

Manual Tecnopavimento

MT-03



TecnoTERRAZO

TecnoBALDOSA

TecnoLOSA

TecnoLOSETA

© Manual Técnico TECNOPAVIMENTO

Editado por:

**Asociación Tecnológica de Fabricantes
de Losas y Baldosas De Hormigón.**

Pº de la Castellana, 226
28046- Madrid

Diseño de la publicación:
Estudio Gráfico AF

Impreso en: Estudios Gráficos Europeos, S.A.

Depósito Legal: M-51667-2003

Manual Técnico TECNOPAVIMENTO. Madrid 2003.

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción total o parcial del
contenido de este Manual (texto e imágenes)

sin la autorización por escrito de **TECNOPAVIMENTO**

Dirección y Coordinación:

Carlos Montero Lozano

Ing. Aeronáutico

Presidente de **TECNOPAVIMENTO**

Colaboradores:

Equipo Técnico de las Empresas Fundadoras de **TECNOPAVIMENTO**

-FRANCISCO ACOSTA

-GRAUS TERRAZOS Y PAVIMENTOS

-MANUEL RIEGO PORRIÑO

-PAVIMENTOS ALGEMESÍ

-PAVIMENTOS GUILLÉN

-PAVIMENTOS JIMESA

-PAVIMENTOS MONTERO

-VANGUARD

Comité de Redacción:

Modesto Chapa Moreno (Ing. Minas)

PAVIMENTOS MONTERO

Julián Martín de Eugenio-Cid (Ing. Industrial ICAI)

ANDECE

Julio Vaquero García (Ing. Caminos)

IECA

Miriam Castrillo Calvillo (Ing. Caminos)

ANDECE

TECNOPAVIMENTO hace una mención especial a D. Ponciano Montero Morales, Presidente del Grupo Nacional de Baldosas de ANDECE, por su inestimable colaboración en la preparación de esta Manual.

PRÓLOGO

Cuando **Tecnopavimento** se puso en contacto con nosotros para darnos a conocer la iniciativa que habían adoptado, y solicitar nuestra colaboración técnica en la redacción del Manual que se presenta, sabían de antemano que su oferta iba a ser respondida positivamente porque el proyecto era ilusionante.

El IECA, como Instituto Técnico de la Industria del Cemento, contaba ya con una amplia experiencia en la elaboración de manuales y guías en las mas diversas materias, incluida la relativa a productos prefabricados para solados, tales como los adoquines o el terrazo.

Tecnopavimento deseaba aproximarse mas al usuario de las baldosas y el terrazo, proporcionándole un documento técnico pero al mismo tiempo promocional, en el que pudiesen apreciarse las posibilidades estéticas que ofrecen este tipo de materiales, tanto para solados interiores como de exterior.

En la elaboración de este Manual, el objetivo perseguido ha sido el de destacar determinados aspectos básicos para alcanzar un pavimento final de calidad; desde como debe solicitarse un Tecnoterrazo, una Tecnobaldosa o una Tecnolosa, que características reúne el producto, para que aplicaciones esta recomendado, como debe colocarse, hasta como debe conservarse para que mantenga toda su belleza a pesar del paso del tiempo.

El resultado obtenido es el que debe juzgar ahora el lector, al que animo desde aquí a aprovechar estos productos para crear nuevas formas y combinaciones, y a trasladar al foro de **Tecnopavimento** todas las dudas y sugerencias que nos permitan avanzar más en el desarrollo, calidad y empleo de los mismos.

Juan Carlos López Agüí
Director General de IECA.

1

INTRODUCCIÓN A LAS BALDOSAS TECNOPAVIMENTO

La industria española de fabricantes de baldosas de terrazo y hormigón, líder mundial en diseño y tecnología, y máximo exponente de la pavimentación a nivel nacional, está desarrollando una serie de documentos técnicos para actualizar la información sobre las características, calidades y nuevas aplicaciones de los productos que ofrecen al mercado: Baldosas prefabricadas de hormigón.

Un grupo de importantes empresas tradicionales y profundamente implantadas en el mercado español han promovido la creación de la **Asociación Tecnológica de Losas y Baldosas de Hormigón (TECNOPAVIMENTO)**.

TECNOPAVIMENTO es una entidad de naturaleza privada, constituida por empresas fabricantes de baldosas con el más alto desarrollo industrial, potencia productiva y presencia en el mercado.

La Asociación está abierta a todos los fabricantes que, compartiendo sus objetivos, cumplan los estrictos requisitos de calidad establecidos.

Los objetivos fundamentales de esta Asociación son:

- Dar a conocer las características y usos de las baldosas **TECNOPAVIMENTO**.
- Mejora continua de la calidad de sus productos.
- Ofrecer soporte técnico a proyectistas, constructores, colocadores y usuarios.
- Fomentar la investigación y desarrollo de diferentes productos para la pavimentación.

Este manual trata de cubrir alguno de los objetivos anteriormente descritos y servir de apoyo técnico para los profesionales relacionados con la pavimentación.



Tecnopavimento
es un compromiso de calidad,
fabricación y servicio.

1 1.1 Antecedentes Históricos

Desde que los hombres aprendieron a vivir en comunidad y en asentamientos estables, la búsqueda de materiales y procesos constructivos para conseguir una pavimentación confortable y duradera ha sido una inquietud constante.

Desde piedras naturales, pasando por adoquines de madera, arcilla prensada a mano y cocida ... han sido muchos los tipos de materiales empleados en la pavimentación a lo largo de los siglos. Al principio los criterios eran fundamentalmente prácticos, y, una vez resueltos estos, fueron complementados por criterios más refinados en los que la belleza y el diseño cobraron una mayor relevancia.

Con la aparición en 1824 del cemento "Portland", así denominado por su inventor el inglés Joseph Aspdin, se posibilitó la producción de PIEDRA ARTIFICIAL, como elemento constructivo que permite obtener piezas de formas muy diversas mediante procesos industrializados, mejorando el comportamiento de los productos de pavimentación y dando respuesta a las necesidades de un creciente mercado. La tecnología de la piedra artificial dio paso al MOSAICO HIDRÁULICO, antecedente del terrazo, que desde el último cuarto del siglo XIX ha sido el material más usado y de mayor calidad con que se han pavimentado los suelos de las viviendas y que aún se sigue utilizando.



Buen ejemplo de ello es la pavimentación con mosaicos que, procedentes de Oriente, fueron introducidos en Europa por los griegos, y divulgados por los romanos.

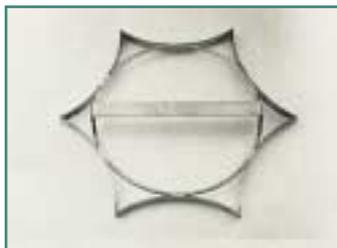
Estos mosaicos se realizaban combinando pequeñas piezas de mármol y piedras naturales que se fijaban entre sí y al suelo utilizando cemento natural a base de cal.

Muchos y variados han sido los modelos y diseños realizados con el MOSAICO HIDRÁULICO, existiendo verdaderas obras de arte que incorporan dibujos sofisticados (realizados con cemento coloreado y extendido en moldes bruñidos de acero con trepas especiales) que podrían emular a las alfombras orientales.



El proceso de fabricación de este material, que aún pervive, tiene un gran componente artesanal, lo que limita su producción.

Con el desarrollo industrial en el sector de materiales para la construcción, apareció una nueva tipología de maquinaria y proceso de fabricación, que sin perder las posibilidades creativas del mosaico hidráulico, permitieron mejorar las características mecánicas de las baldosas y producirlas en series mayores, naciendo el terrazo.



Trepas para fabricación de mosaico

El terrazo en forma de baldosas, permite aglutinar piedras naturales (de cantos rodados, granitos y /o mármoles triturados) mezcladas entre sí y con cemento Portland, habitualmente coloreado, que, una vez endurecido, permite obtener diferentes acabados superficiales para presentar una superficie lisa o rugosa y resaltar las formas y colores de sus componentes.

Su superficie externa puede ser sometida a numerosos tratamientos mecánicos secundarios industrializados, que aumentan sus posibilidades estéticas y funcionales.

Las formas, colores y texturas, y sus combinaciones finales, permite la obtención de pavimentos variados en los que, además, se puede conseguir la funcionalidad prevista sin limitaciones en las posibilidades de diseño.

El uso del terrazo se generalizó en España a partir de la década de los 60, cuando se consiguió moldear y producir piezas en procesos de fabricación automatizados que ofrecían un producto de alta calidad y belleza, a precios muy competitivos.

Prácticamente la totalidad de la pavimentación de viviendas, locales comerciales y áreas peatonales entre los años 60 y 80 estaban constituidas por baldosas prefabricadas de hormigón.

A partir de los años 80 el terrazo ha mantenido su supremacía en la pavimentación de áreas comerciales y espacios peatonales, a pesar de la incorporación en el mercado de otros materiales.

Sus características mecánicas, muy superiores a las de otros productos alternativos, le hacen idóneo para cualquier uso interior, toda vez que pueden adaptarse estas características a los requerimientos de la superficie a pavimentar. En pavimentación exterior, las baldosas prefabricadas de hormigón siguen siendo el material más utilizado.

Con el desarrollo del terrazo, adaptándolo a los requerimientos de uso exterior, se incrementaron las posibilidades de su diseño, enriqueciendo la estética urbana.



Exterior Pétreo



Pulido Grano Medio



Exterior Granallado



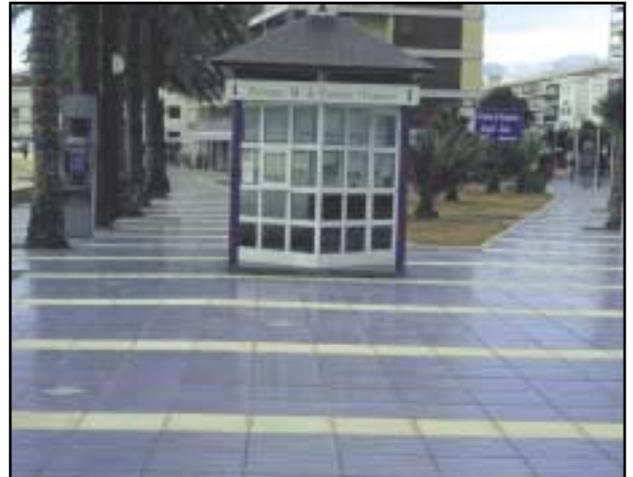
Exterior Bajorrelieve





En la actualidad el uso del terrazo está incrementándose tanto en interior como en exterior debido a sus ventajas.

Nuevos modelos se han ido desarrollando con el tiempo para dar respuesta a los crecientes requerimientos: mayores exigencias mecánicas, resistencia a la abrasión y al deslizamiento, pavimentos táctiles, todo sin perder las posibilidades de diseño combinando formatos y colores.



TECNOPAVIMENTO es la evolución de los productos prefabricados de hormigón para pavimentar, con estándares de calidad y diseño muy avanzados, controles estrictos de fabricación e incorporación de nuevos modelos alcanzados por las actividades de investigación y desarrollo.



1 1.2 Baldosas Tecnopavimento

El nombre genérico que designa los distintos productos de baldosas prefabricadas de hormigón que solucionan cualquier pavimentación es el de la propia Asociación: **TECNOPAVIMENTO**.

El conjunto de productos que componen estas soluciones es el siguiente:

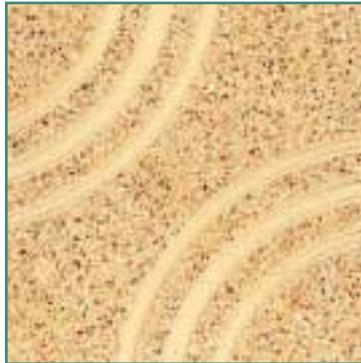
TecnoTERRAZO

USO INTERIOR

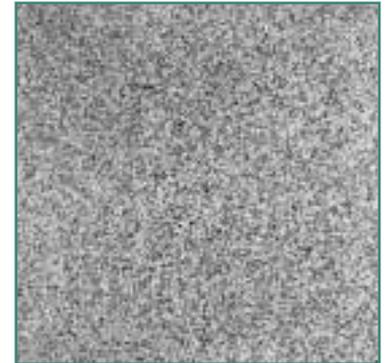


Pulido

USO EXTERIOR



Bajorrelieve



Granallado



TecnoBALDOSA

USO EXTERIOR



Texturizado/Pergamino



Granallado



Texturizado/Granallado

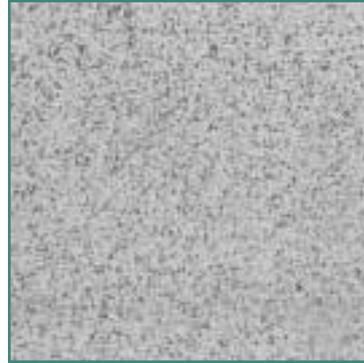


TecnoLOSA

USO EXTERIOR



Granallado



Granallado

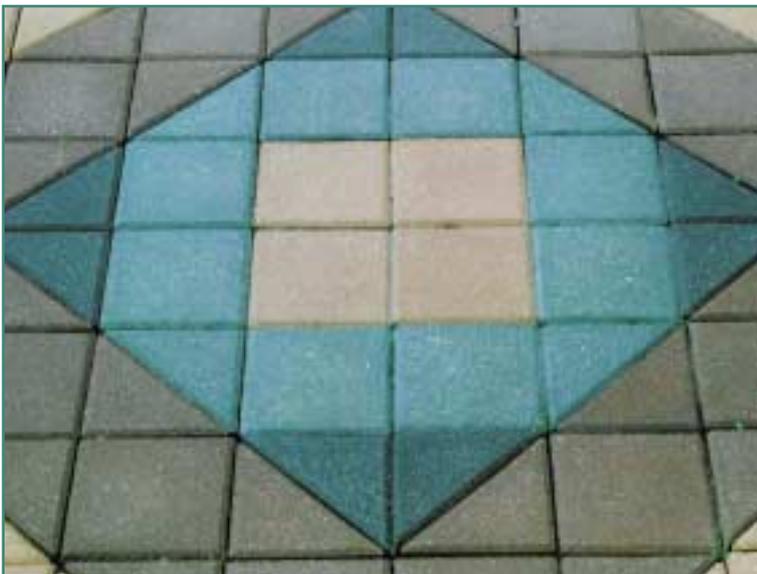
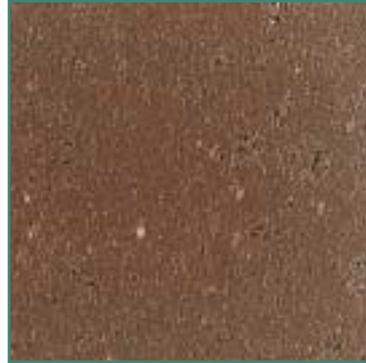


Texturizado



TecnoLOSETA

USO EXTERIOR



NORMATIVA

Las baldosas **TECNOPAVIMENTO** cumplen todos los requisitos que se especifican en las normas correspondientes.

En el momento de la primera edición de este Manual, las Normas de aplicación en España son las **UNE 127020** a **UNE 127023**, que fueron editadas en 1999, adaptando al anterior cuerpo normativo **UNE(UNE 127001 a 127 007)** a las futuras Normas Europeas que están en avanzado estado de elaboración por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

Las antiguas Normas **UNE 127001** a **UNE 127007**, quedaron anuladas.

No obstante, es de inminente publicación la Norma Europea **UNE-EN 1339**, Baldosas de Hormigón Uso Exterior, que sustituirá, **anulándolas**, a las Normas **UNE 127022** y **UNE 127023**.

Los productos **TECNOPAVIMENTO** cumplen los requisitos establecidos tanto por las Normas Españolas UNE, como por las Normas Europeas UNE-EN.

En la Tabla 1.1 se detalla la normativa española aplicable a cada producto, y su correspondencia con las futuras normas europeas.

Tabla 1.1. Normas españolas aplicables a los productos TECNOPAVIMENTO y su correspondencia con futuras normas europeas

PRODUCTOS TECNOPAVIMENTO	NORMAS DE APLICACION	
	ESPAÑOLAS ACTUALES	FUTURA NORMATIVA EUROPEA
TECNOTERRAZO (uso interior)	UNE 127020	UNE-EN 13748-1
TECNOTERRAZO (uso exterior)	UNE 127021	UNE-EN 13748-2
TECNOBALDOSA	UNE 127022	UNE-EN 1339
TECNOLOSA	UNE 127022	UNE-EN 1339
TECNOLOSETA	UNE 127023	UNE-EN 1339

Los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** han decidido adoptar la Norma Europea **UNE-EN 1339** para los productos a los que afecta: **TecnoBALDOSA**, **TecnoLOSA** y **TecnoLOSETA**.

PROPIEDADES

Los productos **TECNOPAVIMENTO** son los adecuados para todo tipo de pavimentación (ámbitos arquitectónicos, urbanísticos, pavimentos para usos industriales, etc.) presentando las siguientes propiedades:

- Variedad estética: formatos, diseños y colores.
- Elevada durabilidad.
- Resistencia a rotura, impacto y desgaste.
- Facilidad de limpieza.
- No reactivo y resistente al fuego.
- Baja absorción de agua: resistente a heladas.
- Superficie: lisa, para pavimentación de interior; rugosa y/o con relieve, para pavimentación exterior.
- Fácilmente restaurable en pavimentos de interior, un simple pulido, tras muchos años de servicio, permite devolver su cara vista al estado original.
- Admiten tratamientos superficiales para mejorar sus prestaciones.

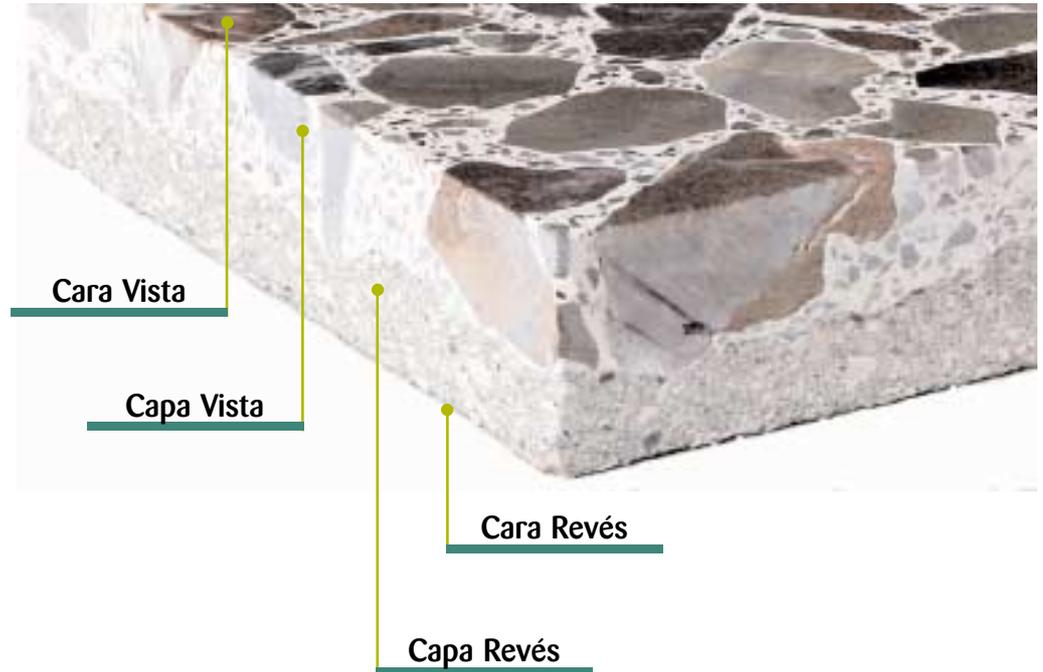


1 1.3 Descripción del Producto

Las baldosas prefabricadas de hormigón, están compuestas generalmente de dos capas, capa vista o de huella y dorso o revés. En el caso de baldosas monocapas el dorso o revés no existe, quedando sólo constituidas por la capa vista.

A) TecnoTERRAZO.

La capa vista o de huella del **TecnoTERRAZO** está compuesta por cemento, marmolina, pigmentos inorgánicos y triturados de mármol, granito o piedras duras.



La cara exterior de esta capa se denomina cara vista o de huella.

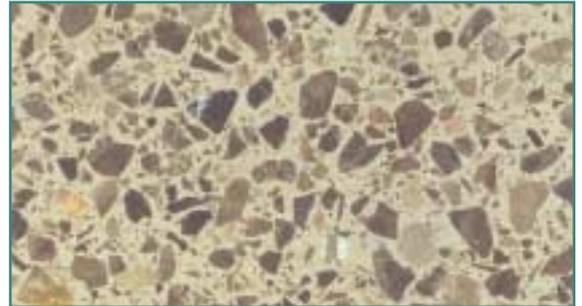
Posteriormente al proceso de fabricación básico (vibropresado) se pueden aplicar tratamientos de acabado superficial como son pulido, lavado, granallado, etc. con el fin de dejar a la vista los áridos

o de conseguir diversas texturas de su cara vista.

La combinación de diferentes tipos de áridos en la capa vista, tanto en su granulometría (micrograno, medio, grueso o encachado), como del color del árido y la pigmentación del cemento, permite fabricar una amplísima variedad de colores y tonos.



Micrograno



Grano Medio



Grano Grueso



Encachado

Con los tratamientos secundarios, se consiguen diferentes texturas superficiales de la cara vista, ampliándose las posibilidades de diseño y adecuación a las necesidades del área a pavimentar

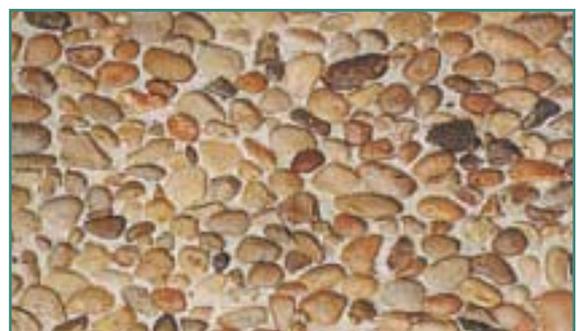
TecnoTERRAZO puede emplearse para pavimentar tanto superficies interiores (uso normal, intensivo e industrial) como exteriores.

En uso interior, sus tres clases (normal, intensivo e industrial) permite seleccionar el material adecuado a cada necesidad.

En uso exterior, sus diferentes cargas de rotura también permiten seleccionar el material que precise cada área.



Granallado



Lavado

TecnoTERRAZO - Uso Interior

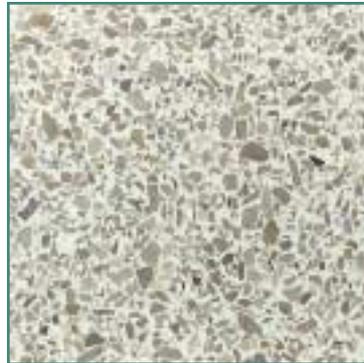
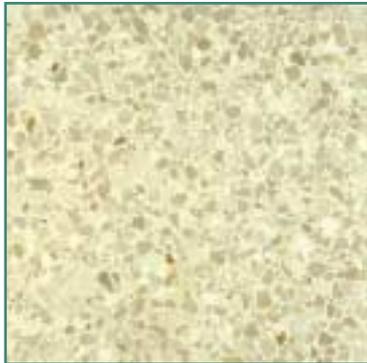
El uso interior requiere, fundamentalmente, que la cara vista de la baldosa esté pulida.

Con las baldosas **TecnoTERRAZO** de uso interior, se obtienen superficies pavimentadas totalmente pulidas y abrillantadas, consiguiéndose una gran belleza.

Micrograno



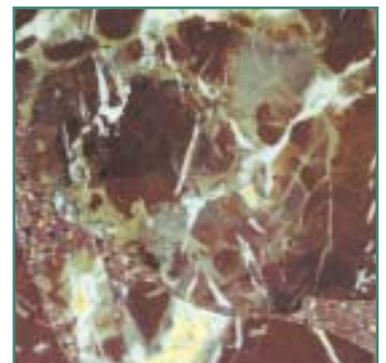
Medio



Grueso



Encachado





En función del uso de la zona a pavimentar, estas baldosas pueden fabricarse en diferentes clases resistentes, normal, intensivo ó industrial, para mejorar su comportamiento y durabilidad.

Este pavimento tiene un fácil mantenimiento, que se limita a una simple limpieza.

Tras años de exigente servicio puede someterse a un pulido (afinado grano 220) y abrigantado superficial, para devolver la cara vista a su estado original.

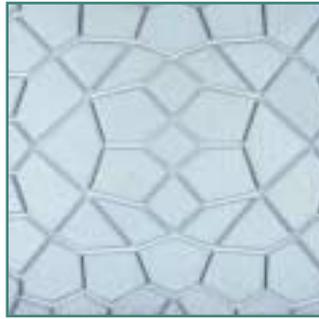
Un importante requisito en usos interiores es la resistencia y la no reactividad al fuego.

Las baldosas **TecnoTERRAZO** presentan un magnífico comportamiento ante estos dos requisitos.

Asimismo presentan un buen comportamiento al deslizamiento (ruedas) y resbalamiento (personas).

TecnoTERRAZO - Uso Exterior. Familias de acabado superficial.

Bajorrelieves



Lavados *



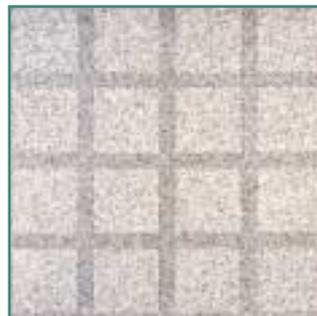
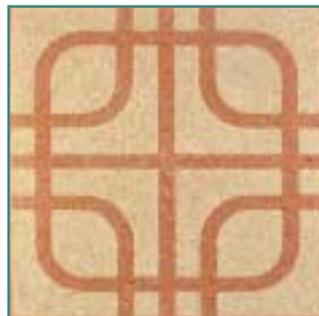
Texturizados *



Granallados *



Mixtos



* Detalle del acabado del modelo

TecnoTERRAZO - Uso Exterior

La pavimentación de áreas exteriores, requiere usar materiales que tengan las siguientes características:

- Elevada resistencia mecánica (rotura, impacto y desgaste).
- Alta durabilidad.
- Baja absorción de agua, resistente a las heladas.

- Superficie no deslizante.
- Facilidad de reposición.
- Posibilidad de diseño.

Las baldosas de **TecnoTERRAZO Uso Exterior**, cumplen estas características, siendo múltiples las posibilidades de diseño, pudiéndose fabricar con una gran variedad de texturas, relieves, colores y formatos.

Estas baldosas se clasifican en familias en función de su acabado superficial: bajorrelieves, granallados, lavados, texturizados (pétreos) y mixtos.



B) TecnoBALDOSA

Baldosa prefabricada de hormigón que, en general, no deja a la vista los áridos, presentando en su cara vista acabados de prensa (pétreos o texturizados). Su cara vista puede ser sometida a tratamientos secundarios como granallado u otras texturas.

Respecto a sus requerimientos mecánicos, son similares a las baldosas de **TecnoTERRAZO Uso Exterior**.

