de reacción.
- Paramento de aseo: Alicatado en baldosa cerámica; tipo azulejo; dimensiones de 15x15; acabado liso y color blanco y azul; código 3-1-H; colocación sin junta (separación entre baldosas: 2 mm); soporte: tabique de ladrillo, embaldosado directo; tomado con mortero de cemento; rejuntado con mortero de juntas con aditivo polimérico.

ANEJO 2. MÉTODOS DE ENSAYO.

A continuación se describen los procedimientos de ensayo, para la evaluación de las características de las baldosas cerámicas y de los adhesivos, a los que se ha hecho referencia a lo largo de esta guía.

2.1. Determinación de las características dimensionales

Este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-2 "Baldosas cerámicas. Determinación de las características dimensionales y el aspecto superficial", que consiste en medir sobre un muestra de 10 baldosas, la longitud, anchura, grosor, rectitud de lados, ortogonalidad y planitud de superficie (curvatura central, curvatura lateral y alabeo).

A estos efectos es útil tener presente las siguientes definiciones

- Medida nominal: Es la utilizada para designar el producto
- Medida de fabricación: Es la prevista para la fabricación de la baldosa
- Medida real: Es la resultante de la medición de las probetas hecha según la norma citada.
- Calibre: Cada uno de los intervalos, usualmente tres y de igual amplitud, que el fabricante define para agrupar las baldosas de una misma medida nominal cuyas diferencias de medidas reales sean prácticamente irrelevantes.

2.2. Determinación de la resistencia a la flexión

El ensayo se realiza siguiendo el método descrito por la norma ISO 10545-4 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a la flexión y de la fuerza de rotura", que consiste en determinar sobre una muestra de 7 baldosas, en las condiciones establecidas en esa norma: la carga de rotura expresada en N, necesaria para romper la baldosas; la fuerza de rotura, expresada en N, obtenida multiplicando la carga de rotura por la distancia entre apoyos y dividiendo por la anchura de la baldosas; la resistencia a la flexión, expresada en N/mm², obtenida dividiendo la fuerza de rotura por el grosor mínimo en la línea de rotura de la baldosa.

2.3. Determinación de la resistencia a la abrasión superficial

El ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-7 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a la abrasión. Baldosas esmaltadas", que consiste en someter la superficie vista de 11 probetas de 100 mm x 100 mm, cortadas de las baldosas, a la acción de una carga abrasiva, compuesta de bolas de acero, corindón y agua destilada, en un abrasímetro normalizado.

Las etapas de abrasión especificadas corresponden a 100, 150, 600, 750, 1500, 2100, 6000 y 12000 revoluciones.

Tras el ensayo se evalúan visualmente las probetas en las condiciones establecidas en la norma, determinándose la etapa más baja en la que se aprecia cambio de aspecto de la superficie ensayada.

El resultado se comprueba por repetición de dicha etapa, y de la etapa anterior y posterior, para decidir la clasificación.

La norma admite que las baldosas abrasionadas en etapas ≥ 1500 revoluciones se sometan a un ensayo de resistencia a las manchas, según la norma ISO 10545-14; para clasificar las baldosas según el criterio descrito en esta guía se utilizan los resultados de este ensayo sobre la probeta en la que se aprecia el cambio visible, y si el ensayo no se supera en esa etapa de abrasión, sobre las etapas inferiores necesarias.

Además, la norma contempla la evaluación por acuerdo de otras propiedades como la pérdida de masa, cambio de color, cambio de brillo, etc...

Para evaluar la pérdida de brillo especular producida por la abrasión deben compararse los perfiles de brillo de una probeta de 100x100 mm, representativa de la muestra, obtenidos antes y después de someter la probeta a 600 revoluciones en un abrasímetro estándar según el procedimiento citado.

Para cada uno de los perfiles se realizan 15 medidas de brillo a 60° distribuidas sobre una línea central de la probeta, a intervalos de 5 mm, comenzando a una distancia de 15 mm de la arista. Para asegurar que las medidas de brillo antes y después de la abrasión se realizan en las mismas posiciones, debe utilizarse un sistema de referencia graduado (una regla o dispositivo equivalente). Para las medidas de brillo se utiliza un reflectómetro estándar (ISO 2813).