Texturizado



Granallado



C) TecnoLOSA

Baldosa prefabricada de hormigón, de grandes dimensiones (superiores a 500 mm de lado) y espesores (mayores de 50 mm) que le confieren una extraordinaria resistencia mecánica.

Por su elevado peso, requieren medios especiales de colocación

D) TecnoLOSETA

Baldosa prefabricada de hormigón de pequeño formato, con espesores comprendidos entre 25 y 60 mm, que puede ser monocapa o bicapa, pudiéndose obtener variados diseños urbanísticos mediante la combinación de baldosas de diferentes perfiles y colores.





LAS BALDOSAS DE TECNOPAVIMENTO DE USO EXTERIOR PUEDEN COLOCARSE, SI SE DESEA, EN ESPACIOS INTERIORES.

TODAS LAS BALDOSAS TECNOPAVIMENTO PUEDEN FABRICARSE CON ESPESORES SUPERIORES A 50mm PARA ALCANZAR MAYORES RESISTENCIAS.

LAS POSIBILIDADES DE DISEÑO SON ILIMITADAS.

UNA BUENA PAVIMENTACIÓN REQUIERE, ADEMÁS DE UNOS BUENOS MATERIALES, UNA ADECUADA BASE Y UNA CORRECTA COLOCACIÓN EN OBRA.

1 1.4 Acabados Superficiales

Cada producto **TECNOPAVIMENTO** se clasifica en familias en función del tipo de acabado de su cara vista. La superficie de la cara vista puede presentar distintos relieves y colores que, además de ampliar las posibilidades de diseño, permiten adaptar la baldosa a requisitos específicos, tales como antideslizamiento, rodadura de vehículos, pavimento táctil, etc. Las familias son:

- Pulidos.
- Granallados.
- Texturizados.
- Bajorrelieves.
- Táctiles.
- Lavados.
- Mixtos (pulido o texturizado y granallado).

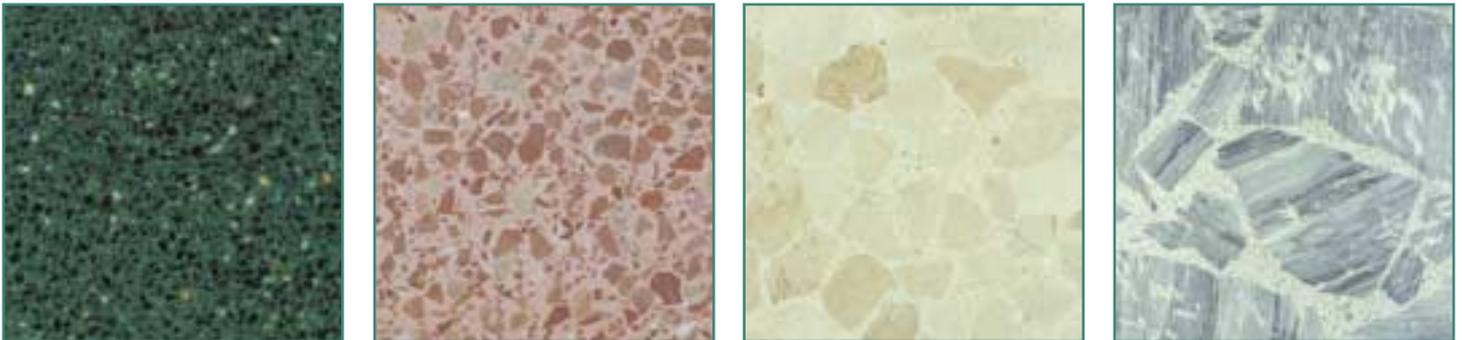
A continuación se describen las principales características de cada uno de estos acabados.

A) PULIDOS

Acabado mediante el cual la cara vista queda perfectamente lisa, con el empleo en fábrica de pulidoras industriales, pudiéndose suministrar con diversos grados de pulido en función de los requerimientos del cliente, generalmente grano 220.

En las baldosas pulidas se puede conseguir una amplia gama de colores y tonalidades al combinar los áridos y la pigmentación de la cara vista.

La operación de pulido en fábrica conlleva un perfecto control de calidad, ya que se detecta cualquier defecto estructural y visual que pueda presentar la baldosa.



Pulidos





NO SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE BALDOSAS TOTALMENTE PULIDAS PARA USO EXTERIOR DEBIDO A SU MAYOR DESLIZAMIENTO EN HÚMEDO



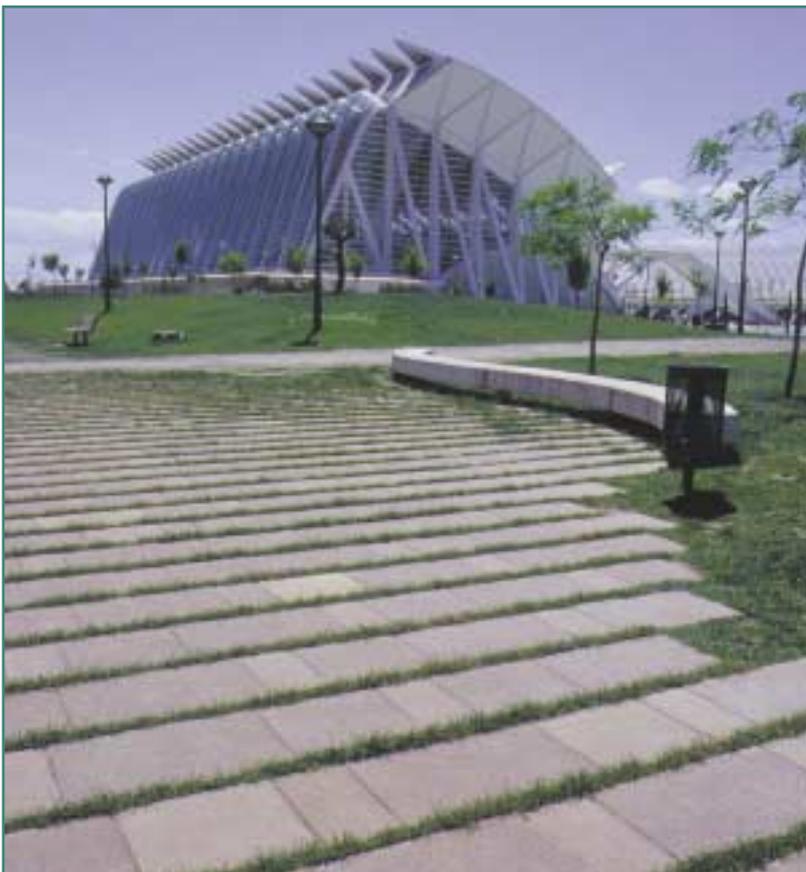
B) GRANALLADOS

Con este procedimiento se consigue una superficie rugosa, antideslizante y plana. Este acabado se obtiene mediante un proceso de granallado. El proceso de granallado se realiza mediante proyección a alta velocidad, por turbinas, de granalla de acero sobre la cara vista de la baldosa.

Al someter la superficie a estos tratamientos mecánicos, se detecta en fábrica cualquier defecto estructural o superficial, constituyendo un control estricto de la calidad de la baldosa.



Granallados



C) TEXTURIZADOS

La textura de la cara vista se obtiene directamente del molde de la prensa, sin someter esta a tratamientos mecánicos.

Las baldosas pueden presentar diversidad de texturas, bien de aspecto natural (pizarras, pergaminos...) o artificial (granallados...)



Texturizados



D) BAJORRELIEVES

Diseños especiales de la capa vista (en planta y alzado), obtenidos directamente de prensa.

proceso de pulido, consiguiendo una mejor estética de la cara vista.

La capa vista de las baldosas puede tener multitud de diseños: pastillas, escudos, motivos decorativos, señales de identificación.

El diseño del bajorrelieve se debe realizar atendiendo a conseguir un mínimo deslizamiento en cualquier dirección.

Los bajorrelieves se pueden suministrar tal como salen de prensa, o después de ser sometidos a un



E) TÁCTILES

Acabado que permite obtener relieves especiales de las baldosas directamente de molde o prensa, posibilitando plantas y alzados de la capa vista específicos, que proporcionan informaciones concretas a usuarios discapacitados, permitiendo a su vez el paso de sillas de ruedas y el apoyo estable de bastones, de acuerdo a la normativa vigente. **UNE 127029.**

La correspondiente Norma Europea está en fase de elaboración y se publicará en España como UNE-EN, siendo prácticamente idéntica a la actual Norma UNE.



F) LAVADOS

Acabado en el que, mediante procesos secundarios, se elimina parcialmente el mortero de su capa vista con el fin de dejar visibles los áridos.



Lavados



G) MIXTOS

Acabado en el que se combinan los tratamientos superficiales (Pulido + Granallado / Texturizado + Granallado), obteniéndose diseños especiales de la

cara vista, ampliándose las posibilidades de tonos, brillos, texturas, formas y diseños.



1 1.5 Resumen de los Requisitos Exigidos

En las tablas 1.2 y 1.3 se indican los requisitos físicos y mecánicos que, según el cuerpo normativo español actual y futuras Normas Europeas, son exigibles a las baldosas prefabricadas de hormigón.

Tabla 1.2. Resumen de los principales requisitos exigidos a las baldosas TECNOPAVIMENTO por las Normas Españolas.

BALDOSAS DE TECNOPAVIMENTO			
REQUISITOS	TECNOTERRAZO		TECNOBALDOSA, TECNOLOSA TECNOLOSETA *
	INTERIOR	EXTERIOR	
NORMA APLICABLE (*)	UNE 127020	UNE 127021	UNE 127022
RESISTENCIA A FLEXIÓN	•	•	•
CARGA DE ROTURA	•	•	•
RESISTENCIA A IMPACTO	•	•	○
ABSORCIÓN DE AGUA	Cara Vista	•	○
	Total	•	•
DESGASTE POR ABRASIÓN	•	•	•

○ No requerida por la Norma correspondiente.

* Si bien existe la Norma UNE 127023 aplicable a las losetas de hormigón, **TECNO PAVIMENTO** ha adaptado estos productos (**Tecnolasetas**) a la Norma UNE 127022, que es la que se ajusta a la futura Norma Europea UNE-EN 1339.



Tabla 1.3. Resumen de los principales requisitos exigidos a las baldosas TECNOPAVIMENTO por las Normas Europeas en fase de publicación

BALDOSAS DE TECNOPAVIMENTO			
REQUISITOS	TECNOTERRAZO		TECNOBALDOSA TECNOLOSA Y TECNOLOSETA
	INTERIOR	EXTERIOR	
NORMA APLICABLE (*)	UNE-EN 13748-1	UNE-EN 13748-2	UNE-EN 1339
RESISTENCIA A FLEXIÓN	•	•	•
CARGA DE ROTURA	•	•	•
ABSORCIÓN DE AGUA	Cara Vista	○	○
	Total	•	•
DESGASTE POR ABRASIÓN	•	•	•

○ No requerida por la Norma correspondiente.

* NOTA: Las Normas Españolas UNE serán sustituidas por las Normas UNE-EN cuando sean aprobadas.



2

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS BALDOSAS TECNOPAVIMENTO

TECNOPAVIMENTO permite dar solución a cualquier tipo de pavimentación que se vaya a realizar tanto en interiores como en exteriores por su resistencia, durabilidad, resistencia al fuego y posibilidades estéticas.

Las baldosas **TECNOPAVIMENTO**, por su contrastada CALIDAD, suponen un paso hacia adelante, convirtiéndose en la mejor solución para pavimentar tanto zonas de interior (viviendas, centros comerciales, fábricas, etc.) como de exterior (jardines, patios, paseos peatonales, aceras de uso

peatonal, etc. y, opcionalmente, zonas que deban resistir cargas producidas por vehículos), obteniéndose pavimentos que no sólo proporcionan un excelente comportamiento, sino que además son atractivos y ofrecen una gran cantidad de combinaciones y diseños estéticos.

Este tipo de material se clasifica según el uso al que vaya a ser destinado en:

- USO INTERIOR
- USO EXTERIOR

2

2.1 Uso Interior

El tipo de baldosas recomendadas en superficies de interior son las baldosas **TecnoTERRAZO**, pues admiten un acabado pulido en toda su cara vista.



2 2.1.1 Características Generales

Cabe destacar el conjunto de características que convierten a las baldosas **TecnoTERRAZO** en la solución ideal para la pavimentación:

■ **Variedad de diseños:**



Las posibilidades de combinación de las baldosas **TecnoTERRAZO** son ilimitadas, proporcionando un pavimento que puede sorprender por su vistosidad y belleza.



■ **Alta durabilidad:**



La durabilidad de un pavimento puede considerarse como la propiedad de mantenerse prácticamente inalterable con el uso y el tiempo.

Como factores determinantes se consideran los siguientes:

- Mínimo deterioro de su aspecto superficial (pérdida de brillo, arañazos...).
- Baja pérdida del espesor de la capa de huella.
- Inalterabilidad con el paso del tiempo.
- Posibilidad de recuperar el acabado de la cara vista.

Las baldosas de **TecnoTERRAZO**, por su alta resistencia al desgaste, soportan muy bien posibles agentes causantes de arañazos, manteniendo su brillo durante largo tiempo, y con mínimas pérdidas en el espesor de su capa de huella.



El tiempo no afecta a las propiedades del hormigón. En cuanto a sus posibilidades de recuperar el acabado superficial de su cara vista, son muy elevadas, porque permite reparaciones de pequeños defectos y un simple pulido devuelve el pavimento a su aspecto original.

Este pulido, que, en todo caso, tendría que efectuarse tras años de uso, implicaría únicamente la pérdida de décimas de milímetros de su capa de huella.

■ **Resistencia al impacto:**



Este tipo de pavimentación es muy resistente a los golpes fortuitos que puedan producirse al caerse objetos sobre él, resistiendo sin dañarse, según ensayo establecido por la Norma UNE 127020, la caída de una bola de 1 kg de masa, desde una altura mayor de 400, 500 o 600 mm (según los tipos).

■ **Resistencia y reacción al fuego:**



Las baldosas prefabricadas de hormigón son altamente resistentes al fuego, no siendo reactivas frente a él, por lo que son muy adecuadas para su utilización en interior.

■ **Facilidad de mantenimiento:**



El pavimento, una vez que sus juntas han sido selladas, presenta una superficie continua, evitando la acumulación de agua o residuos en ningún punto. Para limpiar las baldosas, bastará con utilizar agua y jabón de pH neutro. Cuando sea necesario, se aplicará un abrillantado con productos específicos.

■ **Baja permeabilidad:**



Poseen una baja absorción de agua por su cara vista, alcanzándose una gran impermeabilización después de la fase de abrillantado final.

■ **Antideslizamiento:**



Presentan una buena resistencia al deslizamiento.

En general, el buen comportamiento de cualquier pavimento está ligado a una correcta ejecución, así como a las características del soporte (solera, forjados, etc.) y a una adecuada disposición de las juntas para absorber movimientos producidos por efectos térmicos y deformaciones bajo acción de cargas.



2 2.1.2 Características Mecánicas

Las baldosas de **TecnoTERRAZO** Uso Interior, se clasifican en uso normal, intensivo o industrial, según sus valores de carga de rotura a flexión, desgaste a abrasión y su resistencia al impacto, tal como se describe en la Norma UNE 127020.

En la Tabla 2.1 se recogen las características mecánicas de las baldosas de terrazo Uso Interior, según establece la Norma UNE 127020.

Tabla 2.1. Valores mínimos de las características mecánicas de las baldosas de terrazo para uso interior, según la norma UNE 127-020.

			U S O		
			NORMAL	INTENSIVO	INDUSTRIAL
VALORES MÍNIMOS UNE 127020	RESISTENCIA A FLEXIÓN (MPa)	VALOR MEDIO	≥ 5	≥ 5	≥ 5
		VALOR INDIVIDUAL	≥ 4	≥ 4	≥ 4
	CARGA ROTURA (kN) VALOR INDIVIDUAL	SUP ≤1 100 cm ²	≥ 2,5	≥ 3,0	≥ 3,6
		SUP >1 100 cm ²	≥ 3,0	≥ 3,9	≥ 4,7
	RESISTENCIA AL IMPACTO (mm) VALOR INDIVIDUAL		≥ 400	≥ 500	≥ 600
	DESGASTE POR ABRASIÓN (mm) VALOR INDIVIDUAL		≤ 25	≤ 23	≤ 21

La futura Norma Europea de Terrazo para Uso Interior, **UNE-EN 13748-1**, fija los valores mínimos, idénticos a los establecidos para el USO NORMAL por la UNE 127020, salvo la resistencia al impacto que no es requerida.

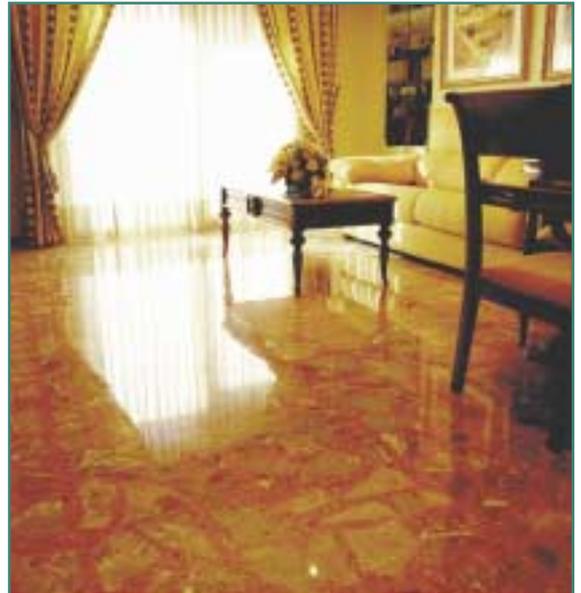
La selección de uso normal, intensivo o industrial debe realizarse en función del uso de la zona a pavimentar.

TECNOPAVIMENTO recomienda siempre que se especifiquen los valores conforme indica la actual Norma UNE 127020, en función del uso previsto del pavimento: Normal, Intensivo o Industrial.

2 2.1.2.1 Uso Normal

El uso normal se caracteriza por tráfico peatonal ligero. Este uso es adecuado para viviendas, apartamentos, pequeñas oficinas, zonas comunes de edificios como rellanos y descansillos...

Existen otras zonas pertenecientes a la vivienda que no se clasifican dentro de este uso, como por ejemplo balcones y terrazas (uso exterior), portales (uso intensivo) y garajes (uso industrial), cuyo análisis se encuentra desarrollado en los siguientes apartados.



Las baldosas **TecnoTERRAZO** uso normal se ajustan perfectamente a las exigencias de este tipo de superficies, ofreciendo una amplia gama de colores y formatos, que permiten gran variedad de combinaciones y acabados para embellecer la zona a pavimentar.



2 2.1.2.2 Uso Intensivo

Este uso se caracteriza por tráfico peatonal intenso, así como por posible paso de vehículos ligeros: movimiento de cargas, mantenimiento, etc., lo que conlleva seleccionar un pavimento con mayor resistencia mecánica, resistencia al impacto y menor desgaste por abrasión. Al mismo tiempo se deben calcular adecuadamente las prestaciones exigibles a la solera.

Algunos ejemplos de utilización de este tipo de pavimentos son: centros comerciales, escuelas, hoteles centros sanitarios, oficinas, restaurantes, centros de culto, instalaciones militares, estaciones, centros de transporte, etc.



2 2.1.2.3 Uso Industrial

Se caracteriza por la posibilidad de tener que soportar tránsito de vehículos de carga media, y acciones derivadas de un uso más exigente.

Así, se debe seleccionar un material que tenga mayores resistencias a rotura, desgaste e impacto.

Algunos ejemplos de aplicación son los siguientes: talleres, fábricas, zonas de manejo de equipajes en andenes, aeropuertos, estaciones, muelles de carga, almacenes, etc.

La solera deberá estar diseñada y ejecutada para resistir las cargas previstas.



2 2.2 Uso Exterior

En el caso de pavimentación exterior debe tenerse en cuenta, los siguientes factores:

- El pavimento debe ser antideslizante
- El pavimento debe ser resistente a las heladas.
- Deben considerarse las cargas que producen las ruedas de vehículos, incluso en áreas de tráfico peatonal.

Puede afirmarse que, salvo en casos excepcionales, no existe el tráfico peatonal puro, puesto que siempre existirá paso de vehículos de limpieza, mantenimiento, etc.



- Dada la diversidad de suelos y cargas a soportar, la gama de resistencias mecánicas de las baldosas debe de ser más amplia que en el caso de interior, para poder adecuarse a los requerimientos del proyecto.
- La resistencia al resbalamiento y al deslizamiento debe ser mayor que en el caso de pavimentos de interior, dado el mayor riesgo de presencia de agua, hielo y arena (en zona de playa).
- La resistencia al desgaste debe de ser elevada.

TECNOPAVIMENTO ofrece cuatro tipos de productos que satisfacen plenamente estos requisitos: **TecnoTERRAZO USO EXTERIOR**, **TecnoBALDOSA**, **TecnoLOSA** y **TecnoLOSETA**.

La selección entre ellos dependerá de los criterios técnicos y estéticos del proyecto.



2 2.2.1 Características Generales

■ Absorción de agua:



Respecto a la resistencia a las heladas, los productos **TECNOPAVIMENTO** presentan valores de absorción total de agua no superior al 6% (en caso de productos para uso interno es admisible que no superen el 8%) para asegurar la resistencia a las heladas. Este límite se ha demostrado suficiente, siempre que se cumplan los restantes requisitos mecánicos contemplados por las Normas UNE y UNE-EN aplicables. Además, las baldosas **TecnoTERRAZO** tienen un bajo límite a la absorción de agua por su cara vista.

■ Cargas de rotura:

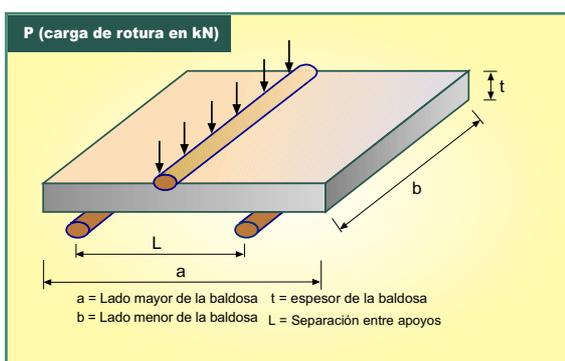


En cuanto a la carga de rotura a flexión, las baldosas **TecnoTERRAZO**, **TecnoBALDOSA**, **TecnoLOSA** y **TecnoLOSETA** se clasifican por su clase definida por la carga mínima de rotura, según se detallan en las tablas 2.2 y 2.3. Se debe tener en cuenta que el valor de la carga a rotura a flexión obtenida en laboratorio es mucho más exigente que la carga real a la que será sometida la baldosa en su uso, siempre

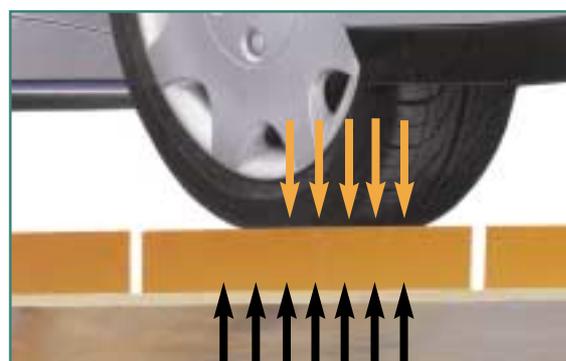
que la pavimentación se haya realizado correctamente sobre una base adecuada. Esto es debido a lo siguiente:

- En el ensayo, las cargas se aplican a lo largo de las generatrices de los cilindros de carga y apoyo, mientras que en la realidad las cargas se aplican distribuidas sobre la superficie de pisada o apoyo del neumático en el caso de vehículo.
- En el ensayo, las baldosas están sometidas a flexión pura, soportadas por los cilindros de apoyo, mientras que en la realidad la baldosa se encuentra totalmente apoyada sobre la base.

Otro factor importante es el formato de las baldosas, cuanto mas grande sea este formato mayor debe ser la clase resistente, lo que, normalmente, exige un mayor espesor. En el caso de **TecnoLOSETAS**, se recomienda un espesor mínimo de 4 cm. Se debe tener en cuenta que cuanto menor sea la fiabilidad en el comportamiento de la base, o en las cargas reales a las que se verá sometida, mayor debe ser la capacidad resistente de la baldosa a emplear, y por tanto su clase.



ESQUEMA DE ENSAYO DE CARGA DE ROTURA



ESQUEMA DE COMPORTAMIENTO REAL



ES IMPRESCINDIBLE QUE LA BASE DE APOYO ESTÉ CORRECTAMENTE EJECUTADA PARA QUE LAS CARGAS SE REPARTAN UNIFORMEMENTE, EVITANDO EFECTOS LOCALES NO DESEADOS



En el caso de baldosas de **TecnoTERRAZO** uso exterior, el diseño de su capa vista ha valorado este requerimiento, presentando numerosos modelos que pueden emplearse.

■ **Resistencia al desgaste por abrasión:**



La resistencia al desgaste por abrasión es un factor determinante de la vida de las baldosas.

Los productos **TECNOPAVIMENTO** para uso exterior presentan un bajo desgaste, pudiéndose conseguir valores inferiores a 20 mm, en función de la composición y tipo de áridos empleados en su cara vista.

Este valor es el más exigente dentro de los requisitos exigidos a estos materiales por las Normas Europeas.

Debemos de insistir en la necesidad de contar con una buena base, no deformable bajo cargas, y un buen agarre entre baldosa y base para evitar daños.

Por otra parte, también se debe resaltar que, salvo contadas excepciones, siempre hay que considerar y preveer el paso de vehículos por áreas inicialmente concebidas como uso peatonal (accesos, jardines, plazas, etc.), ya que esto se produce en la realidad.

■ **Resistencia al deslizamiento:**



Respecto a su resistencia al resbalamiento y deslizamiento, las baldosas prefabricadas de hormigón para uso exterior presentan un magnifico comportamiento, siempre que la totalidad de la superficie no sea pulida.



2 2.2.2 Características Mecánicas

En las Tablas 2.2 y 2.3 se recogen las características mecánicas de las diferentes baldosas prefabricadas de hormigón, uso exterior, según las Normas UNE y futuras Normas Europeas UNE-EN, correspondientes.

**Tabla 2.2 Requisitos físicos y mecánicos de las baldosas
TECNOPAVIMENTO Uso Exterior, según las actuales Normas UNE**

REQUISITOS	CLASE	TECNOTERRAZO EXTERIOR UNE 127021		TECNOBALDOSA DE HORMIGON, TECNOLOSA y TECNOLOSETA UNE 127022	
		VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
CARGA DE ROTURA	3	≥ 3,0	≥ 2,4	≥ 3,0	≥ 2,4
	4	≥ 4,5	≥ 3,6	≥ 4,5	≥ 3,6
	7	≥ 7,0	≥ 5,6	≥ 7,0	≥ 5,6
	11	≥ 11,0	≥ 8,8	≥ 11,0	≥ 8,8
	14	≥ 14,0	≥ 11,2	≥ 14,0	≥ 11,2
	25*	≥ 25,0	≥ 20,0	≥ 25,0	≥ 20,0
	30*	≥ 30,0	≥ 24,0	≥ 30,0	≥ 24,0
RESISTENCIA A FLEXIÓN	CLASE	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
	S	≥ 3,5	≥ 2,8	≥ 3,5	≥ 2,8
	T	≥ 4,0	≥ 3,2	≥ 4,0	≥ 3,2
	U	≥ 5,0	≥ 4,0	≥ 5,0	≥ 4,0
DESGASTE POR ABRASION	CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)		CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
	B	≤ 24		G	≤ 30
	D	≤ 20		H	≤ 23
ABSORCION DE AGUA	ABSORCION CARA VISTA	VALOR INDIVIDUAL ≤ 0,4 g / cm ²		LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	
	ABSORCION TOTAL	VALOR INDIVIDUAL ≤ 6 %		VALOR INDIVIDUAL ≤ 6 %	
RESISTENCIA AL IMPACTO	VALOR INDIVIDUAL > 600 mm			LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	

NOTA: (*) Estos valores pueden obtenerse con formatos especiales, pero no corresponden al rango usual de valores que se utilizan en este tipo de baldosas.

**Tabla 2.3 Requisitos físicos y mecánicos de las baldosas
TECNOPAVIMENTO uso exterior, según las futuras
Normas Europeas UNE-EN.**

REQUISITOS	TECNOTERRAZO EXTERIOR UNE-EN 13748-2				TECNOBALDOSA, TECNOLOSA Y TECNOLOSETA UNE-EN 1339			
	CLASE	MARCA	VALOR MEDIO	VALOR INDIVIDUAL	CLASE	MARCA	VALOR CARACTERÍSTICO	VALOR INDIVIDUAL
CARGA DE ROTURA (KN)	30	3T	≥ 3,0	≥ 2,4	30	3	≥ 3,0	≥ 2,4
	45	4T	≥ 4,5	≥ 3,6	45	4	≥ 4,5	≥ 3,6
	70	7T	≥ 7,0	≥ 5,6	70	7	≥ 7,0	≥ 5,6
	110	11T	≥ 11,0	≥ 8,8	110	11	≥ 11,0	≥ 8,8
	140	14T	≥ 14,0	≥ 11	140	14	≥ 14,0	≥ 11
	250	25T	≥ 25,0*	≥ 20,0	250	25	≥ 25,0	≥ 20,0
	300	30T	≥ 30,0*	≥ 21,0	300	30	≥ 30,0	≥ 21,0
RESISTENCIA A FLEXIÓN (MPa)	1	ST	≥ 3,5	≥ 2,8	1	S	≥ 3,5	≥ 2,8
	2	TT	≥ 4,0	≥ 3,2	2	T	≥ 4,0	≥ 3,2
	3	UT	≥ 5,0	≥ 4,0	3	U	≥ 5,0	≥ 4,0
DESGASTE POR ABRASIÓN (mm)	CLASE	MARCA	VALOR INDIVIDUAL		CLASE	MARCA	VALOR INDIVIDUAL	
	1	F	-		1	F	-	
	2	G	≤ 26		2	G	≤ 26	
	3	I	≤ 20		3	H	≤ 23	
				4	I	≤ 20		
ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA	CLASE	MARCA	% EN MASA VALOR MEDIO		CLASE	MARCA	% EN MASA VALOR MEDIO	
	1	A	-		1	A	-	
	2	B	≤ 6		2	B	≤ 6	



NOTA: (*) Estos valores pueden obtenerse con formatos especiales, pero no corresponden al rango usual de valores que se utilizan en este tipo de baldosas.

Las características que las materias primas deben cumplir para cada tipo de baldosa están especificadas en la norma de producto correspondiente:

PRODUCTOS TECNOPAVIMENTO	NORMAS DE APLICACIÓN UNE	FUTURAS NORMAS EUROPEAS
TECNOTERRAZO USO INTERIOR	UNE 127020	UNE-EN 13748-1
TECNOTERRAZO USO EXTERIOR	UNE 127021	UNE-EN 13748-2
TECNOBALDOSA	UNE 127022	UNE-EN 1339
TECNOLOSA	UNE 127022	UNE-EN 1339
TECNOLOSETA	UNE 127022	UNE-EN 1339

Cemento

El cemento ha de cumplir los requisitos que para él establece la Instrucción para la Recepción de Cementos vigente.

Áridos

Los áridos utilizados habitualmente en las baldosas **TECNOPAVIMENTO** son los siguientes:

En la capa vista: Se utilizan áridos naturales seleccionados en granulometría y color, normalmente lavados o triturados.





MICROGRANO

En la capa de revés: Se utilizan áridos de origen natural, de machaqueo o de río.

Es imprescindible realizar el control granulométrico para optimizar las características mecánicas de los productos y asegurar la continuidad de los modelos. El fabricante selecciona de entre todos los proveedores de áridos a aquellos que proporcionan el material más adecuado.

Los áridos no han de contener materia orgánica, limos o arcillas, ni cualquier otro componente o contaminante que perjudique el correcto fraguado y endurecimiento en su mezcla con el cemento.



GRANO MEDIO



GRANO GRUESO



Marmolina

La marmolina es un triturado fino de mármol, cuyas partículas pasan en su totalidad por el tamiz 1,4 mm. Este producto se utiliza en la confección de la cara vista de las baldosas **TecnoTERRAZO** tanto de Uso Interior como Exterior.

La marmolina, que sirve como aglomerante, permite controlar la retracción del cemento y conseguir los colores y las condiciones estéticas del **TecnoTERRAZO** gracias a su homogeneidad de color, que debe ser elevada y continua en el suministro.

El contenido de finos de la marmolina, así como su proporción en la mezcla son parámetros importantes en la calidad final del producto. El exceso de finos produce un aumento de la viscosidad de la pasta que dificulta el proceso de fabricación, pudiendo aparecer fisuras u otros defectos.

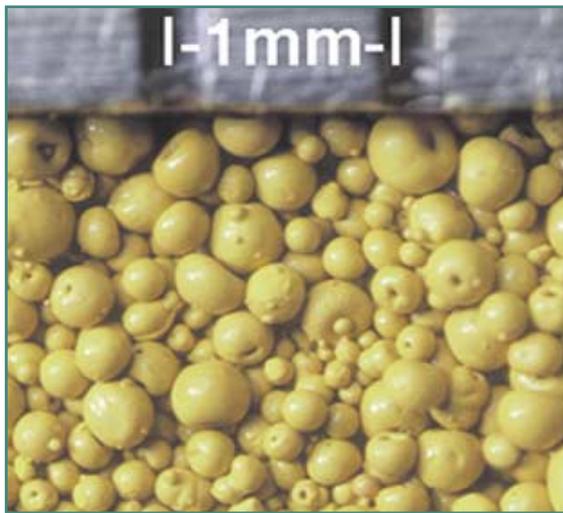
Pigmentos

Se usan pigmentos inorgánicos en polvo, granulados o líquidos, para conseguir un producto de gran fiabilidad, altamente resistente al paso del tiempo, sin perder la belleza de la coloración de la capa vista de las baldosas.

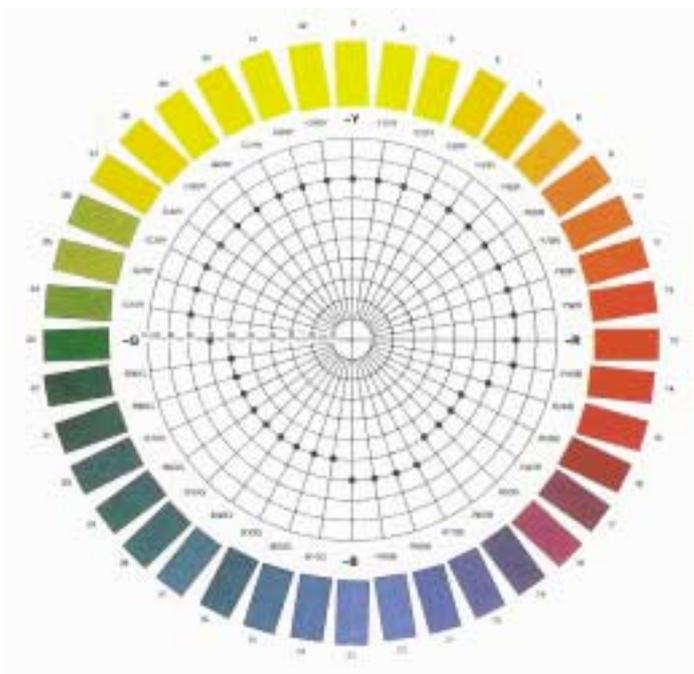
Existe una amplia gama de pigmentos para obtener infinidad de matices diferentes, desde tonalidades imperceptibles hasta la saturación del color, que permiten conseguir infinitas posibilidades de diseño, armonizando formas y colores.

Los pigmentos están basados en óxidos inorgánicos. Para los tonos de color amarillo, naranja, rojo, marrón y negro se usan óxidos de hierro, el blanco se obtiene usando dióxido de titanio. El tono verde proviene del óxido de cromo y cobalto y los tonos azules o azul verdoso, están basados en una mezcla de óxidos de metales.

Todos estos pigmentos son fotoresistentes, estables frente al agua y tienen alto pH.



Circulo de Color UNE-48-103-94



Aditivos y adiciones

En la fabricación de baldosas **TECNOPAVIMENTO** se pueden utilizar aditivos tales como plastificantes, hidrofugantes, fibras... y adiciones, que complementan las características de la materia prima, aumentan la compacidad de la masa y reducen la permeabilidad del conjunto.



3 3.2 Forma y Dimensiones. 3.2.1 Dimensiones Nominales

Por dimensión nominal se entiende cualquier dimensión de la baldosa tal como la define el fabricante, y que deberá corresponder con la dimensión real dentro de las tolerancias permitidas.

Las dimensiones más usuales son las que definen el formato: longitud, anchura y espesor. Los formatos más usuales se recogen en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Formatos más usuales de las baldosas TECNOPAVIMENTO

PRODUCTO	LONGITUD X ANCHURA (cm x cm)	ESPESOR (cm)
TECNOLOSETA	15 X 15	2,5-6 (*)
	20 X 20	
	25 X 25	
	CARTABÓN 15	
TECNOTERRAZO Y TECNOBALDOSA	25 X 25	3-6
	30 X 30	
	33 X 33	
	40 X 40	
	50 X 50	
	33 X 50	
	40 X 60	
	60 X 60	
HEXÁGONOS		
TECNOLOSA	60 X 60	6-10
	80 X 80	
	80 X 40	
	90 X 90	
	100 X 100	

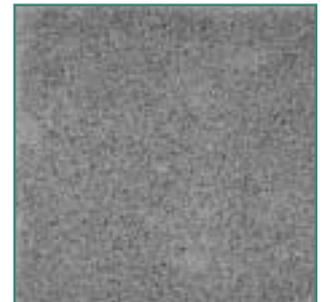
El fabricante tiene la obligación de especificar claramente las dimensiones de cada modelo. En el caso de que las baldosas no sean cuadradas o rectangulares, el fabricante define todas las dimensiones nominales que son necesarias para describir el producto.

(*) TECNOPAVIMENTO recomienda que el espesor mínimo de las losetas sea de 4 cm.

TECNOPAVIMENTO ofrece una amplia variedad en los formatos de sus productos (medidas en cm).



80 x 80



40 x 40



30 x 30



60 x 40



50 x 50

15 x 15



60 x 60



20 x 20

50 x 33



25 x 25



3 3.2.2 Tolerancias Dimensionales

En las Tablas 3.2 y 3.3 se recogen, para cada producto las tolerancias según sus normas de referencias.

Tablas 3.2 Valores de las tolerancias dimensionales de las baldosas prefabricadas de hormigón, según la actuales Normas UNE

REQUISITOS	USO INTERIOR	USO EXTERIOR			
	TECNOTERRAZO UNE 127020	TECNOTERRAZO UNE 127021	TECNOBALDOSA, TECNOLOSA, Y TECNOLOSETA UNE 127022		
LONGITUD DEL LADO	± 0,3%	± 0,3%	CLASE	DIMENSION NOMINAL (mm)	LONGITUD Y ANCHURA (*) (mm)
			N	TODAS	± 5
			P	≤ 600	± 2
				> 600	± 3
R	TODAS	± 2			
ESPESOR TOTAL	± 2mm (e < 40mm)	± 2mm (e < 40mm)	CLASE	DIMENSION NOMINAL	ESPESOR (*) (mm)
	± 3mm (e ≥ 40mm)	± 3mm (e ≥ 40mm)	N	TODAS	± 3
	± 1mm (calibradas)	± 1mm (calibradas)	P	TODAS	± 3
			R	TODAS	± 2
DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE DIAGONALES	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	CLASE	DIAGONAL (mm)	MAXIMA DIFERENCIA (mm)
			J	≤ 850 > 850	5 8
			K	≤ 850 > 850	3 6
				L	≤ 850 > 850
ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA O CARA VISTA	Baldosas que requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 8 mm Baldosas que no requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 4 mm	Baldosas que requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 8 mm Baldosas que no requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 4 mm (**)	≥ 4 mm		
RECTITUD BORDES DE LA CARA VISTA	± 0,3% de la longitud del borde considerado	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO		
PLANEIDAD DE LA CARA VISTA (BALDOSAS PLANAS)	± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada	± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada	LONGITUD REGLA (mm)	CONVEXIDAD MÁX (mm)	CONCAVIDAD MÁX (mm)
			300	1,5	1,0
			400	2,0	1,5
			500	2,5	1,5
			800	4,0	2,5
REGULARIDAD EN PROFUNDIDAD DE LAS ACANALADURAS	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	Profundidad mínimo 2 mm Variación máx. 2 mm sobre toda superficie	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO		

NOTAS:

(*) Las diferencias entre dos medidas cualquiera de longitud del lado y espesor de una baldosa será ≤ 3 mm.

(**) En caso de baldosas con acanaladuras, el espesor mínimo medido entre el fondo de la acanaladura y la capa de revés será ≥ 2 mm.

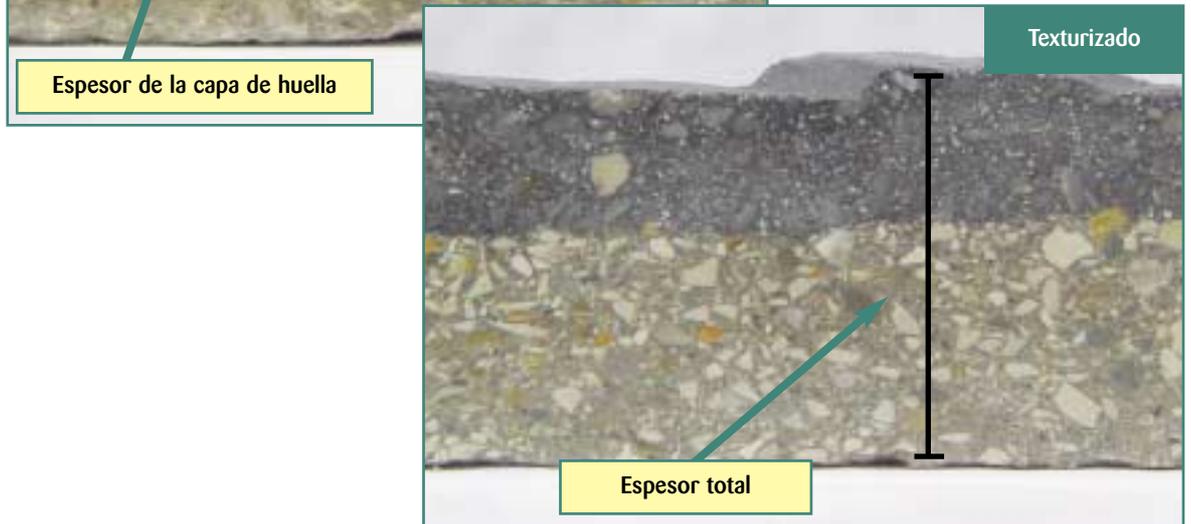
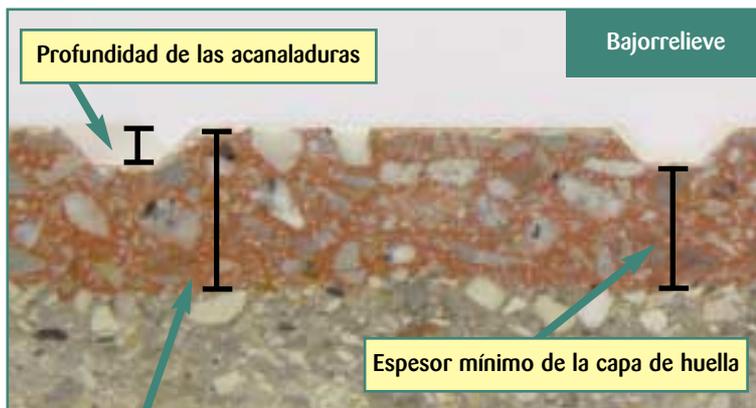
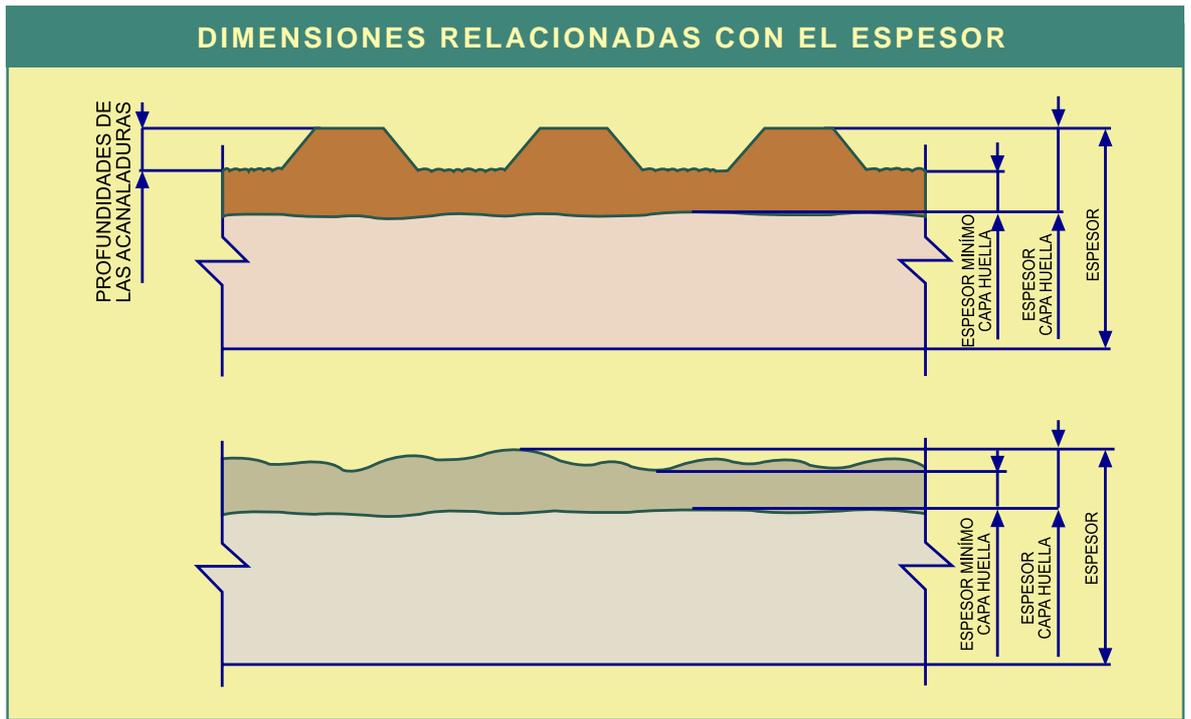
Tabla 3.3 Valores de las tolerancias dimensionales de las baldosas prefabricadas de hormigón según las futuras Normas Europeas.

REQUISITOS	USO INTERIOR		USO EXTERIOR			
	TECNOTERRAZO	TECNOTERRAZO	TECNOBALDOSA	TECNOLOSA	TECNOLOSETA	
	UNE-EN 13748-1	UNE EN 13748-2	UNE-EN 1339			
LONGITUD DEL LADO	± 0.3%	± 0.3%	CLASE	MARCA	DIMENSION NOMINAL (mm)	LONGITUD Y ANCHURA (mm)
			1	N	Todas	± 5
			2	P	≤ 600	± 2
			3	R	> 600	± 3
ESPESOR (*) TOTAL	± 2mm(e < 40mm) ± 3mm(e ≥ 40mm) ± 1mm(calibradas)	± 2mm(e < 40mm) ± 3mm(e ≥ 40mm) ± 1mm(calibradas)	CLASE	MARCA	ESPESOR (mm)	
			1	N	± 3	
			2	P	± 3	
			3	R	± 2	
DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE DIAGONALES	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	CLASE	MARCA	DIAGONAL (mm)	MAXIMA DIFERENCIA (mm)
			1	J	≤ 850 > 850	5 8
			2	K	≤ 850 > 850	3 6
			3	L	≤ 850 > 850	2 4
ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA	CLASE I (Th I) Baldosas que requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 8 mm	CLASE I (Th I) Baldosas que requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 8 mm	≥ 4 mm			
	CLASE II (Th II) Baldosas que no requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 4 mm	CLASE II (Th II) Baldosas que no requieren ser pulidas tras su colocación ≥ 4 mm				
RECTITUD BORDES DE LA CARA VISTA	± 0,3% de la longitud del borde considerado	± 0,3% de la longitud del borde considerado	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO			
PLANEIDAD DE LA CARA VISTA (BALDOSAS PLANAS)	± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada	± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada	LONGITUD REGLA (mm)	CONVEXIDAD MÁXIMA (mm)	CONCAVIDAD MÁXIMA (mm)	
			300	1,5	1,0	
			400	2,0	1,5	
			500	2,5	1,5	
			800	4,0	2,5	

NOTA:

(*) La diferencia entre dos medidas del espesor de una baldosa será ≤ 3 mm.

La siguiente figura clarifica diversos aspectos relacionados con el espesor.



● **Formato:**

Se medirán:

- Longitud de los lados.
- Espesor total.
- Espesor de la capa de huella.



● **Rectitud de bordes de la cara vista (TecnoTERRAZO Uso Interior).**

Se determina la máxima separación del borde respecto a una línea recta.

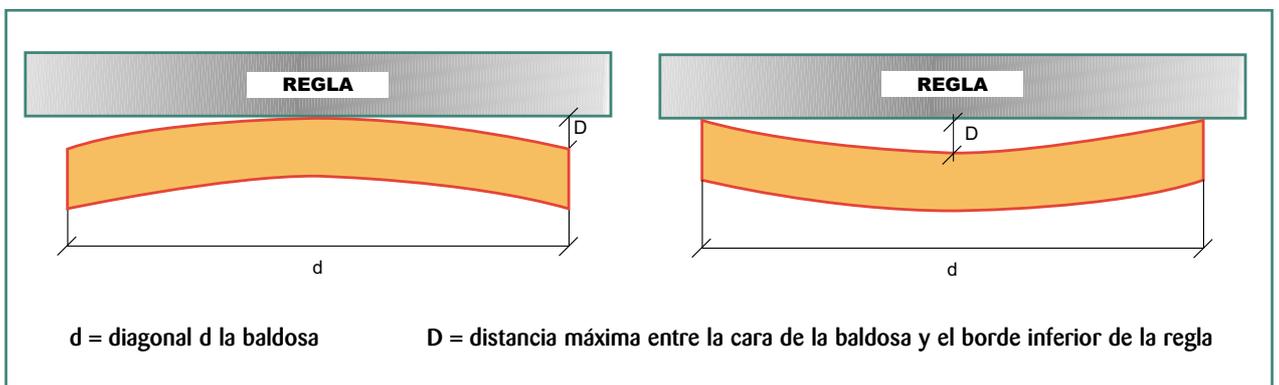


● **Regularidad en la profundidad de las acanaladuras. (TecnoTERRAZO Uso Exterior).**

Se determinará su profundidad mínima y su variación máxima dentro de la misma baldosa.

● **Planeidad de la cara vista.**

En baldosas lisas (pulida o sin pulir) se determina la máxima separación entre la superficie de la baldosa y una línea recta, a lo largo de sus diagonales.



3 3.3 Características Físicas y Mecánicas

3.3.1 Definición de Características

Carga de rotura.

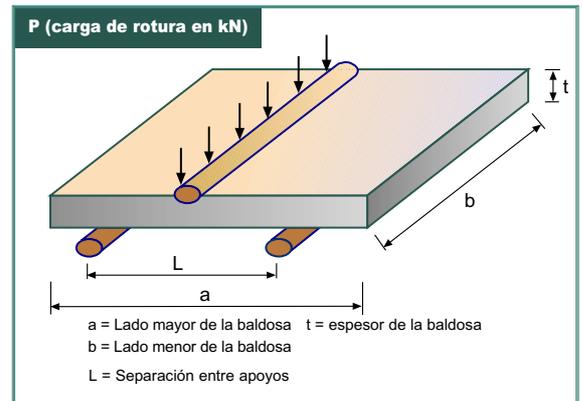
Define para todo tipo de baldosas, la carga máxima a la que se produce la rotura, de acuerdo con el ensayo correspondiente. Se obtiene por lectura directa, calculando el módulo de resistencia a flexión.



Módulo resistente a flexión.

T (MPa):

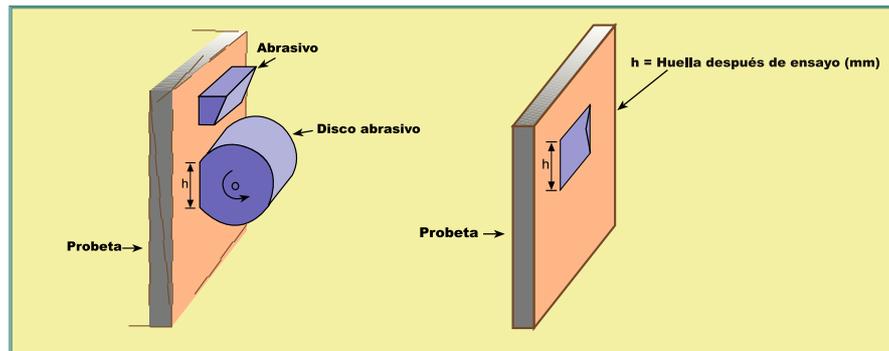
$$T = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times t^2}$$



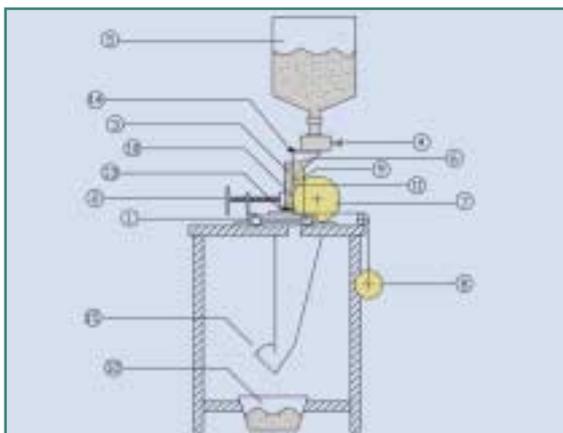
Desgaste por abrasión.