A efectos del sistema de clasificación propuesto, se toma el valor medio de las diferencias de brillo a 60° en cada una de las 15 posiciones de la probeta.

2.4. Determinación de la resistencia a la abrasión profunda

Este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-6 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a la abrasión profunda. Baldosas no esmaltadas", que consiste en efectuar una huella sobre la superficie vista de 5 probetas de 100 mm x 100 mm, mediante un disco de acero perpendicular a la superficie ensayada, girando durante 150 revoluciones.

Entre el disco de acero y la superficie de la baldosa, se deja caer un caudal constante de corindón de granulometría FEPA 80, como agente abrasivo.

Finalizado el ensayo se mide la huella obtenida y se calcula mediante una tabla el volumen de masa perdida.

2.5. Determinación de la expansión por humedad usando agua hirviendo.

El ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-10 "Baldosas cerámicas. Determinación de la expansión por humedad usando agua hirviendo", que consiste en determinar la variación de longitud de 5 probetas, después de un recocido a 550°C y un tratamiento posterior con agua hirviendo durante 24 horas.

2.6. Determinación de la resistencia al cuarteo. Baldosas esmaltadas

El ensayo se realiza siguiendo el procedimiento descrito en la norma ISO 10545-11 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia al cuarteo. Baldosas esmaltadas", que consiste en someter a las baldosas, después de un recocido previo de 2 horas a 500±15°C, a una presión de vapor de agua de 5.1 kg/cm² en autoclave durante dos horas.

A efectos del requisito mínimo establecido en esta guía, el ciclo de autoclave debe realizarse 3 veces y comprobar que las baldosas no presentan cuarteo, tiñendo la superficie con una solución de azul de metileno, para facilitar la observación del defecto en caso de aparición.

2.7. Determinación de la resistencia química.

Este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-13 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia química", que consiste en la aplicación sobre la superficie de las probetas (5 para cada reactivo) de cada reactivo durante cierto tiempo.

La actual norma ISO, aunque ha unificado los reactivos utilizados en los ensayos de baldosas esmaltadas y no esmaltadas, continua manteniendo diferencias importantes en el tiempo de contacto con las probetas, siendo mucho más estricta en el caso de baldosas no esmaltadas. Para mantener el criterio de clasificación de los productos sobre la base de sus prestación en condiciones reales de uso, es necesario utilizar un único método de evaluación de la resistencia química que no dependa del tipo de producto y, por tanto, se ha decidido unificar los tiempos de contacto para todos los materiales. La concentración de las soluciones utilizadas y sus tiempos de permanencia sobre las probetas se detallan a en la tabla siguiente:

	REACTIVO	CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE CONTACTO
Productos domésticos de limpieza	Cloruro amónico	100 g/l	24 horas
Aditivos para piscinas	Hipoclorito sódico	20 mg/l	24 horas
Ácidos y álcalis en baja concentración	Ácido cítrico	100 g/l	24 horas
	Ácido clorhídrico	3 % (v/v)	4 días
	Hidróxido potásico	30 g/l	4 días
Ácidos y álcalis en alta concentración	Ácido láctico	5% (v/v)	4 días
	Ácido clorhídrico	18% (v/v)	4 días
	Hidróxido potásico	100 g/l	4 días

Las probetas no esmaltadas, se someten con posterioridad a un tratamiento de 5 días en agua corriente y de agua en ebullición durante 30 minutos.

Por la razón expuesta, la clasificación se realiza en todos los casos utilizando el método descrito en la norma para las baldosas esmaltadas, desde clase A hasta clase C .

2.8. Determinación de la resistencia a la helada

El ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-12 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a la helada". En primer lugar, se procede a la impregnación por vacío de una muestra de 10 baldosas sin defectos (al menos 0.25 m²).

Posteriormente, se somete a las baldosas a 100 ciclos de hielo-deshielo en una cámara frigorífica. Cada ciclo de hielo-deshielo sigue el siguiente proceso:

- a) Descenso de la temperatura a una velocidad no superior a 20°C/h
- b) 15 minutos por debajo de -5°C.
- c) 15 minutos en inmersión por encima de 5°C.