Determina la resistencia a la abrasión al someter la cara vista de las baldosas a la acción de un disco giratorio metálico de 70 mm de anchura, en presencia de un material abrasivo.

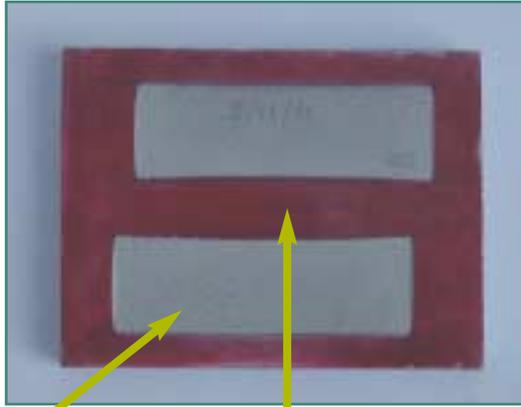
Se obtiene una huella cuya cuerda determina el desgaste del material.



Esquema Máquina de Ensayo de Resistencia al Desgaste por Abrasión

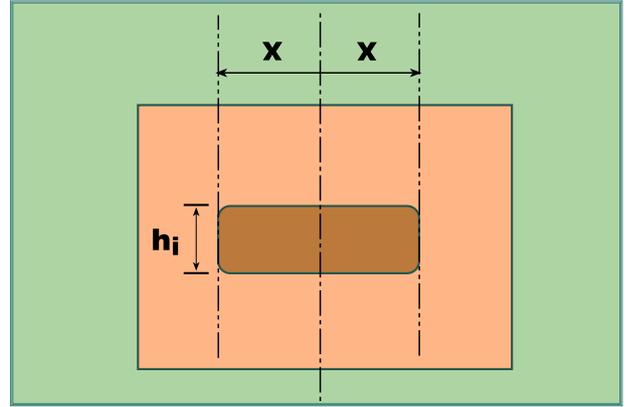


1. Carro portaprobetas móvil
2. Tornillo de sujeción de probeta
3. Probeta
4. Válvula de regulación
5. Tolva
6. Conducto de salida
7. Disco de abrasión
8. Contrapeso
9. Ranura de salida
10. Huella
11. Flujo de abrasivo
12. Recipiente recogida del abrasivo
13. Calzo
14. Cierre de salida de abrasivo
15. Compuerta de descarga



1 Huella de ensayo

2 Probeta de ensayo



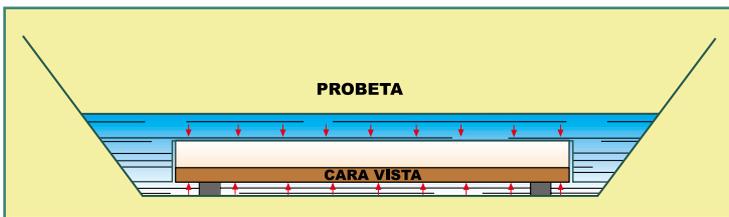
h_i = Medida de la huella para cada probeta
 X = Distancia entre el borde y el centro de la huella.

En las figuras superiores se pueden apreciar las huellas. La foto situada a la derecha corresponde a la máquina de ensayo.



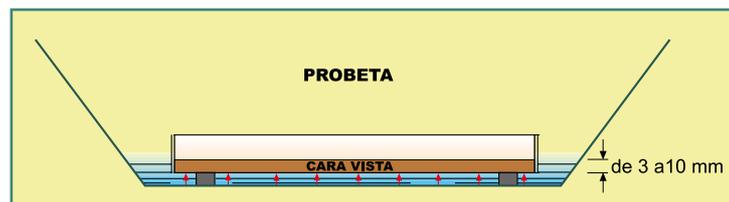
Absorción por agua.

Absorción total: Determina la capacidad total de absorción de agua de una baldosa completamente seca, una vez sumergida en agua hasta saturación.



Absorción por la cara vista (sólo requerido para TecnoTERRAZO).

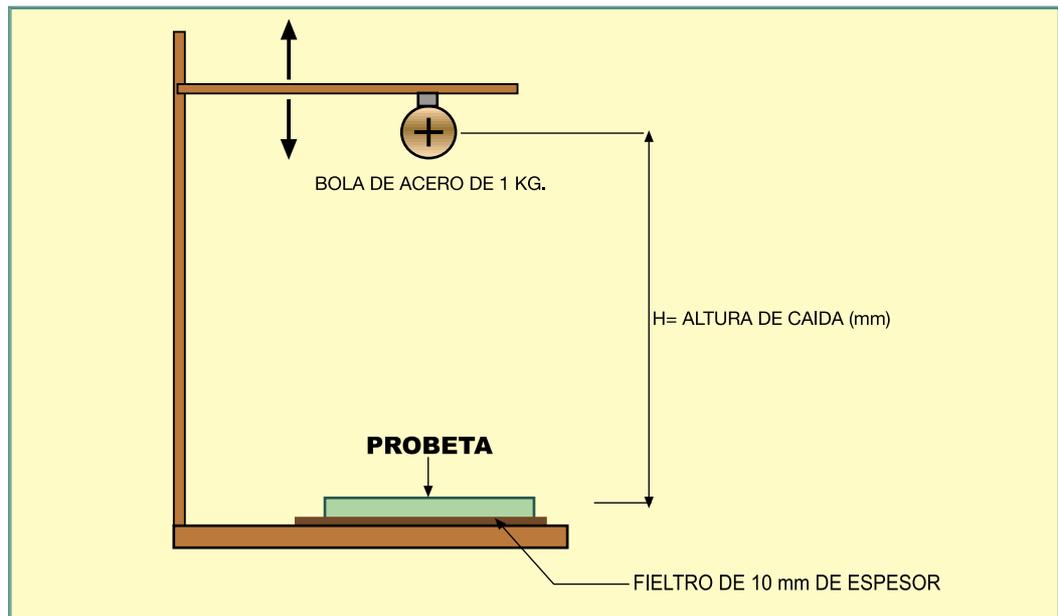
Determina la absorción, por succión, de la cara vista de una baldosa de TecnoTERRAZO, completamente seca, introduciéndola parcialmente en agua durante 24 horas.



Resistencia al impacto.

Determina la resistencia al dejar caer sobre la cara vista de las baldosas una bola de acero de 1 kg de masa desde alturas comprendidas entre 400 y 1000 mm, según normativa aplicable.

Este ensayo permite apreciar la resistencia de este tipo de baldosas al impacto de cualquier elemento que pueda caer sobre ellas.



3.3.2 Normativa Española

En la Tabla 3.4 y Tabla 3.5 se recogen, para cada producto **TECNOPAVIMENTO**, sus características físicas y mecánicas, según las actuales Normas UNE.

En las Tablas 3.6 y 3.7 se recogen estas características según las futuras Normas Europeas.

Tabla 3.4. Características físicas y mecánicas del TECNOTERRAZO uso interior. UNE 127020

CLASIFICACION	REQUISITO							
	FLEXIÓN (MPa)		CARGA DE ROTURA (kN)		DESGASTE POR ABRASIÓN (mm)	ABSORCIÓN		RESISTENCIA AL IMPACTO (altura de caída) (mm)
	VALOR MEDIO	VALOR INDIVIDUAL	SUPERFICIE ≤ 1100 cm ²	SUPERFICIE > 1100 cm ²	V. INDIVIDUAL	CARA VISTA (g/cm ²)	TOTAL (%)	
		VALOR INDIVIDUAL		V. INDIVIDUAL	VALOR INDIVIDUAL		VALOR INDIVIDUAL	
USO NORMAL			$\geq 2,5$	$\geq 3,0$	≤ 25			≥ 400
USO INTENSIVO	≥ 5	≥ 4	$\geq 3,0$	$\geq 3,9$	≤ 23	$\leq 0,4$	≤ 8	≥ 500
USO INDUSTRIAL			$\geq 3,6$	$\geq 4,7$	≤ 21			≥ 600



**Tabla 3.5 Requisitos físicos y mecánicos de las baldosas
TECNOPAVIMENTO Uso Exterior, según las actuales Normas UNE**

REQUISITOS	CLASE	TECNOTERRAZO EXTERIOR UNE 127021		TECNOBALDOSA DE HORMIGON, TECNOLOSA y TECNOLOSETA UNE 127022	
		VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
CARGA DE ROTURA	3	≥ 3,0	≥ 2,4	≥ 3,0	≥ 2,4
	4	≥ 4,5	≥ 3,6	≥ 4,5	≥ 3,6
	7	≥ 7,0	≥ 5,6	≥ 7,0	≥ 5,6
	11	≥ 11,0	≥ 8,8	≥ 11,0	≥ 8,8
	14	≥ 14,0	≥ 11,2	≥ 14,0	≥ 11,2
	25*	≥ 25,0	≥ 20,0	≥ 25,0	≥ 20,0
	30*	≥ 30,0	≥ 24,0	≥ 30,0	≥ 24,0
RESISTENCIA A FLEXIÓN	CLASE	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)	VALOR MEDIO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
	S	≥ 3,5	≥ 2,8	≥ 3,5	≥ 2,8
	T	≥ 4,0	≥ 3,2	≥ 4,0	≥ 3,2
	U	≥ 5,0	≥ 4,0	≥ 5,0	≥ 4,0
DESGASTE POR ABRASION	CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)		CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
	B	≤ 24		G	≤ 30
	D	≤ 20		H	≤ 23
ABSORCION DE AGUA	ABSORCION CARA VISTA	VALOR INDIVIDUAL ≤ 0,4 g / cm ²		LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	
	ABSORCION TOTAL	VALOR INDIVIDUAL ≤ 6 %		VALOR INDIVIDUAL ≤ 6 %	
RESISTENCIA AL IMPACTO	VALOR INDIVIDUAL > 600 mm			LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	

NOTA: (*) Estos valores pueden obtenerse con formatos especiales, pero no corresponden al rango usual de valores que se utilizan en este tipo de baldosas.

El prescriptor determinará la CARGA DE ROTURA requerida en la baldosa, indicando su clase resistente (3,4,7, etc.) y el formato del material (longitud por anchura). Para esta carga de rotura, que es fundamental en una baldosa, el fabricante indicará el espesor y el módulo resistente que, según modelo, le corresponda.

3.3.3 Futura Normativa Europea

**Tabla 3.6 Requisitos físicos y mecánicos de las Baldosas Tecnoterrazo
Uso Interior, según la futura Norma Europea UNE-EN 13748-1**

REQUISITOS						
RESISTENCIA A FLEXION (MPa)		CARGA DE ROTURA (kN)		DESGASTE POR ABRASION (mm)	ABSORCION DE AGUA	
		VALOR INDIVIDUAL		VALOR INDIVIDUAL	VALOR INDIVIDUAL	
VALOR MEDIO	VALOR INDIVIDUAL	SUP. $\leq 1100 \text{ cm}^2$	SUP. $> 1100 \text{ cm}^2$		CARA VISTA (g / cm ²)	TOTAL %
$\geq 5,0$	$\geq 4,0$	$\geq 2,5$	$\geq 3,0$	≤ 25	$\leq 0,4$	≤ 8

**Tabla 3.7 Requisitos Técnicos y Mecánicos de las Baldosas Tecnoterrazo
Uso Exterior según las futuras Normas Europeas UNE EN.**

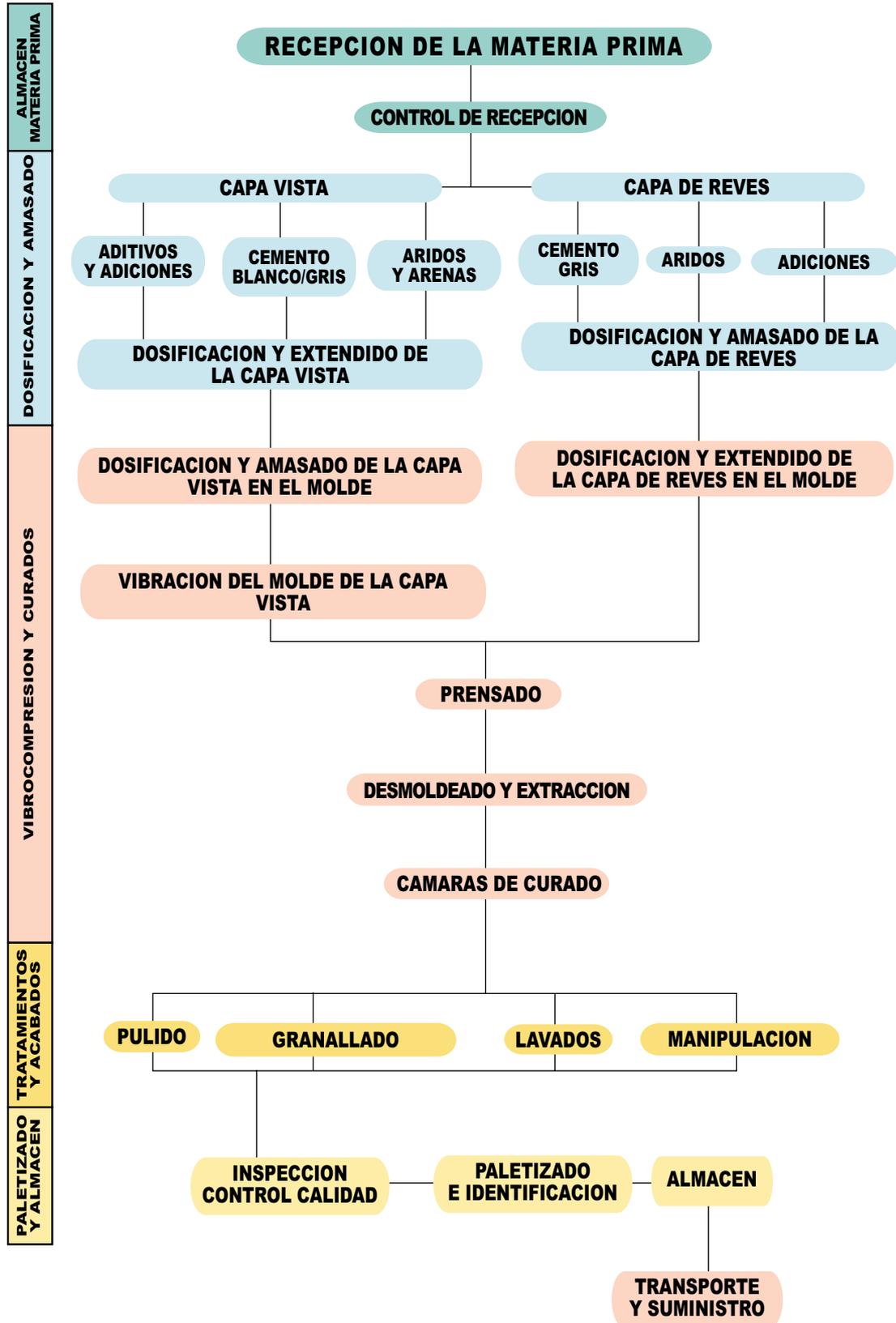
REQUISITOS	TECNOTERRAZO EXTERIOR UNE-EN 13748-2				TECNOBALDOSA, TECNOLOSA Y TECNOLOSETA UNE-EN 1339			
	CLASE	MARCAS	VALOR MEDIO	VALOR INDIVIDUAL	CLASE	MARCA	VALOR CARACTERÍSTICO	VALOR INDIVIDUAL
CARGA DE ROTURA (KN)	30	3T	$\geq 3,0$	$\geq 2,4$	30	3	$\geq 3,0$	$\geq 2,4$
	45	4T	$\geq 4,5$	$\geq 3,6$	45	4	$\geq 4,5$	$\geq 3,6$
	70	7T	$\geq 7,0$	$\geq 5,6$	70	7	$\geq 7,0$	$\geq 5,6$
	110	11T	$\geq 11,0$	$\geq 8,8$	110	11	$\geq 11,0$	$\geq 8,8$
	140	14T	$\geq 14,0$	≥ 11	140	14	$\geq 14,0$	≥ 11
	250	25T	$\geq 25,0^*$	$\geq 20,0$	250	25	$\geq 25,0$	$\geq 20,0$
	300	30T	$\geq 30,0^*$	$\geq 21,0$	300	30	$\geq 30,0$	$\geq 21,0$
RESISTENCIA A FLEXIÓN (MPa)	1	ST	$\geq 3,5$	$\geq 2,8$	1	S	$\geq 3,5$	$\geq 2,8$
	2	TT	$\geq 4,0$	$\geq 3,2$	2	T	$\geq 4,0$	$\geq 3,2$
	3	UT	$\geq 5,0$	$\geq 4,0$	3	U	$\geq 5,0$	$\geq 4,0$
DESGASTE POR ABRASIÓN (mm)	CLASE	MARCA	VALOR INDIVIDUAL		CLASE	MARCA	VALOR INDIVIDUAL	
	1	F	-		1	F	-	
	2	G	≤ 26		2	G	≤ 26	
	3	I	≤ 20		3	H	≤ 23	
ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA	CLASE	MARCA	% EN MASA VALOR MEDIO		CLASE	MARCA	% EN MASA VALOR MEDIO	
	1	A	-		1	A	-	
	2	B	≤ 6		2	B	≤ 6	

NOTA: (*) Estos valores pueden obtenerse con formatos especiales, pero no corresponden al rango usual de valores que se utilizan en este tipo de baldosas.

4

PROCESO DE FABRICACIÓN. SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

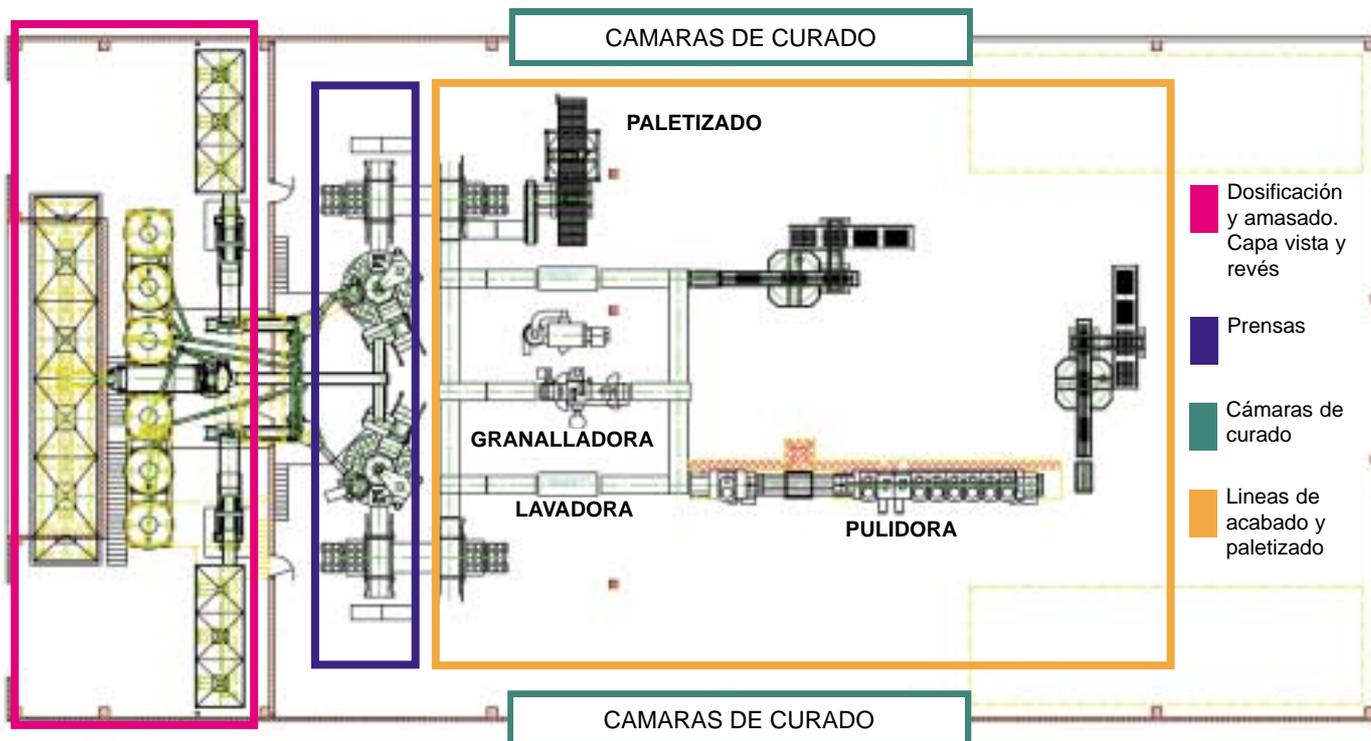
Esquema del Proceso de Fabricación



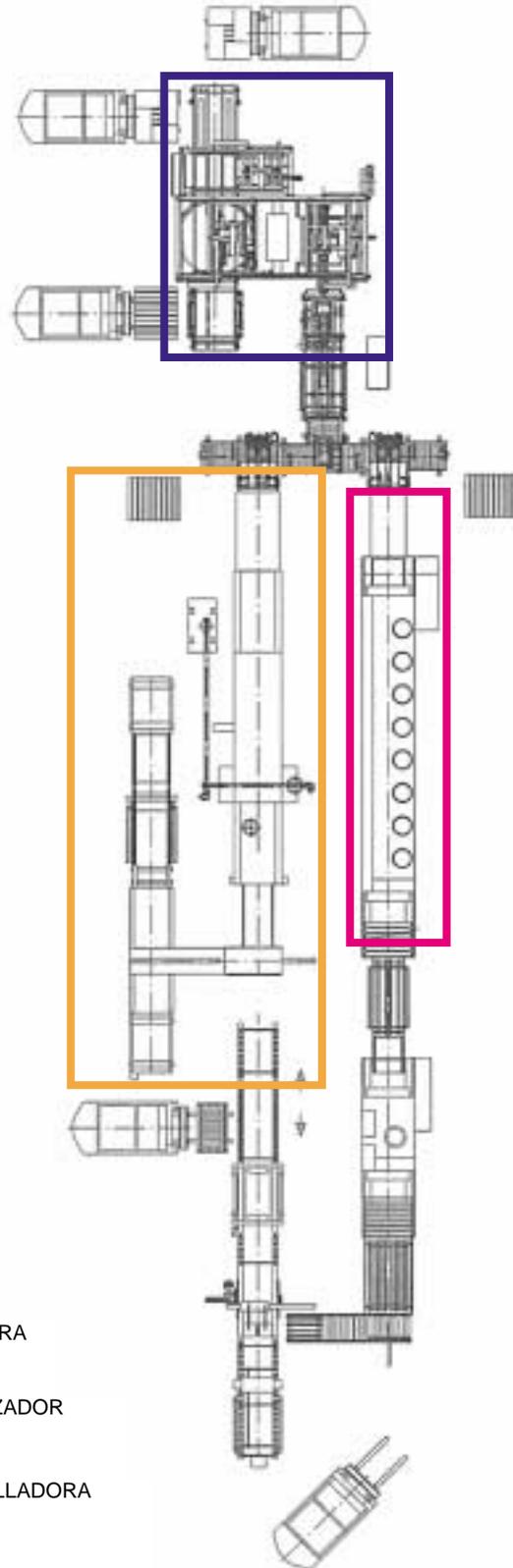
El proceso de fabricación de las baldosas **TECNOPAVIMENTO** está compuesto de las siguientes fases:

1. Recepción y almacenamiento de las materias primas.
2. Dosificación y amasado de la capa vista y del revés
3. Vibroprensado.
4. Curado.
5. Tratamientos de acabado.
6. Inspección y control de calidad.
7. Paletizado e identificación.
8. Almacenamiento.
9. Suministro y recepción en obra.

EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA



LINEA DE ACABADO Y PALETIZADO
(Pulido, Granallado, etc.)
PALETIZADO AUTOMÁTICO

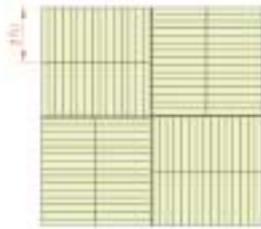


-  PULIDORA
-  PALETIZADOR
-  GRANALLADORA

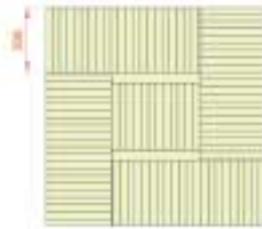
EJEMPLOS DE FORMATOS DE PALETIZADO

PALET DE 1 x 1 m

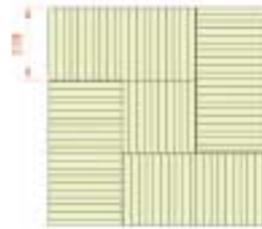
BALDOSAS DE
25 x 25



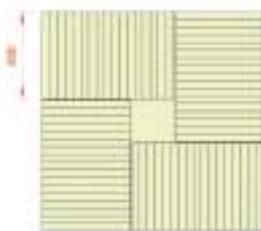
BALDOSAS DE
30 x 30



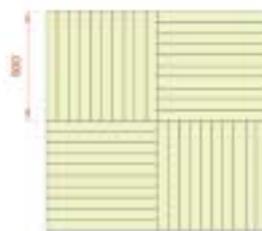
BALDOSAS DE
33 x 33



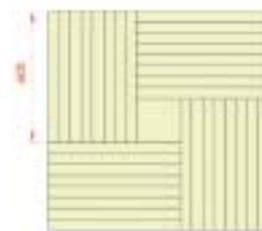
BALDOSAS DE
40 x 40 y 40 x 20



BALDOSAS DE
50 x 50 y 50 x 33

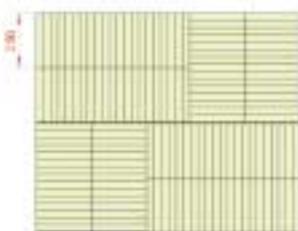


BALDOSAS DE
40 x 60



PALET DE 1,2 x 1,0 m

BALDOSAS DE
25 x 25



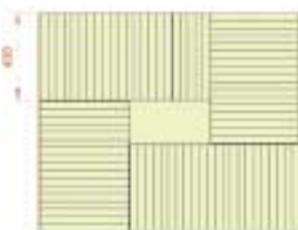
BALDOSAS DE
30 x 30



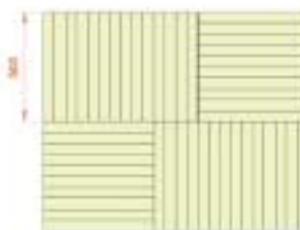
BALDOSAS DE
33 x 33



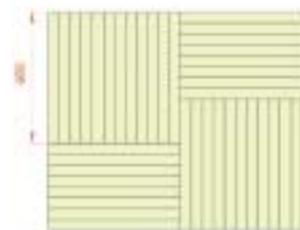
BALDOSAS DE
40 x 40 y 40 x 20



BALDOSAS DE
50 x 50 y 50 x 33



BALDOSAS DE
40 x 60



4 4.1 Materias Primas: Recepción y Almacenamiento

RECEPCIÓN

Una vez que las materias primas llegan a fábrica, son sometidas a un sistema de control de recepción en el que se realiza una inspección visual, así como la toma de muestras para los ensayos de control interno.

En cuanto a ensayos de control interno se distingue entre:

- Productos con marcado de calidad, Marca AENOR
- Productos sin marcado de calidad.

En el primer caso sólo será necesario realizar un control cuantitativo, cuando se reciba el material; este control comprende la verificación del albarán, es decir, la comprobación de que el material ha sido suministrado de acuerdo a las condiciones solicitadas.

En el segundo caso, además de realizarse el control cuantitativo, se realizará un control cualitativo en el que se incluirán los ensayos correspondientes a cada producto.

Si el material suministrado no verifica alguno de los controles será devuelto al proveedor o sometido a acciones correctoras.



ALMACENAMIENTO

● Áridos y arenas:

Los áridos y arenas se almacenan en silos protegidos contra posibles contaminaciones.

● Cemento:

Cuando el cemento se suministra a granel es almacenado en silos estancos y protegido de la humedad.

En algunos casos puede producirse el suministro del cemento en sacos, por ejemplo para pasta de rejuntado, éstos se almacenan en locales cubiertos, con una adecuada ventilación y nunca en contacto directo con el suelo.



Es muy importante comprobar la edad del cemento para que en el momento de uso éste no tenga mermadas sus características resistentes. En función del tipo de cemento los valores son los siguientes:

CLASE RESISTENTE	TIEMPO DE VIDA ESTIMADO
32,5	3 MESES
42,5	2 MESES
52,5	1 MES

● **Pigmentos y aditivos:**

Los pigmentos y aditivos se suministran generalmente en recipientes debidamente sellados, debiéndose seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a almacenamiento y tiempo de vida, para que no pierdan su eficacia.

4 4.2 Dosificación y Amasado

Una vez que las materias primas están debidamente almacenadas, comienza el proceso de fabricación de las baldosas **TECNOPAVIMENTO** con la dosificación y mezcla de los componentes.

DOSIFICACIÓN

El proceso de dosificación y amasado incluye:

● **Fichas /recetas /fórmulas de dosificación:** se entiende por "receta" a la definición de las distintas materias primas y la cantidad invariable de las mismas que se utilizan en la fabricación de cada modelo.



Cada fabricante, en función del producto, tiene sus propias recetas, las cuales controla mediante procesos automáticos. Estas se obtienen mediante el "saber hacer" del fabricante y después de haber realizado distintos ensayos de optimización.

● **Sistema de dosificación de las materias primas:**

Las materias primas se dosifican mediante un sistema automático o semiautomático en las cantidades que especifique la receta. Estos sistemas deben tener una buena precisión para conseguir uniformidad del producto por lo que suelen utilizarse sistemas mecánicos, o células de carga, muy precisos.

● **Sistema de dosificación del agua:**

En el caso del agua suelen utilizarse sistemas volumétricos o por tiempos. La cantidad de agua a añadir durante el amasado debe ser la menor posible para la capa vista, compatible para que la pasta se extienda en toda la superficie del molde durante el vibrado. Para la capa de revés debe ser la suficiente para conseguir el equilibrio de humedad en la baldosa una vez prensada.

● **Sistemas de dosificación de los pigmentos y aditivos:**

Para los pigmentos y los aditivos el sistema utilizado suele ser manual, empleando básculas de precisión o mediante sistemas automáticos.

AMASADO

El amasado se efectúa en mezcladoras de eje vertical, apropiadas para conseguir un mezclado homogéneo de la masa, uniforme y sin burbujas de aire.



La homogeneidad de la masa deberá mantenerse a lo largo de la descarga de la amasadora.

Durante el proceso de amasado se añade el agua para conseguir una plasticidad constante de la masa.

Las mezcladoras de contracorriente tienen unas paletas o álabes diseñados especialmente para no dejar espacios libres en el fondo y paredes de la máquina.

El tiempo de mezclado se ajusta para conseguir una mezcla homogénea.

4 4.3 Vibroprensado

El proceso se realiza en una prensa, generalmente giratoria, compuesta de una base móvil en la que van colocados los moldes (que definen el formato y espesor) y los fondos de goma con las distintas texturas para conseguir las diferentes familias de productos.

Existe una gran diversidad de maquinaria que puede variar en la potencia hidráulica, presión en el molde o en el número de moldes.

La alimentación desde las amasadoras a los dosificadores se realiza por medio de cintas transportadoras, canales vibrantes u otros métodos.

A continuación se describe el proceso más general aplicado en fabricación de baldosas, si bien existen variantes sobre el mismo, bien por la tipología de las máquinas o bien por cambios propios de cada fabricante.

■ **Etapa 1 (dosificación y vibrado de la capa vista)**

Para la dosificación de la cara vista se usan dosificadoras específicas cuya misión es la de verter sobre el molde siempre el mismo volumen de material.

En el caso de que se quieran fabricar piezas con algún relieve en la superficie de la cara vista, se coloca en la base del molde o en el tapón de prensado un fondo de goma o metálico con un relieve que corresponda al negativo del diseño de la capa vista de las baldosas, que adquiere la forma deseada durante el vibroprensado.

Es muy importante que el cierre del molde metálico y el fondo de goma sea hermético para conseguir un buen acabado de las piezas.



■ **Etapa 2 (extendido y vibrado de la capa vista).**

La masa vertida en el molde se extiende por efecto de la vibración del mismo, extendiéndola por medios mecánicos.

Con esta vibración completada por medios mecánicos se consigue:

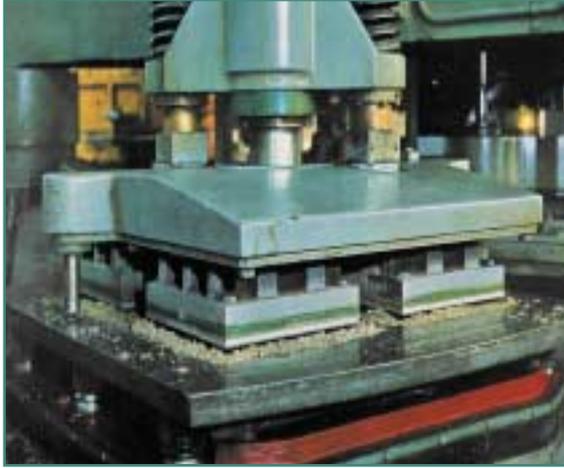
- Una uniformidad en el espesor de la capa vista
- Eliminación de las burbujas de aire contenidas en la masa
- Una distribución homogénea de la masa.

La intensidad y tiempo de vibrado depende de cada modelo y formato a fabricar.

■ **Etapa 3 (dosificación y extendido de la capa del revés).**

Se extiende el mortero de la capa de revés y se enrasa para eliminar el material sobrante.

En la masa de la capa de revés, tiene que cumplirse el cometido de absorber la humedad sobrante que proviene de la pasta colocada en primer lugar, dotando a la pieza de la consistencia suficiente para soportar todo el proceso de desmoldeo. También debe tener una composición tal, que una vez fabricada la pieza se alcancen las resistencias exigidas en la normativa. La dosificación y espesor de esta capa de revés están estudiadas y deben guardar una relación para que exista un equilibrio de resistencias entre ambas.



■ **Etapa 4 (pre-prensado).**

Se realiza un primer prensado para optimizar el proceso de producción.

■ **Etapa 5 (compresión).**

Los sistemas más comunes de prensado son:

- Compresión
- Vibrocompresión.

En la etapa de prensado se realiza una compresión sobre la superficie del molde por medio de prensa y central hidráulica adecuados en función del formato y número de piezas del molde.



En el sistema de vibrocompresión se realiza una vibración que se complementa con un pequeño prensado del material.

El prensado proporciona una compacidad y resistencia inicial a la baldosa, que permite su desmoldeo y manipulación, así como que el exceso de humedad de la capa de huella sea absorbido por la masa semiseca de la capa de revés, cohesionando el volumen total de la baldosa.

Las variables a controlar en esta etapa son la presión y el tiempo de prensado.

El tiempo de prensado debe de ser suficiente para producir la total absorción de la humedad sobrante de la capa vista por la masa del revés.

En el tampón del prensado puede estar impreso el logotipo del fabricante, que permite identificar el material.

■ **Etapa 6 (extracción y desmoldeo).**

Las piezas se extraen mecánicamente del molde y se depositan en bandejas de almacenamiento intermedio, que se apilan y trasladan a las cámaras de curado.



4 4.4 Proceso de Curado

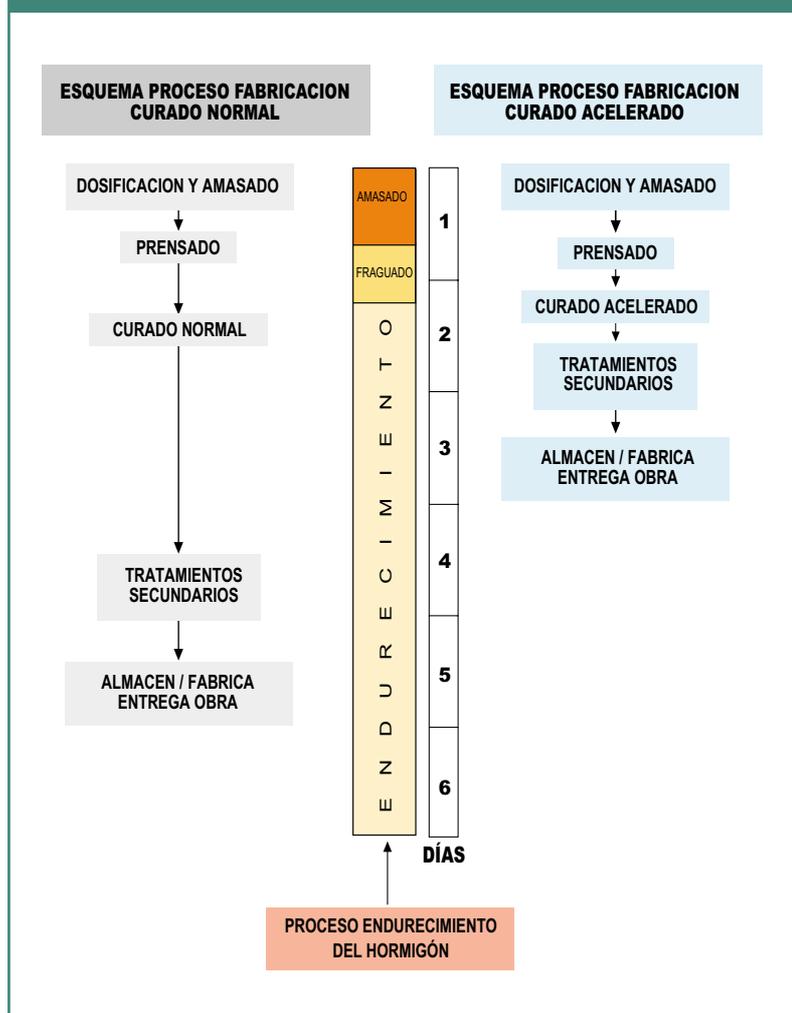
Una vez prensadas las baldosas se almacenan en bandejas y se trasladan a las cámaras de curado en las que comienza el proceso de fraguado que durará entre 2,5 y 8 horas, en función de las condiciones ambientales y del producto fabricado.

Las cámaras de curado están diseñadas con el fin de controlar los siguientes elementos:

- Humedad y temperatura dentro de la cámara (pulverización, nebulización, etc.) para asegurar un correcto curado.



DIAGRAMA DE CURADO



Existen dos métodos de curado:

- **Curado normal:** durante el curado se aporta mediante instalaciones de pulverizado o nebulizado, la humedad necesaria a toda la masa de las piezas para conseguir la máxima hidratación, y con ello, la máxima resistencia. El proceso de curado se prolonga hasta que la baldosa adquiere la resistencia necesaria para someterla a tratamientos secundarios de acabado y a manipulaciones. Este período suele estar comprendido entre 2 y 5 días.

- **Curado acelerado:** Se realiza mediante el aporte de calor y humedad controlando la evolución de la temperatura (rampa de calentamiento, estabilización y enfriamiento) y el grado de humedad. Este tratamiento se debe realizar con un control preciso de la humedad y la temperatura, con lo que se puede reducir a 1 ó 2 días el tiempo necesario para poder someter las piezas a tratamientos secundarios.

En cualquiera de los tratamientos anteriores el aporte de humedad se realiza una vez que la baldosa haya obtenido la resistencia necesaria para que no sufra deformaciones.

A partir de este momento la baldosa no requiere la aportación adicional de humedad, continuando su endurecimiento de forma natural.

4 4.5 Tratamientos Secundarios

El proceso al que se someten las baldosas durante estos tratamientos se convierte en un control indirecto de la calidad de las mismas, al someter a la superficie a un ataque mecánicamente fuerte, que detecta cualquier defecto estructural o superficial. Los tratamientos secundarios son:

PULIDO

Con este tratamiento se realiza un desbaste, afinado y pulido de la superficie de la cara vista de la baldosa que queda perfectamente lisa.



La pulidora consta de diversos cabezales en los cuales se montan distintas muelas abrasivas con diferentes tamaños de granos, que van puliendo la pieza de forma gradual, produciéndose así el desbastado, pulido y abrillantado.

Generalmente se inicia con un grado de pulido 24 y se continua progresivamente con un valor de 60, 80, 120 y 220. Se puede conseguir mayor grado de pulido, según las exigencias del cliente, hasta valores de 400, 600, e incluso 800.

GRANALLADO

Este tipo de acabado superficial de la cara vista se obtiene mediante máquinas especiales de "granallado". El proceso consiste en someter la superficie de la cara vista de las piezas a la proyección de granalla de acero a alta velocidad, mediante turbinas o boquillas de proyección,



eliminando una mínima parte de la misma y dejando los áridos vistos y la superficie de la baldosa con una textura rugosa y antideslizante.

LAVADO

Este tratamiento deja a la vista los áridos que componen la capa de huella de la baldosa. El lavado se realiza mediante dos procedimientos:

- Lavando la superficie de la baldosa con agua pulverizada después del prensado de la misma, tras lo cual pasa al proceso del curado.
- Usando papeles retardadores del fraguado que se colocan sobre la superficie de la cara vista y que retrasan su endurecimiento. Transcurrido un mínimo de 24 horas, se somete la superficie de la cara vista a un lavado con agua a presión o a un cepillado.

ACABADOS MIXTOS

Los acabados superficiales pueden combinarse entre sí, ampliando las composiciones y diseños de la cara vista (pulidos, granallados y texturizados).

Algunos de los tratamientos mixtos son granallado y pulido o granallado sobre texturizado, que se realizan cubriendo la superficie de la cara vista de las baldosas ya curadas con máscaras de diseños especiales y sometiéndolas al proceso de granallado.

4 4.6 Paletizado e Identificación



Todo el proceso de embalaje de las baldosas **TECNOPAVIMENTO** se realiza una vez finalizado el curado y los tratamientos secundarios. Durante este proceso se realiza un control visual individual de la producción. El paletizado puede ser manual o automático. Cada fabricante tiene su propio sistema de paletizado en función del tipo de maquinaria utilizada.

Cuando se realizan palés, las baldosas se colocan inmovilizándolas con unos flejes, plásticos u otros elementos análogos.

Los palés se apilan por medio de grúas, uñas o carretillas elevadoras. Es muy importante que no se dañe la superficie de la cara vista ni sus aristas. Los palés o paquetes van debidamente etiquetados, indicándose los siguientes datos:

1. Identificación del fabricante.
2. Identificación del producto.
 - Tipo, Formato y Modelo.
 - Clase resistente:
 - Uso interior (normal, intensivo o industrial)
 - Uso exterior (módulo de flexión, carga de rotura y desgaste por abrasión).
3. Identificación de la norma aplicable.
4. Identificación de la fecha de fabricación.
5. Sellos o distintivos de calidad.

 IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE					
TECNOTERRAZO EXTERIOR				UNE 127021	
MODELO:			XXXXXXXX		
			XXX		
REQUISITO		IDENTIFICACIÓN			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN		S	T	U	
CARGA DE ROTURA		3	4	7	11 14
RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN		B		D	
FECHA DE FABRICACIÓN:					
XX / XX / XX					
TERMINADAS DE FABRICA					

Ejemplo de etiqueta identificativa para pavimento de uso exterior, según norma UNE 127021.

4 4.7 Almacenamiento en Fábrica

Una vez se hayan identificado y flejado los palés/paquetes, se trasladan a los almacenes de fábrica en los que se apilan en altura con cuidado de no dañar el material ni someterlo a cargas excesivas.



4 4.8 Transporte



El transporte se realiza en los mismos palés o paquetes de almacenamiento para evitar cualquier desperfecto, que pueda producirse en la carga, transporte y descarga.

4 4.9 Suministro y Recepción

En el momento de la entrega de una partida el receptor dará su conformidad a la cantidad, identificación del producto y aspecto (defectos superficiales y color) del material recibido.

El fabricante incluirá en el albarán/factura la identificación del producto que se corresponderá con la que llevan los palés o paquetes.



4 4.10 Control de Calidad

Los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** realizan, y mantienen documentado, rigurosos controles de calidad de las materias primas, procesos de fabricación y producto final.

● **Materia prima:**

Se controla que el material recibido por el proveedor se corresponda con el solicitado. Si los productos tienen un marcado de calidad (por ejemplo, marca AENOR de producto), sólo se realizan controles cuantitativos. En el caso de agua, se realizan ensayos periódicos de la misma, siempre que no proceda de red de suministro público.

En los áridos, además de las comprobaciones visuales sobre ausencia de contaminantes y estado general del suministro, se determina su granulometría para comprobar que esta se ajusta a las instrucciones de fabricación de los productos.

También se comprueba el estado de los silos de almacenamiento, para evitar contaminaciones.

Al proceso productivo sólo se incorporan las materias primas que hayan sido aprobadas por el responsable de calidad.

● **Proceso productivo:**

Cada fabricante, en función de su proceso de producción, determina las partes principales a controlar. En general destacan:

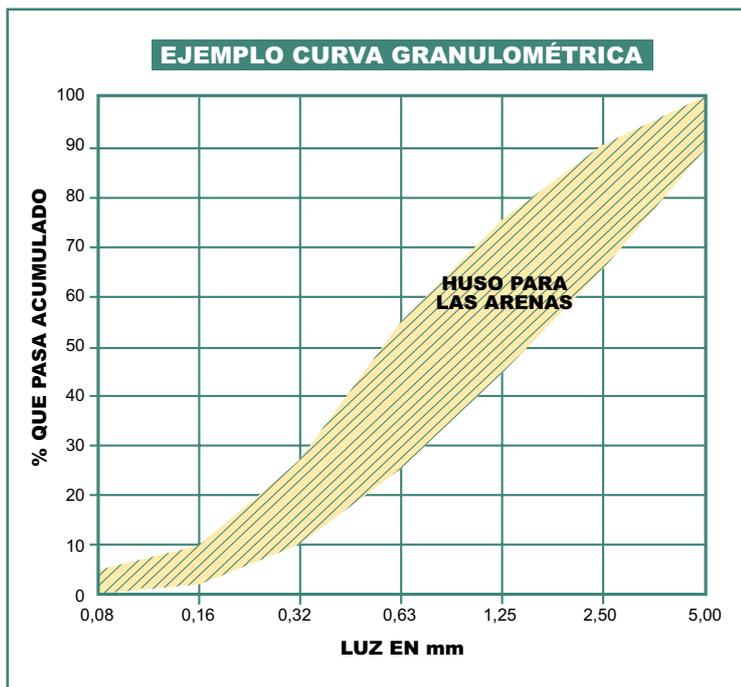
- Cintas de pesado de materias primas
- Centrales de amasado
- Prensa
- Cámaras de curado
- Granalladoras
- Pulidoras
- Lavadoras.

● **Producto terminado:**

Sobre el producto terminado se realizan los siguientes controles rutinarios.

- Dimensionales
- Absorción de agua: total y por la cara vista
- Resistencia a flexión
- Resistencia a desgaste por abrasión
- Carga de rotura
- Resistencia al impacto.

Los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** disponen de Ensayos de Tipo, que validan los modelos fabricados. Además, los modelos fabricados son ensayados de acuerdo a lo establecido por la norma correspondiente. Los lotes que no superan los requisitos son separados para su adecuación o rechazo. Cabe destacar que los procesos mecánicos secundarios (pulido, granallado, lavado, etc.) implican un importantísimo control frente a defectos que pudiera tener la baldosa.



TECNOPAVIMENTO ES UNA GARANTÍA DE CALIDAD DE PRODUCTO

En el proyecto de cualquier pavimentación los factores más importantes que hay que tener en cuenta son:

- Las características de su base de apoyo
- Las cargas que ha de soportar en función de su uso, estáticas o dinámicas.
- La resistencia a la abrasión, según la intensidad de tráfico peatonal, rozamiento por vehículos, etc.

La caracterización de las cargas es compleja, por la propia naturaleza de las mismas: peatonal y de tráfico de vehículos ligeros. Las Tablas 5.2 y 5.3 permiten al prescriptor la elección del material más adecuado en función de la aplicación o zona a pavimentar.

Estas Tablas se han desarrollado considerando los materiales que recomienda **TECNOPAVIMENTO**.

- Uso en interior: **TecnoTERRAZO Uso Interior**.
- Uso en exterior: **TecnoTERRAZO Uso Exterior**, **TecnoBALDOSA**, **TecnoLOSA** y **TecnoLOSETA**.

La acción del tránsito produce un desgaste superficial en cualquier tipo de pavimento. **TECNOPAVIMENTO** ofrece soluciones específicas de resistencia a la abrasión para satisfacer cualquier requerimiento. Una incorrecta colocación del pavimento puede producir el agotamiento por mal asentamiento de la base soporte o por el desprendimiento del mortero de agarre de la superficie de la cara revés. Las baldosas no deben ser sometidas a cargas superiores a las definidas en el proyecto.

En el caso de colocarse **TECNOPAVIMENTO** directamente sobre una solera o un forjado de hormigón, habrá que tener en cuenta consideraciones de carácter estructural, tales como deformaciones instantáneas y diferidas, disposición de juntas, impermeabilización, etc.

Cuando se trate de colocar pavimento exterior, el **TECNOPAVIMENTO** no debe apoyarse directamente sobre el terreno natural, sino que es necesario preparar una explanada adecuada que soporte las posibles acciones del tráfico, ésta debe estar libre de asentamientos posteriores.

En ambos casos debe tenerse en cuenta que la adherencia del **TECNOPAVIMENTO** con la capa del material de agarre será determinante para su buen comportamiento, por lo que es recomendable seguir las indicaciones que se recogen en el capítulo 6 en relación al material de agarre.



5 5.2 Factores a Considerar

5.2.1 Zona a Pavimentar

El primer factor a considerar en un proyecto **TECNOPAVIMENTO** es el uso al que va a estar destinado el mismo: interior o exterior. Una vez se haya definido el uso al que va a estar destinado el material **TECNOPAVIMENTO** se deben tener en cuenta los siguientes factores.

USO INTERIOR Y EXTERIOR	ZONA A PAVIMENTAR	
	CARACTERIZACION DEL TIPO DE SOLERA	
	ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
	ELECCION DEL ACABADO SUPERFICIAL	

TECNOPAVIMENTO clasifica las zonas a pavimentar en los grupos que se incluyen a continuación:

USO INTERIOR	USO EXTERIOR
<ul style="list-style-type: none"> - VIVIENDAS Y EDIFICIOS PRIVADOS - CENTROS COMERCIALES - CENTROS DE OCIO - HOTELES - COLEGIOS Y CUARTELES - HOSPITALES - CENTROS DE TRANSPORTE - CENTROS DEPORTIVOS - NAVES INDUSTRIALES Y TALLERES 	<ul style="list-style-type: none"> - VIVIENDAS Y EDIFICIOS PRIVADOS - EDIFICIOS PÚBLICOS Y SERVICIOS - VIALES - COLEGIOS Y CUARTELES - ZONAS INDUSTRIALES - CENTROS COMERCIALES Y DE OCIO - CENTROS DE TRANSPORTE - POLIDEPORTIVOS - OTROS USOS

NOTA: En las Tablas 5.2 y 5.3 se detallan las características que deben cumplir los materiales seleccionados.

5.2.2 Caracterización del Tipo de Solera

● Pavimento sobre forjado o solera:

Los productos de **TECNOPAVIMENTO** pueden colocarse apoyados directamente sobre la parte superior del forjado, capa de compresión), uniéndose al mismo mediante el mortero de agarre (F1). No obstante, muchas áreas a pavimentar en interiores exigen una capa de nivelación por las existencias de diferencias de cotas entre la superior del forjado y la de uso (F2).

Estas diferencias de cotas suelen preverse tanto para permitir los diferentes tipos de pavimentos (prefabricados de hormigón, maderas, etc.), como para instalar canalizaciones.

No se debe emplear arena como material de relleno. Para este fin puede utilizarse un hormigón pobre como material de relleno (relación 1/10). Para aislar las canalizaciones, pueden utilizarse coquillas de aislamiento o bien gravilla en la zona perimetral de las mismas, empleando hormigón pobre en el resto.

● Pavimento sobre explanada natural:

El terreno natural debe retirarse siempre, eliminando todo tipo de materia vegetal, raíces, etc.

A continuación debe realizarse una explanada cuidando su nivelación y compactación.

La calidad de la explanada obtenida se evalúa a través de su capacidad de soporte, que puede determinarse mediante dos tipos de ensayo: el ensayo CBR (UNE 103502) y el ensayo de carga con placa (UNE 7391). Un índice CBR superior a 5 puede considerarse suficiente para el ámbito de aplicación de los diversos productos **TECNOPAVIMENTO**.

Esta capacidad portante es fácilmente alcanzable con la mayoría de los suelos, si bien en ocasiones puede ser necesario el empleo de tratamientos especiales de mejora como por ejemplo, la sustitución del material existente por un suelo de aportación (recomendable cuando el material es muy plástico o sensible a las variaciones de humedad con cambios

apreciables de volumen), su mejora mediante el mezclado con suelos de superiores características, o incluso a su estabilización con cemento.

Una vez constituida la explanada se debe disponer de una capa de base de hormigón (normalmente H-200) con un espesor mínimo de 10 cm para tránsito peatonal y de vehículos, y de 15 a 18 cm para tráfico mixtos en función de su intensidad. Sobre esta capa de base se colocará el **TECNOPAVIMENTO** garantizando su adherencia a la misma mediante el empleo de un material de agarre.