2.9. Determinación de la resistencia al deslizamiento.

El ensayo de resistencia al deslizamiento se realiza sobre un número suficiente de baldosas para cubrir un 1 m de longitud, utilizando un equipo autopropulsado que se desliza a 17 mm/s (ISO/DIS 10545-17 Método A).

El aparato registra, durante su recorrido sobre las baldosas, la fuerza que oponen éstas al deslizamiento de una probeta de caucho normalizado tipo "4S RUBBER" de 9 mm de diámetro, que soporta una masa de 200 g.

Los valores suministrados por el equipo son los del coeficiente de fricción expresados como la resistencia que oponen las baldosas al deslizamiento de la probeta sobre su superficie, dividida por la carga aplicada sobre ella.

Este ensayo se efectúa en primer lugar, sobre las baldosas secas, y a continuación, sobre las mismas previamente mojadas con agua destilada.

2.10. Determinación de la resistencia al rayado superficial según Mohs

La norma EN-UNE 101 "Baldosas cerámicas. Determinación de la dureza al rayado de la superficie según Mohs" ha sido anulada y la norma ISO 10545 no incluye este método de ensayo; pero se estima útil hacer parcialmente esta determinación a efectos de la asignación del segundo identificador (características mecánicas).

El ensayo se realiza siguiendo el procedimiento descrito en la citada norma EN-UNE, que consiste en trazar cuatro rayas sobre la superficie de la cara vista de las baldosas con fragmentos rotos recientemente de los minerales de la escala de Mohs; a la superficie ensayada se le asigna el valor del mineral de mayor dureza que, como máximo, haya hecho una raya apreciable a simple vista. Debido a la baja reproducibilidad del método de ensayo solo se consideran los escalones 4 y 6, correspondientes a los minerales fluorita y ortosa respectivamente.

2.11. Determinación de la resistencia a las manchas.

Este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la norma ISO 10545-14 "Baldosas cerámicas. Determinación de la resistencia a las manchas", que consiste en la aplicación sobre la superficie de las probetas (5 para cada reactivo) de unas gotas de los siguientes reactivos:

Solución de ensayo	Tiempo de contacto
Solución de yodo, 13 g/l	24 h
Oxido de cromo/hierro + Aceite ligero	24 h
Aceite de oliva	24 h

Tras el ensayo, se procede a la limpieza de las probetas utilizando los siguientes métodos de limpieza:

Método de limpieza	Descripción
Método A	Agua corriente caliente durante 5 min. y posterior secado con gamuza
Método B	Limpieza manual empleando un agente de limpieza comercial no abrasivo, frotando con una esponja no abrasiva. Lavado con agua y secado con gamuza
Método C	Limpieza mecánica con cepillo rotatorio y agente de limpieza comercial abrasivo, durante 2 min. Lavado con agua y secado con gamuza
Método D	Inmersión, durante 24 h, en un disolvente adecuado: Solución de HCl al 3%, Solución de KOH 100 g/l, Acetona o Tricloroetileno. Lavado con agua y secado con gamuza

Las probetas evaluadas visualmente tras cada método de limpieza, se clasifican según el esquema siguiente:

Evaluación	Clasificación
Mancha eliminada con el Método A	5
Mancha eliminada con el Método B	4
Mancha eliminada con el Método C	3
Mancha eliminada con el Método D	2
Mancha persistente	1

La norma admite, en el caso de baldosas no esmaltadas (UGL), que se realice el ensayo sobre probetas abrasionadas según el procedimiento descrito en la norma ISO 10545-7, por lo que a efectos del sistema de clasificación propuesto en esta guía, para evaluar la resistencia a las manchas de baldosas no esmaltadas se realizará el ensayo sobre una probeta abrasionada durante 600 revoluciones.

2.12. Determinación de la adherencia del material de agarre.

Este ensayo se realiza siguiendo el método descrito en la monografía nº403 del ICCET “Guía Técnica UEA tc para la evaluación de colas para revestimientos cerámicos”, que consiste en medir la fuerza de arrancamiento mediante un ensayo de tracción perpendicular a la superficie, con una aplicación de carga de 100N/s.