Tabla 5.1 Descripción de la Solera Tipo

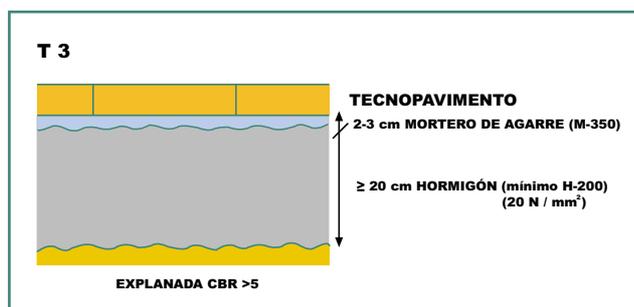
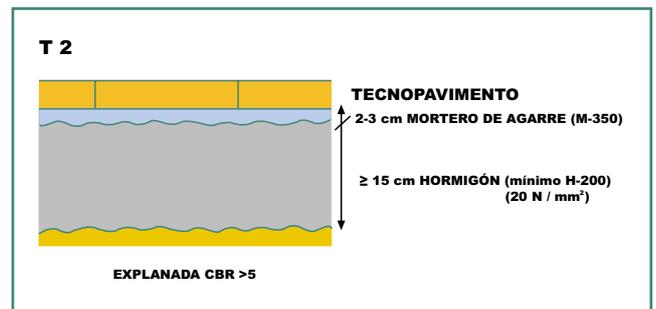
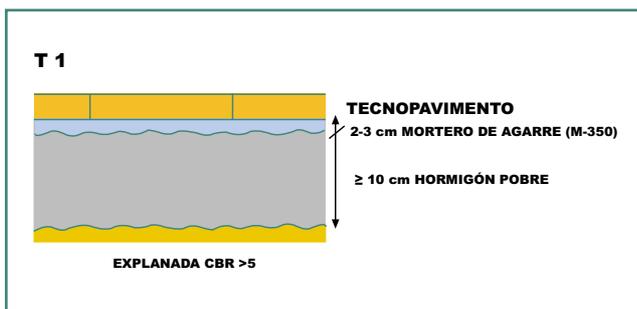
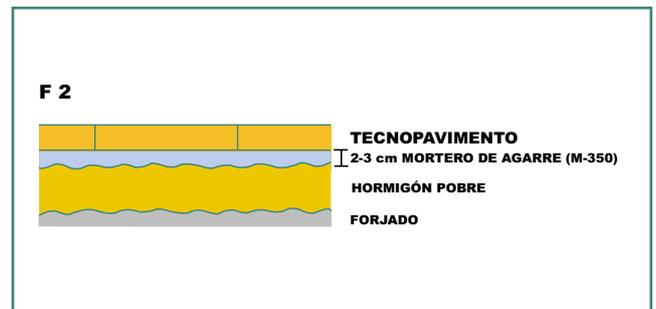
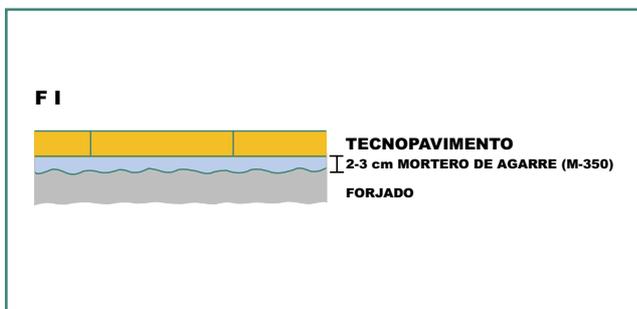
SOLERA	DESCRIPCIÓN DE LA SOLERA
F	FORJADO INDUSTRIAL SOMETIDO A TRANSITO DE PEATONES, MAQUINARIA O VEHÍCULOS.
F1	COLOCACIÓN DIRECTA SOBRE FORJADO.
F2	COLOCACIÓN SOBRE MATERIAL DE RELLENO (HORMIGÓN POBRE).
T	TERRENO NATURAL SOMETIDO AL PASO DE VEHICULOS Y AL TRANSITO PEATONAL.
T1	EXPLANADA DE CBR > 5 SOMETIDA AL TRANSITO DE PEATONES.
T2	EXPLANADA CBR > 5 SOMETIDA AL PASO LIGERO DE VEHICULOS Y PEATONES (*).
T3	EXPLANADA CBR > 5 SOMETIDA AL PASO INTENSO DE VEHICULOS Y AL TRANSITO DE PEATONES (**).

NOTAS:

(*): Se considera tráfico ligero de vehículos al paso de menos de 5 vehículos comerciales (de hasta 3500 kg.) al día.

(**): Se considera tráfico intenso de vehículos al paso de menos de 15 vehículos comerciales (de hasta 3500 kg.) al día.

A continuación se incluye un croquis explicativo de cada una de estas soleras:



5.2.3 Características Mecánicas

● **Uso interior:**

En uso interior **TECNOPAVIMENTO** recomienda el empleo de **TecnoTERRAZO Uso Interior**. Este material queda definido en cuanto a su resistencia a flexotracción y resistencia al impacto, por su uso (normal, intensivo e industrial), según la Norma UNE 127020. Salvo casos especiales, estos requerimientos son suficientes.

En cuanto al desgaste, **TECNOPAVIMENTO** recomienda que se requieran prestaciones superiores a las establecidas por la norma, para los usos normal e intensivo.

En la Tabla 5.2 se recogen una serie de zonas tipo a pavimentar, indicando, para cada uno de ellos, los siguientes datos:

- Especificaciones mecánicas del **TecnoTERRAZO Uso Interior** (normal, intensivo e industrial), recomendado
- Desgaste por abrasión máximo recomendado
- Superficie recomendada de la cara vista de la baldosa.

USO	DESGASTE POR ABRASION / TERRAZO INTERIOR UNE 127020	
	VALOR NORMATIVO (mm)	RECOMENDADO (mm)
NORMAL	≤ 25	≤ 24
INTENSIVO	≤ 23	≤ 22
INDUSTRIAL	≤ 21	≤ 21

NOTA: La futura Norma Europea UNE-EN 13748-1 establece el límite de 25 mm.

En pavimentaciones interiores debe evitarse que las posibles humedades de la base de apoyo alcancen la parte inferior de las baldosas, ya que se produciría una exudación tanto a través de la propia baldosa, como a través de sus juntas, apareciendo cambios de tonalidades en su cara vista y manchas causadas por las sales que se encuentran en el agua.

Una posible solución es la colocación de una lámina impermeabilizante separando la parte inferior del mortero de agarre y la superior de la base de apoyo. Otra posible fuente de humedades son los paramentos verticales, bien porque el nivel del pavimento esté bajo el suelo, o por escorrentías procedentes de las aperturas del exterior.



● **Uso exterior:**

En pavimentaciones para uso exterior se emplean las baldosas: **TecnoTERRAZO Uso Exterior**, **TecnoBALDOSA**, **TecnoLOSA** y **TecnoLOSETA**.

Con respecto a los productos **TECNOPAVIMENTO** las características mecánicas que deben exigirse son las siguientes:

- Clase resistente por carga de rotura a flexión
- Resistencia a desgaste por abrasión.

En cuanto a la clase resistente por carga de rotura, esta viene determinada por las cargas que ha de soportar el pavimento. No obstante, al ser muy amplio el número de cargas que incluye una determinada clase, por ejemplo las baldosas clase 4 abarcan cargas de rotura comprendidas entre 4,5 kN y 6,9 kN, en algún caso en particular se puede

precisar más carga de rotura que la mínima requerida por su clase, si fuera así, se debe indicar la carga de rotura que se precisa.

En cuanto a **TecnoLOSETAS** es recomendable exigir un espesor mínimo de 4 cm. Tenemos que insistir en que **ningún pavimento cumplirá con los requisitos que se le exigen si la solera no está perfectamente realizada y se adecua a las cargas previstas. También hay que incidir en la necesidad de conseguir un perfecto agarre entre la baldosa y la solera.** En cuanto al desgaste por abrasión, al igual que en el caso de interior, **TECNOPAVIMENTO** recomienda conseguir prestaciones superiores a las establecidas por las normas, ya que el desgaste es un factor determinante para la vida de un pavimento de exterior, y las normas son muy permisivas en este aspecto.

DESGASTE POR ABRASIÓN SEGÚN NORMAS UNE (Futuras normas europeas)		
TERRAZO EXTERIOR	BALDOSAS, LOSAS y LOSETAS	RECOMENDADO POR TECNOPAVIMENTO DE 20 A 22
UNE 127021	UNE 127022	
Hasta 24	Hasta 30	
UNE-EN 13748-2	UNE-EN 1339	
Hasta 26	Hasta 26	

5.2.4 Acabado superficial

TECNOPAVIMENTO le recomienda el tipo de superficie que debe tener la cara vista de la baldosa en función del uso (véase Tablas 5.2 y 5.3).



5 5.3 Clasificación de Baldosas según Zona a Pavimentar

Tabla 5.2 Baldosas Tecnoterrazo /Uso Interior

ZONA		U S O	DESGASTE RECOMENDADO (mm)	CARA VISTA RECOMENDADA
VIVIENDAS Y EDIFICIOS PRIVADOS	VIVIENDA	NORMAL	≤ 24	PULIDA
	ACCESOS COMUNES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	GARAJES CUBIERTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA SIN PULIR / RUGOSA
CENTROS COMERCIALES	TIENDAS Y RESTAURANTES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA CON TRATAMIENTOS IMPERMEABLES
	PASILLOS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
	ALMACENES	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
	ZONAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA CON TRATAMIENTOS IMPERMEABILIZANTES
CENTROS DE OCIO	LOCALES COMERCIALES Y DE RESTAURACION	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	PASILLOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
	ZONAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA CON TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
	ALMACENES	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
HOTELES	HABITACIONES	NORMAL	≤ 24	PULIDA
	LOCALES DE OCIO	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
	ALMACENES	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
	ZONAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA CON TRATAMIENTOS SUPERFICIALES



Tabla 5.2 Baldosas Tecnoterrazo /Uso Interior (continuación).

ZONA		U S O	DESGASTE RECOMENDADO (mm)	CARA VISTA RECOMENDADA
COLEGIOS Y CUARTELES	AULAS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS COMUNES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	COMEDORES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS DE SERVICIOS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA CON TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
HOSPITALES	HABITACIONES DE PACIENTES	NORMAL	≤ 24	PULIDA
	SALAS DE ESPERA Y PASILLOS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS DE ALMACENAMIENTO	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
	ZONAS DE MANIPULACION DE ALIMENTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA CON TRATAMIENTOS SUPERFICIAL
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
CENTRO DE TRANSPORTE	TIENDAS Y RESTAURACION	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS COMUNES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ZONAS DE ALMACENAMIENTO	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
	ZONAS DE SERVICIOS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ANDENES CUBIERTOS	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA
CENTROS DEPORTIVOS	TIENDAS Y RESTAURACION	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	PASILLOS Y ZONAS COMUNES	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	OFICINAS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
NAVES INDUSTRIALES Y TALLERES	OFICINAS	INTENSIVO	≤ 22	PULIDA
	ALMACENES	INDUSTRIAL	≤ 21	PULIDA / LISA
	GARAJES	INDUSTRIAL	≤ 21	LISA / RUGOSA



Tabla 5.3 Baldosas Uso Exterior: TecnoTERRAZO, TecnoBALDOSA, TecnoLOSA y TecnoLOSETA

ZONA	SECCION TIPO (1)	CLASE RESISTENTE POR CARGA DE ROTURA. LONGITUD DEL LADO (2)		DESGASTE A LA ABRASION RECOMENDADO	CARA VISTA RECOMENDADA	
		≤40 cm	40<L≤50 cm			
				mm		
VIVIENDAS Y EDIFICIOS PRIVADOS	TERRAZAS Y BALCONES	F	4	4	≤ 22	LISA / RUGOSA
	PARQUES Y JARDINES	T1	4	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
	CUBIERTAS PLANAS SOBRE SOLERA	F	4	4	≤ 22	RUGOSA
	PISCINAS PRIVADAS	F / T1	4	4	≤ 22	RUGOSA
	RAMPAS DE GARAJES	F / T2	4	7	≤ 21	RUGOSA (3)
	GARAJES	F / T1	5	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	ACERAS PRIVADAS	T1	4	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
EDIFICIOS PUBLICOS Y SERVICIOS	TERRAZAS Y PATIOS	F / T1	4	4	≤ 22	LISA / RUGOSA
	JARDINES	T2	7	11	≤ 22	LISA / RUGOSA
	CUBIERTAS PLANAS SOBRE SOLERA	F	4	4	≤ 22	RUGOSA
	PISCINAS PUBLICAS	T2	7	11	≤ 21	RUGOSA
	RAMPAS DE GARAJES	F / T2	4	7	≤ 21	RUGOSA (3)
	GARAJES	F / T2	4	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
VIALES	ACERAS < 1,2 m DE ANCHO	T1	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	ACERAS > 1,2 m DE ANCHO	T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	PASEOS, PLAZAS Y BULEVARES	T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	PASO	T2	7	7	≤ 21	RUGOSA
	PARQUES Y JARDINES	T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	RAMPAS	T2	7	7	≤ 21	RUGOSA (3)
COLEGIOS Y CUARTELES	PATIOS	F / T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	INSTALACIONES DEPORTIVAS	F / T2	4	7	≤ 21	LISA / RUGOSA



Tabla 5.3 Baldosas Uso Exterior: TecnoTERRAZO, TecnoBALDOSA, TecnoLOSA y TecnoLOSETA (continuación)

ZONA		SECCION TIPO (1)	CLASE RESISTENTE POR CARGA DE ROTURA LONGITUD DEL LADO (2)		DESGASTE A LA ABRASION RECOMENDADO	CARA VISTA RECOMENDADA
			≤40 cm	40<L≤50 cm		
COLEGIOS Y CUARTELES	PATIOS	F / T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	INSTALACIONES DEPORTIVAS	F / T2	4	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
ZONAS INDUSTRIALES	PATIOS DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE MERCANCIAS	F / T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
CENTROS COMERCIALES Y DE OCIO	TERRAZAS	F / T2	7	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
	ACERAS	F / T2	4	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
	GARAJES	F / T2	4	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
	RAMPAS	F / T2	4	7	≤ 21	RUGOSA (3)
CENTROS DE TRANSPORTE	ACCESO INTERCAMBIADORES	F / T2	7	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
	PARQUES DE MANIPULACION DE MATERIALES	F / T2	7	7	≤ 21	LISA / RUGOSA
POLIDEPORTIVOS	SERVICIOS	F / T1	4	7	≤ 22	LISA / RUGOSA
	PISCINAS	F / T1	7	11	≤ 21	LISA / RUGOSA
OTROS USOS	CARRILES BICI	T2	7	11	≤ 21	LISA / RUGOSA
	PASEOS MARITIMOS	F / T2	7	11	≤ 21	LISA / RUGOSA

NOTAS:

- (1) En caso de que se prevea paso de hasta 15 vehículos comerciales/día de más de 3500 kg, se recomienda soleras T3.
- (2) Para baldosas rectangulares de formatos 40 cm x 60 cm, se debe consultar los valores indicados en la columna 40 < L ≤ 50. Para formatos mayores de 50 cm x 50 cm y formatos especiales, consultar al fabricante la carga de rotura de este formato.
- (3) Para las rampas de los garajes **TECNOPAVIMENTO** sólo recomienda bajorrelieves de diseño específico para este uso.

5 5.4 Otras Consideraciones

5.4.1 Tamaño

Los formatos más usuales de **TECNOPAVIMENTO** son:

PRODUCTO	TECNOLOSETA	TECNOTERRAZO Y TECNOBALDOSA	TECNOLOSA
LONGITUD x ANCHURA (cmxcm)	15 x 15 20 x 20 25 x 25 CARTABON 15	25 x25 30 x 30 33 x33 40 x 40 50 x50 33 x 50 40 x 60 60 x 60 HEXAGONOS	60 x60 80 x 80 80 x 40 90 x 90 100 x 100
ESPESOR NOMINAL (cm)	2 - 5 - 6	3 - 6	6 - 10

5.4.2 Factores Especiales

A continuación se recogen algunas de las recomendaciones de carácter general sobre las baldosas más adecuadas para casos particulares.

- **Resistencia a heladas y sales de deshielo:** para combatir el efecto nocivo de la penetración de sales y heladas, la capa vista de las baldosas no debe ser porosa, aspecto este que está asegurado con los productos **TECNOPAVIMENTO**.

- **Sales marinas:** a requerimiento, los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** pueden producir baldosas resistentes a los efectos causados por las sales marinas.

- **Acción de grasas y líquidos:** en los pavimentos interiores la penetración de grasas y líquidos puede evitarse mediante un tratamiento de pulido y acristalado de la superficie una vez ejecutado el pavimento, con lo que se consigue una impermeabilización del mismo.

Téngase en cuenta, como se destaca en capítulos posteriores, que es preciso evitar, o al menos limitar al mínimo, las manchas que puedan producirse antes de este tratamiento final, pues en ocasiones no será posible eliminarlas dependiendo de la profundidad a la que haya penetrado dentro de la cara vista de la baldosa.

En el caso de pavimentos en el exterior, será necesaria la aplicación de un tratamiento superficial (productos hidrorrepelentes y oleorrepelentes).

- **Efectos de dilataciones y contracciones:** el sistema más eficaz es la disposición de juntas de contracción y dilatación, que han de coincidir, siempre que sea posible, con las de la propia estructura.

- **Propiedades antideslizantes:** es importante elegir un acabado superficial en función del uso de la zona a pavimentar (acabado, pulido, rugoso, etc.).

5.4.3 Juntas de Dilatación

La planificación del solado de cualquier superficie debe considerar la necesidad de disponer juntas que toleren los distintos desplazamientos que el pavimento pueda sufrir.

El **TECNOPAVIMENTO** presenta un comportamiento "casi continuo" frente a los esfuerzos térmicos que producen las variaciones bruscas de temperatura. Éstas, en algunos casos, pueden producir el levantamiento parcial de las piezas si no se ha dispuesto algún tipo de junta de dilatación.

Este comportamiento "casi continuo" del pavimento tiene su origen en la estructura que adquiere el mismo a causa de la forma de colocación, con un material de agarre que lo fija al soporte, y el rejuntado de las piezas con lechada, que da lugar a un acusado monolitismo entre ellas.

Como norma de buena práctica las juntas de dilatación deben disponerse en dos direcciones perpendiculares, de manera que la superficie total del pavimento quede dividida en "paneles" de forma aproximadamente cuadrada y de superficie no superior a los 25 - 30 m².



Estas juntas de dilatación suelen estar constituidas por un perfil de manera que asegure la continuidad del pavimento.

Existe una variedad de juntas y de materiales, por lo que su colocación debe hacerse siguiendo las indicaciones del fabricante.

En el caso de que el **TECNOPAVIMENTO** se disponga sobre las estructuras de hormigón (viviendas, almacenes, edificios públicos, etc.) estas juntas han de hacerse coincidir con las juntas de dilatación de la propia estructura.



6

EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE BALDOSAS TECNOPAVIMENTO

6

6.1 Introducción

La calidad y durabilidad de un pavimento con baldosas **TECNOPAVIMENTO** depende, en gran medida, de su correcta colocación. Un pavimento de calidad puede malograrse si no se presta la debida atención a su ejecución y conservación en obra.



UN BUEN PAVIMENTO REQUIERE:

- UN BUEN MATERIAL ● UNA BUENA PREPARACIÓN DE LA BASE Y SUBBASE ● UNA ADECUADA COLOCACIÓN
- EN PAVIMENTACIÓN INTERIOR UN BUEN PULIDO Y ABRILLANTADO

TECNOPAVIMENTO ES UNA GARANTÍA DEL MATERIAL

El éxito de la ejecución de un pavimento con baldosas **TECNOPAVIMENTO**, depende del cuidado con el que se desarrollen cada una de las siguientes etapas:

- Preparación de la superficie.
- Extendido del material de agarre.
- Colocación de las baldosas **TECNOPAVIMENTO**.
- Relleno de juntas entre baldosas.
- Tratamiento de acabado en obra.



6 6.2 Preparación de la Superficie

6.2.1 Acondicionamiento de la Superficie

La superficie a pavimentar en **interior** debe estar totalmente limpia, sin que queden restos de yeso, detritus, productos de demolición, materiales colorantes, etc., y adecuadamente nivelada. Las pequeñas irregularidades existentes en la capa de apoyo suelen absorberse con el mortero de agarre. En el caso de que existiesen irregularidades o desniveles que exigiesen espesores mayores, debe procederse a la regularización de toda la superficie o a su corrección con el empleo de hormigón pobre.

En plantas bajas de edificación, con soleras apoyadas directamente sobre el terreno, han de adoptarse las precauciones necesarias para evitar que la humedad pueda producir algunas manchas, exudaciones y eflorescencias en la superficie del pavimento. En **exteriores**, la preparación de la explanada comienza por eliminar la cubierta vegetal (raíces que pueden levantar las baldosas ya colocadas, la materia orgánica, etc.) y por asegurar que esta se mantenga seca y bien drenada.

6.2.2 Replanteo de la Superficie

En el proyecto, deberá preverse el espesor total del pavimento a la hora de replantear la cota máxima superior. Para velar por la horizontalidad y el perfecto escuadrado de las baldosas, se deben trazar unas hileras de referencia, denominadas **maestras**. Normalmente hay que efectuar dos hileras maestras perpendiculares entre sí. Una correcta planificación y ejecución de éstas simplifica, optimiza y abarata el resto de la colocación.

Es muy importante controlar la nivelación y el encuadre de todas las piezas a medida que se va avanzando en su colocación.

Para ello, normalmente se emplean hilos en las direcciones de las maestras y niveles, para poder asegurar su alineación y su horizontalidad.



6 6.3 Extendido del Material de Agarre

Una vez que la superficie a pavimentar está preparada, se procede a la extensión del material de agarre que, además de transmitir las cargas, adhiere firmemente las baldosas a la base soporte, influyendo en el comportamiento del futuro pavimento.

Las baldosas se pueden recibir con: **mortero de agarre** o con **cemento cola**.

6.3.1 Mortero de Agarre

El mortero de agarre es el material más comúnmente utilizado. Previamente al proceso de extendido del mortero de agarre, ha de humedecerse la superficie de apoyo para evitar que ésta absorba agua y merme las cualidades del mortero. La composición y dosificación más usual del mortero de agarre es:

- Una parte de cemento Portland, en general de clase 32,5.
- De 4 a 6 partes de arena.
- Relación agua/cemento adecuada para obtener una consistencia plástica.
- Espesor de la capa de mortero: 25-40 mm.

Esta dosificación es variable, en función de los materiales empleados y de las condiciones de uso previstas para el pavimento.

Asimismo, la cantidad de agua para obtener un mortero de consistencia plástica dependerá de numerosos factores, tales como las condiciones climáticas o la humedad de la arena, entre otros.

En cuanto a la arena, ésta debe ser adecuada para la fabricación de morteros de cemento. Sin embargo, para obtener una óptima fijación de las baldosas **TECNOPAVIMENTO** al mortero de agarre, es recomendable que la arena utilizada sea una arena de miga (arena arcocita compuesta de feldespatos, cuarzo y una pequeña cantidad de arcilla).

Es importante que el mortero de agarre se vaya preparando y extendiendo a medida que avance el trabajo, utilizándose inmediatamente después de su amasado, antes de que tenga lugar el principio de fraguado. El empleo de morteros preparados que contengan aditivos retardantes del fraguado no es recomendable.



CONSISTENCIA PLÁSTICA. NO RETARDANTES DE FRAGUADO



6.3.2 Cemento Cola

El cemento cola se utiliza únicamente en pavimentación interior, cuando esté indicado en el proyecto o así lo exijan las alturas disponibles, también se utiliza en caso de que se quiera reducir el espesor total de la pavimentación.

Para colocar el pavimento con cemento cola, se requiere que la superficie de apoyo esté perfectamente nivelada y seca. La nivelación se puede conseguir mediante mortero o pasta autonivelante. Una vez se haya endurecido, se añadirá una capa de hasta 1 cm de cemento cola, pasando a continuación una llana dentada para conseguir una mayor adherencia de la baldosa, procediéndose a la colocación de las mismas. Es imprescindible seleccionar cuidadosamente la calidad del cemento cola a emplear.



6 6.4 Juntas

Al igual que en otro tipo de pavimentos, deben disponerse juntas en el **TECNOPAVIMENTO** con el fin de optimizar su funcionamiento y permitir los movimientos originados por efecto de esfuerzos de variaciones térmicas o propios de la estructura. Como norma general, son tres los tipos de juntas que pueden disponerse en un pavimento:

- Juntas de dilatación o aislamiento
- Juntas de contracción o alabeo
- Juntas de separación entre baldosas.

Las **juntas de dilatación** deben disponerse siempre en coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. Adicionalmente, estas juntas suelen disponerse ante la existencia de un elemento fijo, por ejemplo un pilar, un muro, una arqueta de

registro, para evitar que los esfuerzos de compresión originados por efectos térmicos puedan producir algún tipo de daño en las baldosas.

En la pavimentación se respetarán las juntas estructurales existentes en la edificación.



RESPETAR LAS JUNTAS ESTRUCTURALES

Las **juntas de contracción o alabeo** se disponen para absorber los pequeños desplazamientos originados en los paños de solado, debido a saltos térmicos, y evitar que se produzcan roturas en el pavimento. Tanto las juntas de dilatación, como las de contracción, deben venir definidas en el proyecto de construcción.

Como criterio general, las de contracción deben ser sensiblemente cuadradas y los materiales de la junta deben ser los adecuados (perfiles metálicos, etc...).

La colocación de los perfiles de juntas debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los mismos.

Se deberán seguir las instrucciones del proyecto y si no estuvieran indicados, se destacarán algunos criterios generales:

- En pequeños ámbitos, como por ejemplo en habitaciones, descansillos y pasillos, las limitadas dimensiones acotan los paños de tal manera que su perímetro actúa como junta, por lo que se preverá una junta de dilatación y no se colocarán a tope contra la zona perimetral, donde una separación del orden de 3-4 mm sería suficiente para absorber cualquier movimiento.



- En grandes superficies (centros comerciales, aeropuertos, etc.) es recomendable disponer una junta de contracción a intervalos, de manera que se formen áreas cuadradas de superficie no superior a los 40 m².
- En viviendas en las que el solado se ejecute previamente a la tabiquería, deben hacerse coincidir las juntas con los tabiques previstos, evitando así que éstas puedan quedar en medio de habitaciones y espacios abiertos.
- En exterior, el material de juntas debe, además, ser capaz de resistir las posibles agresiones medioambientales (heladas, cambios bruscos de temperatura, etc.). En este caso la junta de dilatación se pondrá en intervalos de aproximadamente 6m, de manera que se formen áreas de superficies no superiores a 30 m².

Las **juntas de separación entre baldosas** tienen como finalidad evitar que se puedan producir desconchados en las baldosas. Las baldosas **TECNOPAVIMENTO** se colocarán con una separación de entre 1 y 1,5 mm en interior y entre 1,5 y 3 mm en exterior, dependiendo de las dimensiones de las piezas y del ámbito en donde estarán colocadas.



**RESPETAR LAS JUNTAS ESTRUCTURALES.
LAS BALDOSAS NO SE COLOCARÁN NUNCA A HUESO.**

6 6.5 Colocación de las Baldosas Tecnopavimento

6.5.1 Colocación con mortero de agarre

Este es el procedimiento más utilizado tanto para colocación en interior como en exterior, donde el mortero proporciona una unión sólida, con la base de apoyo tanto en sentido vertical como en sentido horizontal.

El mortero de agarre se extiende sobre la superficie que ocupan dos ó tres hiladas de baldosas **TECNOPAVIMENTO**, enrasándose con rastreles según las líneas de referencia o maestras.



Antes de la colocación de las baldosas, estas deben humedecerse. También es conveniente espolvorear la superficie del mortero con cemento Portland para mejorar la adherencia.

Es imprescindible proceder a colocar las baldosas inmediatamente después del extendido del mortero antes que este empiece a fraguar.

En el caso de **TecnoTERRAZO** de Uso Interior, hay que tener un especial cuidado al colocar las baldosas evitando, durante el proceso de rejuntado, golpear los cantos entre sí.

No hay que golpear con los mazos en las aristas y vértices evitando así la aparición de descascarillados y mordeduras.

Las baldosas se colocan apoyándolas sobre la arista inferior de uno de sus lados, dejándolas caer suavemente sobre el mortero, presionándolas para conseguir una perfecta unión entre el dorso de la baldosa y el mortero en toda su superficie, respetando las juntas de separación.

Posteriormente se nivelan las baldosas y se comprueba el paralelismo entre ellas utilizando un martillo de goma para evitar que quede ceja.



LA BALDOSA DE TECNOPAVIMENTO ES UN COMBINADO DE PRODUCTOS NATURALES POR LO QUE LA TONALIDAD ENTRE DISTINTAS PARTIDAS PUEDE DIFERIR DEBIDO A VARIACIONES EN EL COLOR DE SUS COMPONENTES, NO DEBIENDOSE MEZCLAR DIFERENTES PARTIDAS.

NO SE DEBE PISAR ANTES DE 24 HORAS

6.5.2 Colocación con Cemento Cola

El cemento cola se extenderá sobre la superficie cuidando que esté bien nivelado.

Se deben de seguir rigurosamente las instrucciones de colocación del fabricante del cemento cola en cuanto a limpieza, tiempos de utilización, etc.

La colocación de las baldosas es similar al caso anterior.



6 6.6 Relleno de Juntas de Separación entre Baldosas

6.6.1 Pavimentos de Interior

En la pavimentación de interior es importante el proceso de relleno de juntas, con lo que se consigue la uniformidad de toda la superficie pavimentada, además de tener las características mecánicas que son las adecuadas al producto **TECNOPAVIMENTO** utilizado, debe tener su misma coloración.

Pero no sólo el material de relleno debe ser adecuado, sino que esta operación ha de realizarse correctamente para poder garantizar el buen comportamiento del pavimento y la durabilidad de la junta.

La operación de relleno de juntas se efectuará a las 24 horas de la colocación del pavimento (no es necesario esperar a que se haya realizado toda la pavimentación), para evitar que se ensucien las juntas.

Para la obtención de un resultado satisfactorio, es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

a) Limpieza de junta

Tanto las baldosas **TECNOPAVIMENTO** como las juntas de separación, deberán estar totalmente limpias.

Si durante el proceso de colocación del pavimento se introdujeran residuos entre las baldosas, deben limpiarse con una espátula u otro elemento análogo, impidiendo que la pasta pueda mezclarse con residuos.



b) Preparación de la pasta para juntas

La pasta de juntas está compuesta de cemento, pigmentos y marmolina, y al amasarla se debe obtener el mismo color que tengan las baldosas **TECNOPAVIMENTO** ya colocadas, salvo que expresamente se especifique lo contrario. Se aconseja utilizar siempre la pasta de juntas suministrada por el fabricante de las baldosas. Esto garantiza que la junta tenga la misma tonalidad y calidad que las baldosas. La pasta debe tener una consistencia que permita el total relleno de la junta sin que disminuya las propiedades mecánicas del cemento. La pasta deberá estar bien amasada para obtener el mismo color que el pavimento.



¡CUIDADO CON EL EXCESO DE AGUA ! NO PERMITE UN RELLENO EFICAZ DE LAS JUNTAS, DISMINUYE LA RESISTENCIA DE LA PASTA Y FACILITA EL ENSUCIAMIENTO DE LA JUNTA



c) Extendido de la pasta

La extensión de la pasta húmeda se realiza con la ayuda de un rastrillo de goma o similar, para rellenar las juntas y/o cualquier pequeña irregularidad que pudiera existir en la cara vista.

Para asegurar que la pasta penetra en todo el espesor de la junta se realizan varias pasadas en todas las direcciones, preferentemente según las diagonales encontradas de las baldosas. Posteriormente se espolvoreará con la pasta seca. Al cabo de aproximadamente dos horas se procederá a la limpieza de la superficie de las baldosas, manteniéndolas húmedas al menos durante 24 horas, para que durante el fraguado y endurecido de la pasta de juntas, ésta no se deshidrate.



d) Habilitación del pavimento

Cuarenta y ocho horas después de la colocación, se puede transitar sobre el pavimento (operarios), debiendo esperar entre 4 y 7 días, siempre que el pavimento esté debidamente protegido, para continuar con las labores de construcción (instalación de andamios, paso de carretillas, etc). Transcurrido este tiempo la pasta ya estará suficientemente endurecida para realizar las operaciones de pulido.

6.6.2 Pavimentos de Exterior

Una vez que han transcurridas 24 horas desde que las baldosas **TECNOPAVIMENTO** han sido colocadas, se puede proceder al relleno de juntas.

Esta operación es especialmente importante para garantizar un buen comportamiento del pavimento. No se utilizará pasta para el relleno de juntas ya que altera el acabado superficial de la cara vista, en vez de ello se utilizará arena sílicea.

La arena utilizada debe ser muy fina, y de buena calidad, razón por la que se recomienda el uso de

arena sílicea de tamaño 0/2. Debe extenderse seca para que penetre con facilidad entre las juntas, utilizándose para ello escobas manuales o mecánicas. La arena sobrante sobre el pavimento, debe retirarse mediante un barrido, y nunca con agua a presión que pueda eliminar el agua contenida en las juntas. En el caso de **TecnoLOSETAS** se estenderá una lechada fluída de cemento puro, colorantes (en función del color de la loseta) y agua de forma que penetre perfectamente entre las juntas. Trascorridos 30 min. como máximo, lavar con agua evitando la pérdida de material.

6 6.7 Tratamientos de Acabado en Pavimentos de Interior

De entre las múltiples ventajas de las baldosas **TECNOPAVIMENTO** de Uso Interior, cabe destacar la posibilidad de que el pavimento, previamente a su utilización, pueda ser descejado, pulido y abrillantado, consiguiéndose una superficie continua y abrillantada. Esta operación puede repetirse en el tiempo, regenerando de nuevo el pavimento. Dado que las baldosas **TecnoTERRAZO** mantienen sus propiedades como el primer día, garantiza gran durabilidad de la zona pavimentada.

6.7.1 Pulido

El pulido se realiza para planificar la superficie pavimentada, eliminando las posibles cejas (pequeñas diferencias de altura entre baldosas, una vez colocadas) y homogeneizando el pavimento.

Consiste en realizar varias pasadas sobre el pavimento con una máquina compuesta por platos giratorios a los que se acoplan una serie de muelas abrasivas refrigeradas por agua.

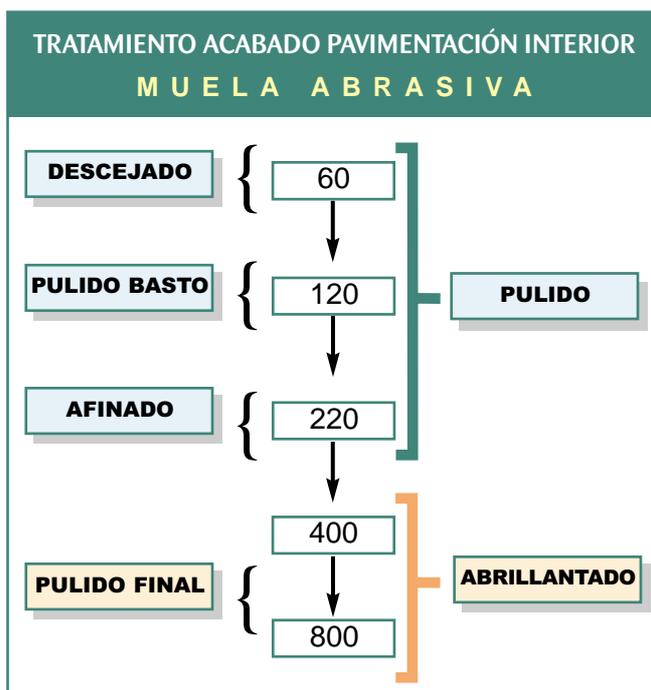
Estas muelas suelen estar fabricadas con una mezcla de cemento o magnesita y carburo de silicio. Algunas muelas utilizan resinas sintéticas como ligantes.

El pulido consta de tres fases:

a) 1ª Pasada. Descejado

El primer pulido debe realizarse transcurridos de 4 a 7 días como mínimo, después del relleno de juntas. Con la primera pasada se pretende lograr dos objetivos:

- Eliminación de las cejas
- Planificar la superficie pavimentada



El **descejado** de la superficie pavimentada con baldosas **TecnoTERRAZO** deberá realizarse usando una muela de grano grueso. La elección de la misma depende del grado de terminación de la baldosa en fábrica solicitado por el cliente y del estado de las cejas. El primer pulido se realizará generalmente, con una muela de 60.

Si después del descejado aparecen juntas descubiertas o con algún defecto, en esa zona se procederá a un nuevo empastado de la superficie, manteniéndola húmeda durante 24h y dejando endurecer otras 48h antes del siguiente proceso.



b) 2ª Pasada. Pulido basto

Para el **planificado** de la superficie pavimentada con baldosas, debe emplearse una muela acorde con el descejado. El pulido deberá hacerse con una de 120.

c) 3ª Pasada. Afinado

El afinado se realiza utilizando muelas de 220. Posteriormente, mediante un **pulido final** se conseguirá el grado de acabado deseado.

Se pueden utilizar distintas muelas, en función del brillo que se desee. Para terminar se procederá a realizar un buen lavado con agua y jabón neutro, ya que el empleo de otros jabones agresivos pueden atacar la superficie de las baldosas, eliminando el brillo del pavimento y creando una película a la que se adhiere la suciedad.

Una vez realizado el pulido es **necesario proteger la superficie** pavimentada con serrín de pino blanco o de chopo, lámina de papel grueso, cartón o plástico, o cualquier otra protección que no ensucie ni tiña el pavimento, para evitar todo tipo de deterioro, como arañazos y manchas.



EL PULIDO SE REALIZA ANTES DE COMENZAR LAS LABORES DE PINTURA, DEBIENDO ESTAR PROTEGIDO EL PAVIMENTO



Debido al diseño de las pulidoras, generalmente no pueden acceder a los bordes del pavimento, por lo que será necesario proceder a un pulido manual de los mismos, operación que suele realizarse en seco mediante pulidoras manuales.

Es importante pulir uniformemente toda la superficie, de lo contrario pueden aparecer suaves depresiones (aguas) o diferentes tonalidades, que serán visibles en el abrillantado final.



6.7.2 Pulido Final. Abrillantado

El último tratamiento de acabado depende del aspecto final deseado o el uso al que se vaya a destinar el pavimento.

En interiores existen varias soluciones:

Cristalizado, abrillantado por alta velocidad o aspecto natural con tratamiento antisuciedad (oleo-hidro-repelente).

A.- El cristalizado es el método tradicional y más comúnmente utilizado y se efectúa sobre el pavimento, **completamente seco**, mediante la utilización de una maquina de abrillantar con plato de lana de acero o esponja sintética.

Con la utilización de líquidos abrillantadores/cristalizadores de calidad es preferible la utilización de lana de acero, en otro caso se recomienda utilizar

esponja sintética para prevenir la oxidación que las lanas de acero puedan producir.

Es importante utilizar una esponja por cada producto que se aplique.

Normalmente se efectúa una primera pasada en seco o con adiciones de "sal de acederas" (sales de cristalizar), con lo que se eliminan los restos de lodo de afinado y de la suciedad propia de la obra.

Es importante la elección del producto de cristalizado dado que en el mercado existen varios tipos, estando la mayoría de ellos basados en el fluorsilicato.

El tipo transparente es el recomendado para obtener cristalizados profundos de alta duración que proporcionan al **TecnoTERRAZO** un brillo de aspecto cristalino y una buena impermeabilización aunque en su contra tiene la lentitud de su aplicación.



Para evitar este inconveniente existen en el mercado productos de cristalizado con distinto contenido en ceras (azul, rojo y blanco), con mayor rapidez de aplicación pero con efectos más superficiales y en consecuencia menos duraderos.

En la actualidad se está introduciendo en el mercado un cristizador líquido de base perfluorada que presenta grandes ventajas sobre los cristalizadores clásicos (mayor facilidad de aplicación, sin cambio perceptible del tono de la superficie, con mayor duración y propiedades antimancha).

B.- El abrillantado a alta velocidad es un nuevo método de acabado de calidad que va imponiéndose paulatinamente.

Este sistema consiste en la aplicación sobre el **TecnoTERRAZO** (ligeramente humedecido) de unas ceras especiales que se aplican con máquinas de alta velocidad (superiores a 2000 rpm) y disco blanco, las cuales fúnden sobre la superficie formando una capa cristalina de extrema dureza y alto brillo. Este sistema presenta las ventajas de una mayor

rapidez de aplicación sobre el pavimento, mayor durabilidad que los cristalizados convencionales y la recuperación del brillo por simple pasada de máquina.

C.- Cuando lo que se requiere es un acabado natural con propiedades del tipo inensuciante o antimancha, existen tratamientos invisibles de tipo oleo-hidro-repelente que se aplican sobre el **TecnoTERRAZO** mediante rodillo o pulverización (preferiblemente con equipos AVBP/ alto volumen, baja presión).

Estos tratamientos proporcionan al pavimento unas especiales propiedades que impiden la aparición de eflorescencias en el **TecnoTERRAZO**, así como el ensuciado o manchado del mismo.

Su especial campo de aplicación es en los nuevos tipos de **TecnoTERRAZO** de menor espesor y abrillantado en fábrica, pavimentos de tipo industrial o en baños, siendo recomendable su aplicación antes de pintar, ya que con este tratamiento se impide que las gotas de pintura se fijen sobre el **TecnoTERRAZO**, facilitando en alto grado su limpieza.

En pavimentos exteriores es asimismo, muy recomendable la realización de un tratamiento especial sobre el **TECNOPAVIMENTO** que, reavivando el tono de la superficie, impide la formación de eflorescencias, el manchado por grasas o aceites, el pegado de los chicles, etc., al tiempo que impide la formación de polvo y aumenta la resistencia del **TECNOPAVIMENTO** a la abrasión.

Este tratamiento se efectúa con productos especiales sobre el pavimento seco, mediante técnicas de rodillo o aplicación con equipos AVBP. Es el tratamiento recomendado para grandes superficies, acerado, andenes, escaleras, etc.

Antes de realizar cualquier tratamiento de limpieza se eliminarán mediante un barrido de la zona, el polvo y la suciedad superficial. A continuación y dependiendo del tratamiento previo que se haya proporcionado al pavimento, se procederá como sigue.

7.1.1 Mantenimiento Diario

Normalmente bastará con una pasada en seco de una mopa impregnada de un producto antiestático (captapolvo). De ser necesario puede efectuarse un lavado en húmedo con agua y un detergente neutro sin residuo. En el caso de pavimentos "cristalizados", es útil el uso de un producto de tipo lavicera de carácter antideslizante.

7.1.2 Mantenimiento Intensivo

En este apartado habrá que distinguir la modalidad de mantenimiento en función del tipo de tratamiento previo efectuado en el pavimento.

En el caso de superficies pulidas enceradas o cristalizadas, en función de la pérdida de brillo sufrida por el uso del pavimento es recomendable la realización de un mantenimiento del tipo siguiente.

- a) Decapar las viejas capas de cera con agua y un producto detergente especial (con base amoniacal y solvente).
- b) Aclarar con agua hasta eliminar los residuos.
- c) Sobre el pavimento ligeramente húmedo extender uniformemente el producto abrillantador y dejar secar.
- d) Una vez esté seca la superficie, abrillantarla homogéneamente con máquina enceradora o mediante paño de lana o similar, limpio y seco.

Atención: Los productos de abrillantado no deben ser deslizantes.



En las superficies "cristalizadas", dependiendo del uso al que se somete el pavimento, es recomendable aplicar periódicamente un abrillantado mecánico que permita devolver a la superficie su aspecto original. El proceso a seguir es como sigue:

- a) Barrido en seco de la superficie.
- b) Lavado de la superficie del pavimento.
- c) Aplicación del producto cristalizador (ver apartado 6.7.2- A) utilizando una máquina abrillantadora con disco de lana de acero o similar.
- d) Dejar secar la superficie y a continuación abrillantar uniformemente con un disco de fieltro de lana o similar hasta conseguir el brillo deseado.

En las superficies con tratamiento mediante alta velocidad será suficiente un barrido en seco seguido de una pasada de máquina de alta velocidad con disco blanco o beige para restablecer por completo el brillo original. En pavimentos con tratamientos antimancha será suficiente el barrido en húmedo (manual o con máquina) con productos detergentes alcalinos de carácter no iónico.

7 7.2 Pavimento Uso Exterior

Al igual que en los casos anteriores el mantenimiento de pavimentos exteriores se efectuará en función de que el material haya sido tratado o no superficialmente en fábrica.

7.2.1 Limpieza normal

Habitualmente la limpieza del pavimento de uso exterior se realizará mediante un barrido o lavado del mismo, ya sea en forma manual o mecánica.

7.2.2 Limpieza intensiva

En pavimentos cuya cara vista no se haya protegido superficialmente con tratamientos específicos, en función de las incrustaciones y la suciedad que presente la superficie se procederá a la limpieza de la misma mediante el empleo de un detergente alcalino no iónico de base amina y con ayuda preferiblemente de agua a presión o mediante barredora provista de cepillo de carburo de silicio o disco negro. En pavimentos tratados, la limpieza se realiza con mayor facilidad, normalmente sólo con la ayuda de hidrolimpiadora.

7.2.3 Limpiezas especiales

En limpiezas de final de obra o sobre pavimentos no tratados con manchas de distintos tipos (óxidos, grasas, café, vino, colas, aceites, pintadas, etc.) puede ser necesario, en ocasiones, proceder de formas distintas para solucionar y eliminar las distintas problemáticas existentes.

Para el caso de final de obra, normalmente con suciedades producidas por lechada, escayolas, gotas de pintura, etc., se trabaja con productos de limpieza de carácter no iónico, pH ácido y que en su composición contengan inhibidores de corrosión (muy importante para no perjudicar al material ni a las instalaciones de alrededor).

Se trabaja preferiblemente con disco negro y es necesario varios enjuagues con agua para eliminar los restos de detergente. En el caso de pavimentos sin tratar, con el uso pueden presentarse distintas clases de suciedades de difícil eliminación y que para la limpieza de las mismas deben utilizarse métodos diferentes.

En el caso de manchas de óxido en superficie estas son eliminadas mediante aplicación de productos ácidos de base fosfórica y fuerte poder dispersante que deben ser inmediatamente enjuagados con agua. Si las manchas de óxido están fuertemente penetradas en el pavimento el procedimiento de limpieza será mediante lavado reductor en medio alcalino con los productos adecuados.

Cuando se trate de manchas de origen graso fuertemente penetradas, la eliminación, se efectúa por la aplicación, localizada de productos alcalino solventes de gran poder humectante, normalmente en forma de gel, que extraen la mancha y son eliminados por agua.

MÁQUINAS ABRILLANTADORAS



MÁQUINAS BARREDORAS / LIMPIADORAS



En el caso de manchas de origen pigmentario tales como vino tinto o tintas muy penetradas, la eliminación se efectúa con aplicación de productos binarios compuestos por un detergente y un producto oxidante con aplicación localizada y eliminación con agua.

En caso de pintadas o graffitis la eliminación se efectúa por aplicación de un producto disolvente y eliminación posterior con hidrolimpiadora de agua

caliente, seguida por la aplicación de un eliminador de sombras (en el caso de pintadas muy penetradas) y eliminación asimismo con hidrolimpiadora de agua caliente.

Todas las circunstancias anteriores pueden ser obviadas con la aplicación de un tratamiento oleo-hidro-repelente adecuado sobre el pavimento.

7 7.3 Consideraciones Adicionales

7.3.1 Recomendaciones

De todos los puntos anteriormente expuestos caben deducir una serie de normas básicas aplicables a los productos **TECNO PAVIMENTO** para obtener de ellos el máximo de sus cualidades y resaltar la nobleza inherente al material.

- En el caso de que se produzcan manchas como consecuencia de vertidos, etc., estas deben ser eliminadas a la mayor brevedad.
- Los productos de tratamiento superficial (en su caso) deben ser transpirables.
- No utilizar abrillantadores ni productos de limpieza que puedan convertir en deslizante el pavimento.
- Si se cambia de cera o producto abrillantador, deben eliminarse cuidadosamente los residuos anteriores con la utilización de productos de limpieza que no ataquen la superficie del pavimento.
- Utilizar para la limpieza tan solo productos que hayan sido recomendados por el fabricante de **TECNO PAVIMENTO** y en todo caso nunca agresivos (productos de base ácida o base sosa).

7.3.2 Eflorescencias

Las eflorescencias son unas manchas blanquecinas producidas al exudar a la superficie (por capilaridad) las sales de hidróxido cálcico contenido en el cemento, tanto en la baldosa como del mortero de agarre, arrastradas por la humedad interna y que, al contacto con el dióxido de carbono del ambiente, forma una película o polvillo fino de color blancuzco en la superficie de la cara vista. Estas eflorescencias se detectan en mayor o menor grado dependiendo del color de la pavimentación, el tipo de mortero utilizado en la colocación y la localización del pavimento sobre suelo o en planta.

Este fenómeno, que en cualquier caso no afecta a las características mecánicas del material, puede disminuirse significativamente e incluso anularse, si la capa vista de las baldosas se hidrofuga en fábrica.

7.3.2.1 Pavimentos de uso interior

Las ocasionales eflorescencias que puedan aparecer en el pavimento se eliminan, como ya se ha descrito, por simple tratamiento de hidrofugación del material,

tratamiento que es compatible con cualquier tipo de acabado posterior que se desee.

Estas eflorescencias se eliminan, asimismo, en el abrillantado final de la obra (cristalizado), siempre que este se realice con la pavimentación seca.

Si, eventualmente, estas eflorescencias aparecen en la superficie (porque la base de apoyo tenga humedad residual), estas desaparecerán con el tiempo y el uso o mediante un nuevo abrillantado de la superficie.

7.3.2.2 Pavimentos de uso exterior

En el caso de pavimentos exteriores, las eflorescencias sobre pavimentos no tratados desaparecen con el paso del tiempo por acción de la lluvia o mediante el uso de agentes de limpieza especialmente indicados para su eliminación (aunque no suelen ser necesarios).



8

PAVIMENTOS ESPECIALES

La pavimentación con baldosas **TECNOPAVIMENTO** presenta una serie de aplicaciones que, por su función, son consideradas especiales.

8

8.1 Pavimentos Táctiles

Los pavimentos táctiles dan información sobre barreras arquitectónicas y urbanísticas del entorno a peatones parcial o totalmente invidentes.

Se emplean tanto en exterior como en interior, colocándose al inicio del elemento u obstáculo a resaltar.

En exterior se colocan para identificar pasos de peatones, paradas de autobuses, entradas de edificios y jardines, esquinas y cruces de acera, escaleras, andenes de ferrocarril, bocas de metro, cabinas telefónicas, vados y rampas, aparcamientos, etc.

En interiores, identifican a escaleras, rampas, ascensores, andenes de metro y tren, salidas de edificios, etc. Las baldosas táctiles se diferencian del resto de baldosas en su textura ó color. Las baldosas táctiles pueden ser:

● **BALDOSAS DE BOTONES.**

Este pavimento fácilmente detectable se coloca en lugares en los que los invidentes deben estar alerta o ser avisados:

- Franjas señalizadoras de inicio y final de rampas y escaleras
- Vados peatonales en cruces regulados o no por semáforo
- Isletas o medianas peatonales
- Inicio y final de escaleras
- En andenes o accesos al metro.

● **BALDOSAS DE BARRAS LONGITUDINALES.**

Indica a la persona ciega o con deficiencias visuales la dirección adecuada de desplazamiento. Este tipo de pavimento se colocará en exteriores para indicar dirección y facilitar el desplazamiento en espacios amplios con pocas o nulas referencias auditivas y táctiles (grandes superficies, plazas, parques, etc.).



8.1.1 Requerimientos Generales

Para que un pavimento sea considerado como táctil debe cumplir los siguientes requisitos geométricos, según la norma UNE 127029.

● **Baldosas de botones:**

Los requisitos geométricos de este tipo son:

- A (Separación entre centros de botones) = 50 mm.
- D₁ (Diámetro interior del botón) = 20 mm.
- D₂ (Diámetro exterior del botón) = 25 mm.
- C₁ (Distancia entre los bordes exteriores de 2 botones alineados por sus centros) = 25 mm.
- C₂ (Separación del borde del botón al borde de la baldosa) = 12,5 mm.
- H (Altura del botón) = 5 mm.

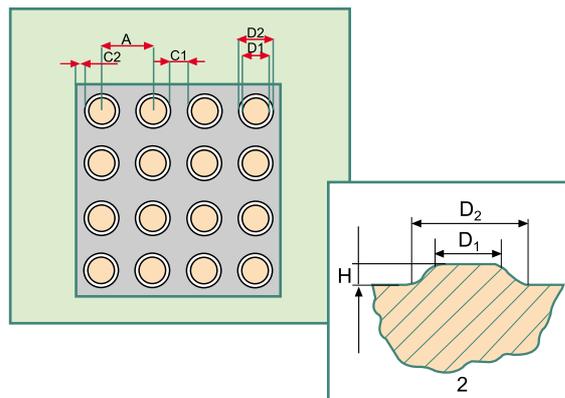


Tabla 8.1 Dimensiones Nominales de la Baldosa Táctil de Botones

L (mm)	A (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)	H (mm)	Nº BOTONES
200 x 200	50	20	25	25	12,5	5	16
300 x 300	50	20	25	25	12,5	5	36
400 x 400	50	20	25	25	12,5	5	64

● **Baldosas de bandas direccionales:**

Este otro tipo de baldosa táctil se caracterizan por:

- A (Separación entre ejes de dos bandas longitudinales consecutivas) = 50 mm.
- B (Anchura máxima banda longitudinal) = 25 mm.
- C₁ (Distancia entre dos bordes de bandas longitudinales) = 25 mm.
- C₂ (Separación del borde de la banda longitudinal al borde de la baldosa) = 12,5 mm.
- H (Altura de la banda longitudinal) = 5 mm.