Los ensayos se realizan instalando dos tipos de baldosas cerámicas (azulejos de pasta blanca 10% <math>E < 15\%</math> y losetas de gres $E < 0.5\%$) sobre una losa de hormigón previamente fraguada, utilizando el adhesivo a ensayar.

Los ensayos de adherencia inicial se realizan después de 3 y 28 días de conservación en condiciones ambientales. Además, para comprobar la durabilidad del adhesivo, en algunos casos se realizan los ensayos de tracción después de una serie de tratamientos de envejecimiento acelerado (calentamiento a 60°, inmersión en agua y ensayos de hielo-deshielo).

Nota: Se mantiene transitoriamente la referencia a este método, hasta que haya documentación técnico comercial basada en las normas EN-UNE 1324, 1348 y 12003, sobre los métodos para medir la capacidad de adherencia mediante la determinación de la resistencia a la cizalladura o a la tracción de diferentes tipos de adhesivos, de reciente publicación (julio de 1997) y que forman parte de la serie de normas sobre adhesivos para baldosas cerámicas, actualmente incompleta.

ANEJO 3. REFERENCIAS

3.1 Publicaciones

“Colocación de Pavimentos y Revestimientos Cerámicos” 1993, Agotada.

Autor: Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE)
Universitat Jaume Ier, Castelló

Patrocinador: Ministerio de Industria y Energía
Secretaría de Estado de la Energía y Recursos Minerales
Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción

Manual técnico-práctico sobre baldosas cerámicas y su colocación, que incluye un apartado sobre patologías de los pavimentos y revestimientos cerámicos y metodología para su diagnóstico.

3.2 Normas y proyectos de norma

3.2.1 Baldosas cerámicas

Al tiempo de imprimir esta guía están en publicación las normas internacionales UNE-EN-ISO, que sustituyen las correlativas normas europeas UNE-EN, citadas entre paréntesis; estas siguen aplicándose en la práctica hasta que se publique la norma ISO EN 13006, que contiene las especificaciones de producto.

ISO 13006 Baldosas cerámicas - Definiciones, clasificación, características y marcado (UNE-EN 67-087/ 67-121/ 67-186-1/ 67-186-2/ 67-187-1/ 67-187-2/ 67-188/ 67-176/ 67-177/ 67-178/ 67-159)

UNE-EN ISO 10545-1 Baldosas cerámicas - Muestreo y criterios de aceptación (UNE-EN 67-173)

EN ISO 10545-2 Baldosas cerámicas - Determinación de las dimensiones y aspecto superficial (UNE-EN 67-163)

UNE-EN ISO 10545-3 Baldosas cerámicas - Determinación de la absorción de agua, de la porosidad abierta, de la densidad relativa aparente, y de la densidad aparente (UNE-EN 67-099)

UNE-EN ISO 10545-4 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la flexión y de la carga de rotura (UNE-EN 67-100)

UNE-EN ISO 10545-5 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución

UNE-EN ISO 10545-6 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la abrasión profunda de las baldosas no esmaltadas (UNE-EN 67-102)

ISO 10545-7 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la abrasión superficial de las baldosas esmaltadas (UNE-EN 67-154)

UNE-EN ISO 10545-8 Baldosas cerámicas - Determinación de la dilatación térmica lineal (UNE-EN 67-103)

UNE-EN ISO 10545-9 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia al choque térmico (UNE-EN 67-104)

UNE-EN ISO 10545-10 Baldosas cerámicas - Determinación de la dilatación por humedad (UNE-EN 67-155)

UNE-EN ISO 10545-11 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia al cuarteo de baldosas esmaltadas (UNE-EN 67-105)

UNE-EN ISO 10545-12 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la helada (UNE-EN 67-202)

UNE-EN ISO 10545-13 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia química (UNE-EN 67-106/ 67-122)

UNE-EN ISO 10545-14 Baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a las manchas (UNE-EN 67-122)

EN ISO 10545-15 Baldosas cerámicas - Determinación de la cesión de plomo y cadmio en las baldosas cerámicas

ISO 10545-16 Baldosas cerámicas - Determinación de pequeñas diferencias de color

ISO/DIS 10545-17 Baldosas cerámicas - Determinación del coeficiente de deslizamiento

UNE-EN 67-101¹ Baldosas cerámicas - Determinación de la dureza al rayado de la superficie según Mohs.

3.2.2 Adhesivos para baldosas cerámicas

Al tiempo de imprimir esta guía están igualmente en publicación las normas europeas UNE-EN sobre adhesivos para baldosas cerámicas, que tendrán aplicación práctica a la publicación de la UNE-EN 12004.

- prEN 12004 Adhesivos para baldosas cerámicas - Definiciones y especificaciones
- UNE-EN 1346 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación del tiempo abierto
- UNE-EN 1347 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la capacidad humectante
- UNE-EN 1308 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación del deslizamiento
- UNE-EN 1324 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la cizalladura de los adhesivos de dispersión
- UNE-EN 12003 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la cizalladura de los adhesivos de resinas reactivas
- UNE-EN 1348 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia a la tracción de los adhesivos cementosos
- UNE-EN 12002 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la deformación transversal de adhesivos y materiales de rejuntado cementosos
- UNE-EN 12808-1 Adhesivos para baldosas cerámicas - Determinación de la resistencia química de los adhesivos de resinas reactivas
- UNE-EN 1323 Adhesivos para baldosas cerámicas - Placas de hormigón para ensayos

3.2.3 Colocación

El comité técnico CEN/TC 67 “Baldosas cerámicas” ha constatado que es difícil alcanzar el consenso necesario para aprobar una norma europea de colocación, debido a la diferencia de situaciones y criterios entre los países miembros del CEN. Por ello, al tiempo de hacerse esta tirada de la guía, es previsible que se publique un documento técnico o informe, sin valor de norma.

3.3 Laboratorios acreditados para ensayos de baldosas cerámicas

Los siguientes laboratorios han sido acreditados, por la Entidad Nacional de Acreditación, ENAC, según Lista LE/10/97, para realizar ensayos de baldosas cerámicas.

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA (ITC)

Campus Universitario del Riu Sec 12006 CASTELLÓN
 Tel. 964/240622 Fax. 964/243876 Contacto: D. Gonzalo Silva
 Baldosas cerámicas C-001 Rev. 002. Acreditación 2/LE004

LABORATORIO GENERAL DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES (LGAI)

Ctra. de acceso a la U.A.B. 08290 Cerdanyola del Vallés, Barcelona
 Tel. 93/6919211 Fax. 93/6915911 Contacto: D. Pere Miró Plans
 Baldosas cerámicas C-001 Rev. 002, excepto ensayo de heladicidad. Acreditación 9/LE263

SEBASTIAN CARPI, Laboratorio de Ensayos Cerámicos

¹ Las normas UNE-EN-ISO de baldosas cerámicas no incluyen especificaciones de dureza al rayado de la superficie ni, por tanto, método de ensayo para su determinación. La norma UNE-EN 101 se cita por utilizarse en esta guía, en parte y solamente, a efectos de determinar el segundo identificador, características mecánicas, de algunas baldosas cerámicas.

Campus Universitario (Edi. B) C. Borriol
Tel. 964/208583 Fax. 964/202594
Baldosas cerámicas C-001 Rev. 002. Acreditación 15/LE064

12006 CASTELLÓN
Contacto: D. José A. Estibalez

Revisión y actualización

Esta guía nace con la intención de ser una obra abierta para ser revisada y actualizada en sucesivas ediciones según el desarrollo de la técnica, la aparición de nuevos productos, la publicación o revisión de las normas de productos y de colocación, y la experiencia resultante del uso de la propia guía.

Obviamente, como en toda obra humana y más si tiene una buena parte de novedad, es muy posible que en la guía haya errores, omisiones o puntos mejorables; y también que los lectores encuentren contenido con el que no estén de acuerdo.

El grupo de redacción agradecerá y estudiará las observaciones y los reparos que los lectores estimen pertinentes, que pueden ser formulados por mediación del

Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)
D. Gonzalo Silva
Universitat Jaume I,
Campus del Riu Sec
12006 CASTELLÓN

Acceso por Internet

La guía está disponible vía Internet, en la página “Azulejos de España”, en la dirección <<http://www.ascer.es/es>>