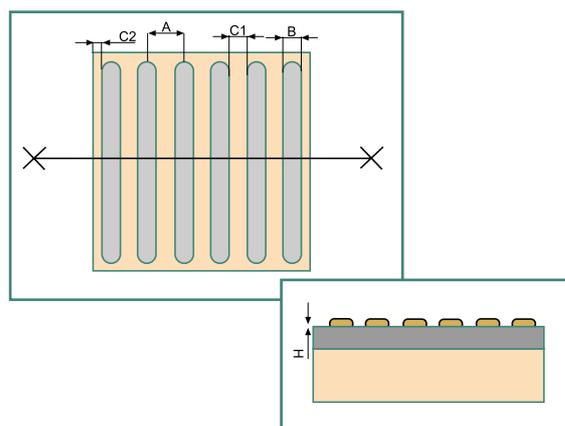


Tabla 8.2 Dimensiones Nominales de la Baldosa de Bandas Longitudinales

L (mm)	A (mm)	B (mm)	C ₁ (mm)	C ₂ (mm)	H (mm)	Nº BANDAS LONGITUDINALES
200 x 200	50	25	25	12,5	5	4
300 x 300	50	25	25	12,5	5	6
400 x 400	50	25	25	12,5	5	8

8 8.2 Pavimento Flotante

Los pavimentos flotantes están constituidos por baldosas que se apoyan sobre soportes. En la pavimentación flotante se deja un espacio vacío entre el dorso de la baldosa **TECNOPAVIMENTO** y la base de apoyo, bien porque sea preciso el paso de canalizaciones o conducciones, o bien porque se quiera una rápida evacuación de las aguas de lluvia o de las utilizadas en la limpieza del pavimento.

Las baldosas **TECNOPAVIMENTO** se colocan apoyando las esquinas o una parte del dorso sobre soportes, quedando la mayor parte de la pieza "flotando" sin apoyo.

La nivelación del **TECNOPAVIMENTO** se consigue variando la altura de los soportes. Éstos pueden ser simples ladrillos, soportes de hormigón de distintas alturas o soportes de otro tipo de material (normalmente materiales plásticos o metálicos) regulables en altura.

● MATERIALES

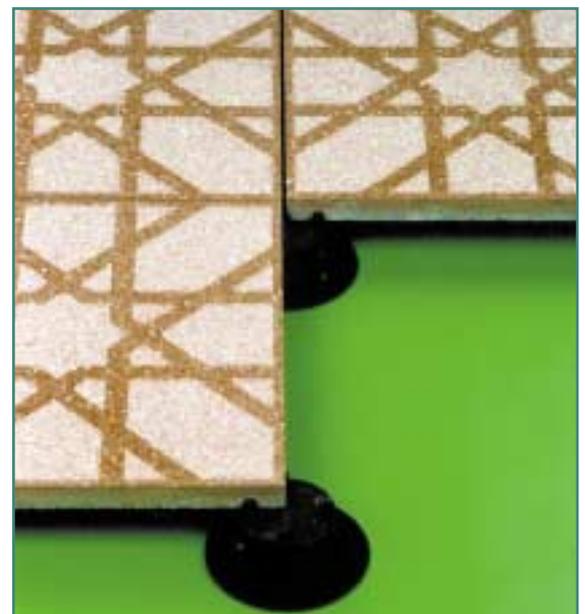
En función del uso del pavimento flotante, aplicación, tipo de cubierta, tipo de impermeabilización, pendientes, etc. se pueden utilizar diferentes sistemas de colocación con los siguientes elementos:

■ Bases Soporte :

- Bases de hormigón
- Bases de termoplástico reforzado
- Bases soportes de obra

■ **Baldosas de TecnoTERRAZO:** Pavimento uso exterior para pavimento flotante. La cara revés o dorso está reforzada con mallazo de acero ó con fibras de vidrio ó polipropileno, obteniendo un producto de altas prestaciones mecánicas. Este refuerzo aumenta la seguridad de uso al impedir que se fraccione en trozos al producirse rotura accidental de la misma. Los valores mínimos aconsejados son:

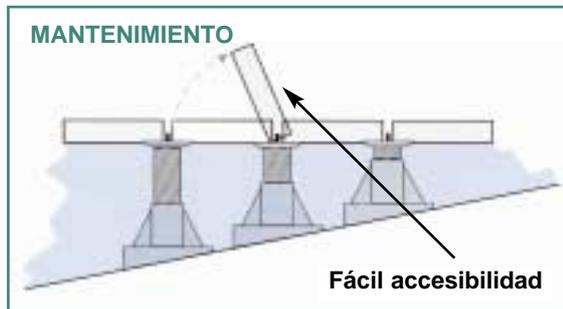
FORMATO	CARGA DE ROTURA	RESISTENCIA AL IMPACTO (mm)	RESISTENCIA A LA ABRASIÓN (mm)
40 x 40 x 3,6	> 7 kN	> 800	< 22
40 x 40 x 5	> 11 kN	> 1000	< 22
50 x 50 x 5	> 11 kN	> 1000	< 22



● **VENTAJAS**

Este sistema de colocación ofrece múltiples ventajas:

- Pavimento transitable para el tráfico peatonal intensivo, pudiéndose colocar sobre la pavimentación equipos e instalaciones del edificio (consultar con el departamento técnico del fabricante la carga máxima admisible, en función del espesor del pavimento).
- Obtención de superficies pavimentadas planas sobre suelos con pendiente, corrigiendo los desniveles con bases de distinta inclinación de 0 a 3%. Las pendientes superiores al 3% se han de compensar con mortero.



- Obtención de superficies de gran calidad y belleza al colocar las baldosas de **TECNOPAVIMENTO** pudiéndose pavimentar con distintos acabados superficiales y colores.



- Obtención de gran aislamiento térmico por la cámara de aire, con ventilación constante de la cubierta.

- Posibilidad de albergar en su interior cableado, tuberías de instalaciones eléctricas, informáticas, aire acondicionado, sanitarias, etc.

- Óptimo mantenimiento de la cubierta y facilidad para poder localizar cualquier avería en la impermeabilización e instalación al ser totalmente desmontable, pudiendo acudir a cualquier punto de la superficie recubierta.

- Facilidad de limpieza y mantenimiento al colocar baldosas de terrazo de alta calidad fácilmente limpiable, evitándose la proliferación de hierbas, microorganismos, etc.

- Perfecto drenaje de la superficie pavimentada, al realizarse a través de las juntas entre baldosas (4 mm separación facilitada por las aletas existentes en las bases de apoyo), evitándose cualquier acumulación de agua o suciedad en la superficie.

- Facilidad y rapidez en el montaje de las bases de plástico y baldosas, obteniéndose unos resultados de aproximadamente 6m²/ hora.

● **MONTAJE**

- Los soportes de plástico se pueden montar sobre cualquier superficie como son: mortero, planchas de poliestireno expandido, compuestos de material impermeabilización, madera, etc.

- El montaje mas generalizado es en seco por su rapidez y economía, lo que permite la utilización inmediata de la pavimentación. También pueden fijarse con cemento, adhesivos o clavarse.

- El montaje es rápido y sencillo, ya que se colocan a la vez losas y apoyos de forma continuada.

Una vez trazada y montada la primera hilera, la ubicación del resto es puramente mecánica, pues a cada losa le corresponde un apoyo. Se debe trazar con cordeles la primera línea pues de ésta depende el resto del montaje, que se irá acoplando sucesivamente.

- Los apoyos vienen marcados con la pendiente que han de compensar (plano - 1% - 2% - 3%) y el montador dirigirá la aleta distintiva (entallada) hacia el sumidero del desagüe, esta aleta entallada indica la pendiente máxima, que debe apuntar al sumidero.

- En las zonas de ángulos o paredes se pueden cortar las pestañas superiores del apoyo para facilitar el ajuste de los remates perimetrales.

● **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.**

Solicitar al proveedor de soportes los datos técnicos de los mismos. A título orientativo indicamos los siguientes:

- Los soportes de plástico están fabricados por inyección en molde, en polipropileno o poliolefina, que proporciona resistencia mecánica y estabilidad

S O P O R T E S



- Resistencia a la rotura por compresión: > 1000 Kg /apoyo
- Estabilidad térmica: - 10° ÷ 110°C
- Resistente al envejecimiento a la intemperie
- Gran estabilidad dimensional
- No resistente a ácido nítrico/sulfúrico, gasolina, etc.
- Resistente a soluciones: sales, ácidos, álcalis, detergentes, lejías, etc.

● **CONSUMOS**

El número de soportes dependerá de la distribución en planta de la superficie a pavimentar, siendo normalmente:

- Con losas de 40 X 40 cm = 6,9-8 apoyos /m²
- Con losas de 50 X 50 cm = 4,5-6 apoyo /m²
- Con losas de 60 X 40 cm = 4,3 -5 apoyos /m²

8 8.3 Formatos Especiales

Los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** disponen de una amplia gama de formatos especiales. Además pueden ser diseñados y fabricados otros tipos de formato, atendiendo a los requerimientos del cliente.

La pavimentación se rodea de una serie de piezas complementarias que dotan del acabado perfecto a la zona a pavimentar. Algunas de estas soluciones constructivas se incluyen a continuación.

La ejecución de un rodapié de **TECNOPAVIMENTO** en un suelo ya pavimentado se lleva a cabo con el mismo modelo de baldosa.

Estas piezas no requieren ningún tipo de ensayo, pues se trata de un elemento meramente decorativo.

Existen muchas posibilidades en la fabricación de rodapié. Podemos encontrarnos con:

- Rodapié sin rebaje:

Es el rodapié de espesor similar al de la baldosa.

- Rodapié rebajado:

Es el rodapié rebajado en su reverso.

- Acabados:

Existen varias posibilidades decorativas en el aspecto del rodapié, según el fabricante (rodapiés con biseles, ingletados, etc.)

- Adecuación al uso:

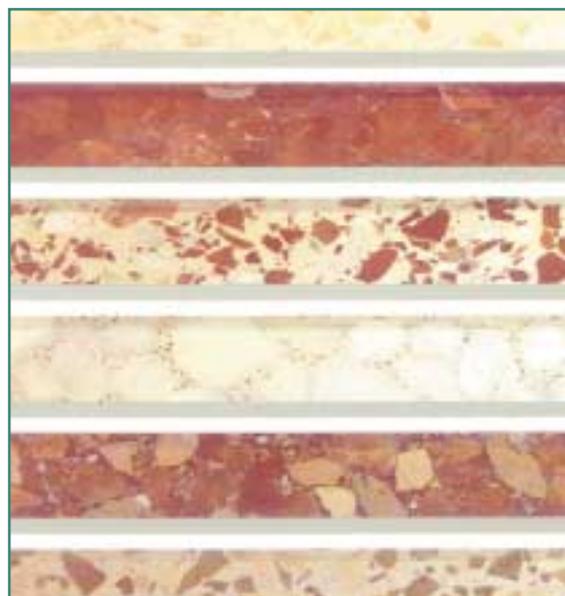
A diferencia de la baldosa, un rodapié no puede pulirse en obra, por lo cual suele entregarse con un grado de pulido de 220.

Se ofrecen las siguientes recomendaciones para su abrillantado, tras su colocación:

● **Antes de la aplicación de pintura en paredes:**

- Lijado fino con lana de acero:

Se frotará suavemente la superficie del rodapié colocada para eliminar restos de yeso o cemento que pudieran quedar adheridos.



- Tapado superficial:

Para eliminar juntas y defectos menores, se tapanán utilizando espátula y pasta de color (idéntica a la utilizada en el tapado de la baldosa). Con un paño húmedo se retirará el cemento sobrante.

● **Previo abrillantado del pavimento:**

- Abrillantado del rodapié:

Se realizará frotando enérgicamente con esparto natural sobre la superficie del rodapié. Puntualmente, puede utilizarse lana fina de acero. El proceso concluye con la aplicación de cera en superficie para obtener el aspecto deseado. La dimensión más usual, es de 7 cm.

El rodapié se realiza tanto para interior como para exterior con la texturas superficiales que se desee.

9 9.2 Peldaños

Las múltiples posibilidades de conformado del hormigón se muestran especialmente en las escaleras prefabricadas. Los peldaños prefabricados han sustituido los antiguamente usados peldaños en cuña y en bloque macizo. Estos prefabricados se pueden configurar de muy diversas formas como por ejemplo peldaños de plancha o baldosa, peldaños en ángulo o peldaños en "L".

En las escaleras se ha impuesto el peldaño en ángulo, dado que posee una elevada capacidad sustentante y cuidando la composición del hormigón, se pueden alcanzar elevadas resistencias a la tracción y a la flexión, además de obtener el mismo aspecto superficial que el resto de la pavimentación. Para la definición del peldaño serán necesarias, fundamentalmente, tres dimensiones:

- Ancho del peldaño
- Altura de la contrahuella (tabica)
- Profundidad de la huella.

Como norma general, la superficie de los peldaños debe ser de materiales no resbaladizos y resistentes al uso. En caso de que se quiera reforzar la seguridad frente a resbalones, se pueden instalar bandas de un material que sea duradero y antideslizante, instalado superficialmente o encastrado en estrías hechas al efecto sobresaliendo lo indispensable para que cumpla su función.

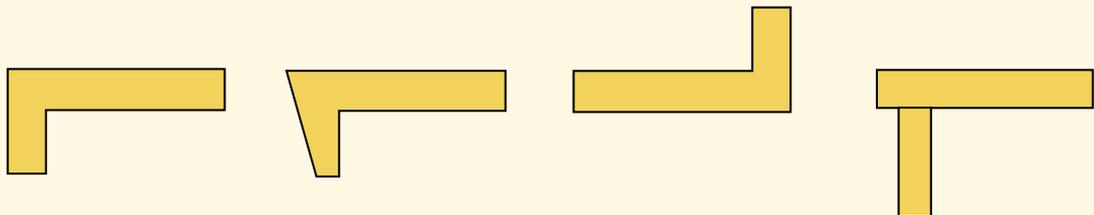
La Norma Básica de la Edificación recomienda las siguientes magnitudes en escaleras:

MAGNITUD	ACCESO NORMAL
Distancia vertical entre peldaños (contrahuella): t	13 - 20 cm
Longitud del escalón(huella): h	23 - 32 cm
Fórmula de medida del paso	$2t + h = 63$ cm
Fórmula de seguridad	$t + h = 46$ cm

Si existen estos últimos, tales como mamperlanes rugosos, deben estar en todo momento en buen estado, procediéndose a su reparación o sustitución cuando por el uso u otras circunstancias hayan perdido sus propiedades.



Perfiles de Peldaños "Estándar"



NOTA : El espesor oscila entre 3 y 5 cm.

10 PRESUPUESTO

Presupuestar el coste de ejecución de un pavimento es una tarea laboriosa, pues deben de tenerse en cuenta todos los factores que abarcan la ejecución completa, en concreto:

- 1.- Baldosas 2.- Colocación (incluyendo pulido y abrillantado en interior)

10 10.1 Baldosas

El coste de las baldosas depende de lo siguiente.

a) Producto:

TecnoTERRAZO Uso Interior

TecnoTERRAZO Uso Exterior

TecnoBALDOSA

TecnoLOSETA

b) Familia: Tipo de acabado superficial

c) Formato: Longitud por anchura

d) Resistencia:

TecnoTERRAZO Uso Interior

- Uso normal

- Uso intensivo

- Uso industrial

TecnoTERRAZO Uso Exterior, TecnoBALDOSA,

TecnoLOSA y TecnoLOSETA

- Clase resistente: 3,4,7,11,14,25,30

- Desgaste a la abrasión

e) Tamaño del grano y color

Es fundamental realizar una primera selección de producto, familia, formato, resistencia y modelo, y solicitar al fabricante una oferta preliminar, que incluirá el espesor nominal y la resistencia al desgaste del modelo seleccionado. El coste de las baldosas se puede incrementar de un modelo a otro.

En el presupuesto, debe tenerse en cuenta un coeficiente de incremento por mermas del 3 al 7 %, en función de:

- Cortes, remates y roturas
- Distribución en planta del área a pavimentar (regular o compleja)
- Inclusiones en dicha área, por ejemplo: alcorques en las aceras, báculos de alumbrado, etc.

Asimismo, debe tenerse en cuenta qué ampliaciones de pedido implican lotes de fabricación diferente, lo que conlleva posibles diferencias de tonalidad en los materiales naturales que componen la baldosa. Además se ha de incluir en el presupuesto el coste del material para el sellado de juntas, que debe ser suministrado por el fabricante de las baldosas si se quiere asegurar la misma tonalidad y calidad que ofrecen estas.



10 10.2 Colocación

El presupuesto de colocación ha de tener en cuenta las siguientes partidas:

1. Acondicionamiento y limpieza de la base de pavimentación.
2. Movimiento del material a pie de obra.
3. Suministro del material de agarre.
4. Colocación de las baldosas y sellado de las juntas.



10.2.1 Acondicionamiento y limpieza de la base de pavimentación

La base sobre la que se colocarán las baldosas debe estar limpia y totalmente libre de obstáculos. La limpieza es recomendable que esté incluida en el alcance de la oferta del solador.

EL ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA A PAVIMENTAR (CBR>5 EN CASO DE TERRENO NATURAL) Y LA PREPARACIÓN DEL MORTERO POBRE U HORMIGÓN DE BASE NO ESTÁ CONSIDERADA DENTRO DE ESTE APARTADO, POR LO QUE SI SE DESEA INCLUIR BAJO LA PARTIDA PAVIMENTACIÓN, SE DEBERÁ TENER EN CUENTA Y AÑADIRLA.

10.2.2 Movimiento de material a pie de obra

En general, la descarga y el almacenamiento del material, así como el traslado de los palets o paquetes a pie de obra, son a cargo del contratista principal, quien debe proveer de los medios necesarios (grúas, carretillas elevadoras, etc.).

Si en una obra determinada no es así, debe tenerse en cuenta este capítulo, ya que el peso de los palets puede superar los 1500 kg y en algunas circunstancias el alquiler de medios de elevación es complicado y caro.

10.2.3 Suministro de material de agarre

Debe especificarse que la responsabilidad del suministro de dicho material a pie de obra, tanto mortero de cemento como cemento cola según las necesidades de la obra, es del contratista principal. En cuanto a la cantidad de mortero de agarre, teniendo en cuenta que el espesor del mismo debe ser de 2,5 a 3 cm y las posibles mermas (7%), se debe considerar un mínimo de 0,032 m³ /m² de superficie a solar.

En el caso de cemento de cola, se debe considerar tanto el hormigón o pasta autonivelante, como el cemento cola.

El consumo medio de pasta para rejuntar, puede considerarse del orden de 1 kg por metro cuadrado.

10.2.4 Colocación de las baldosas y sellado de las juntas.

En este apartado conviene tratar separadamente la pavimentación en interior y exterior, ya que intervienen diferentes aspectos.

- Tipo de solera
- Formato y peso de las baldosas
- Pavimentos pulidos o sin pulir
- Dificultades de la obra (separaciones en interior, condiciones climatológicas y complejidades de replanteo, etc.).

El rendimiento normal de colocación es variable en función de los puntos indicados anteriormente, pudiéndose considerar rendimientos estimados entre 30 a 60 m² /día por cuadrilla de oficial y ayudante en jornada de 8 horas.

10.2.4.1 Pavimentación Interior

Según las dimensiones de las piezas (formato y espesor), habrá que considerar la utilización de útiles y herramientas adecuadas.

Se debe incluir:

- Acondicionamiento de la zona a pavimentar
- Relleno de solera hasta nivel adecuado, con mortero pobre (gravilla)
- Suministro, extensión y nivelación del material de agarre (mortero o cemento cola)
- Colocación y rejuntado de las baldosas
- Sellado de juntas
- Gastos indirectos.

Los rendimientos de la pavimentación de interior con baldosas prefabricadas de hormigón dependen de dos factores: formato y grado de dificultad de la obra. La Tabla 10.1 muestra estos factores K_F y K_G.

Las baldosas de mayor formato requieren un incremento de esfuerzo en su colocación, ya que su gran tamaño es un grado de dificultad.

Se incluye un estudio orientativo, más detallado. En este estudio, se considera un rendimiento base de 50 m² /día, al que se le aplican los correspondientes factores correctores.



Tabla 10.1 Variables Presupuestarias para Pavimentos de Interior. Factores de corrección

	FACTORES DE CORRECCION	
	FORMATO	GRADOS DE DIFICULTAD
TIPO DE BALDOSA	K _F	K _G

● **Factor formato K_F**

El tamaño de las baldosas es fundamental a la hora de colocarlas. El espesor normal oscila entre 28 y 40 mm por lo que no afecta al factor de corrección. La Tabla 10.2 muestra diversos K_F en función de una serie de formatos.

Tabla 10.2 Factores de Corrección según Formato

FORMATO (cm x cm)	FACTOR DE CORRECCION
30 x 30 / 33 x 33	$K_F = 1,00$
40 x 40	$K_F = 0,98$
50 x 50	$K_F = 0,95$
40 x 60	$K_F = 0,90$

● **Factor grados de dificultad K_G**

Superficie a pavimentar.

En función de los metros a pavimentar, pueden darse una serie de circunstancias que aumentan la dificultad de su ejecución. Esto afecta al tiempo de realización, a las mermas de material y, en consecuencia, al rendimiento de la obra.

Para calcular el grado de dificultad total de la obra, K_G , será necesario multiplicar entre sí todas las K_i que intervengan. Este valor afecta a la mano de obra de solado y colocación. Los grados de dificultad, K_i , sirven para determinar cuál va a ser la variación del tiempo de ejecución. La Tabla 10.3 muestra cinco factores K_i , que definen el factor grado de dificultad K_G .



Tabla 10.3 Valores de los Grados de Dificultad (Ki)

GRADOS DE DIFICULTAD	
K₁	PENDIENTE DE LA SUPERFICIE A PAVIMENTAR
	HORIZONTAL 1,00 INCLINADA 0,90
K₂	DISEÑO
	HOMOGENEO* 1,00 HETEROGENEO** 0,90
K₃	DISTRIBUCION EN PLANTA
	SIN TABICAR 1,00 TABICADA 0,87
K₄	FORMA DE LA SUPERFICIE
	RECINTO RECTANGULAR 1,00 SUPERFICIES IRREGULARES 0,90
K₅	TAMAÑO DE LA SUPERFICIE
	MAYOR DE 200 m ² 1,00 ENTRE 50 Y 200 m ² 0,98 HASTA 50 m ² 0,95

$$K_G = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

NOTAS:

* Pavimento compuesto por baldosas del mismo modelo y color, que no precisan replanteo para conseguir figuras o dibujos.

** Pavimento compuesto por baldosas diferentes o que precisan replanteo estético.

● Factor de corrección total

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$K_{pi} = K_F \times K_G$$



● **Gastos indirectos**

En toda obra se consideran una serie de gastos de ejecución que no pueden imputarse a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la misma.

El conjunto de gastos indirectos incluye mano de obra y medios auxiliares indirectos, instalaciones y construcciones a pie de obra, personal técnico y administrativo, seguridad, higiene, etc.

Los gastos indirectos se expresan en porcentaje de costes directos dependiendo de la naturaleza de la obra, la importancia del presupuesto y de su posible plazo de ejecución, así como de las características de la empresa colocadora.

No se consideran gastos indirectos aquellos derivados de la necesidad de utilizar grúas para llevar el material a distintas alturas, o los gastos de almacenamiento y traslado del material en obra.

● **Rendimiento base de ejecución de Terrazo en interior**

SOLADO, COLOCACION Y RELLENO DE JUNTAS DE PAVIMENTO	MORTERO DE AGARRE (3 cm DE ESPESOR)	0,032 m³ / m²
	CUADRILLA (JORNADA DE 8 HORAS) OFICIAL + AYUDANTE (8 + 8 = 16 hh)	50 m² / DIA x K_{pi}
PULIDO Y ABRILLANTADO	OFICIAL PULIDOR (DESCEJADO REPASO DE JUNTAS PULIDO- ABRILLANTADO)	50 m² / DIA x K_{pi}
GASTOS INDIRECTOS K _{Gi}		3 %



● Ejemplo de aplicación

Área: 60 m².
 Pendiente: 0% (horizontal).
 Tipo de baldosa: Tecnoterrazo monocolor a pulir en obra.
 Formato: 40 x 40 cm.
 Particularidades de la obra: Superficie tabicada en "L".

● Factor formato: **K_F = 0,98**

Grado de dificultad:

- K₁ = 1.** Superficie horizontal.
- K₂ = 1.** Diseño homogéneo.
- K₃ = 0,87.** Superficie tabicada.
- K₄ = 0,90.** Superficie en "L".
- K₅ = 0,98.** Magnitud entre 50 y 200 m²

$$K_G = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

$$K_G = 1 \times 1 \times 0,87 \times 0,90 \times 0,98 = 0,77$$

● Factor de corrección total:

$$K_{pi} = K_F \times K_G = 0,98 \times 0,77 = 0,75$$

● Resumen del presupuesto

Solado, colocación y relleno de juntas:

Colocación (cuadrilla, solador).
 $\eta = K_{pi} \times 50 \text{ m}^2 / \text{día} = 0,75 \times 50 \text{ m}^2 / \text{día}$
 = 37,5 m² / día
 Pulido y abrillantado. Oficial pulidor.
 $\eta = K_{pi} \times 50 \text{ m}^2 / \text{día} = 0,75 \times 50 \text{ m}^2 / \text{día}$
 = 37,5 m² / día

Coste de colocación:

Mortero de agarre (€/m²) = 0,030 m³/m² x A €/m³
 Colocación (€/m²) = (8 h/día x B €/m³) . 1/37,5m² /día = 0,2133 B
 Pulido (€/m²) = (8 h/día x B €/m³) . 1/37,5m² /día = 0,2133 C
 Coste (€/m²) = 0,030 A + 0,2133 B + 0,2133 C = D (€/m²)
 Coste total (€) = D €/m² . Sup m² x 1,03 (gastos indirectos)

Siendo:

- A: precio de un m³ de mortero de agarre
- B: precio de horario de cuadrilla
- C: precio de horario de oficial pulidor
- D: precio de un m² de ejecución

10.2.4.2 Pavimentación Exterior

Se debe incluir:

- Acondicionamiento de la zona a pavimentar.
- Preparación de solera
- Suministro, extensión y nivelación del mortero de agarre
- Colocación de baldosas
- Sellado de juntas
- Limpieza
- Costes indirectos.

Se incluye un ejemplo orientativo.

En este estudio se considera un rendimiento base de 70 m² /día, al que se aplican los correspondientes factores correctores. Los rendimientos de la pavimentación exterior con baldosas prefabricadas de hormigón, dependen principalmente de tres factores: formato, espesor y grado de dificultad en obra. En el cuadro adjunto se indican estos factores **K_F**, **K_E** y **K_G**.

● Variables presupuestarias para pavimentación exterior. Factores de corrección

TIPO DE BALDOSA	FACTORES DE CORRECCION		
	FORMATO	ESPESOR	GRADOS DE DIFICULTAD
TECNOTERRAZO TECNOBALDOSA / TECNOLOSETA	K _F	K _E	K _G

● Factor formato **K_F** y factor espesor **K_E**

Como se aprecia en las Tablas 10.5 y 10.6, espesor y formato son dos variables independientes. Para un mismo formato el espesor de la baldosa puede variar en función de la carga a la que vaya a estar sometida. Al aumentar el espesor aumenta el peso y se reduce el rendimiento de colocación.

Tabla 10.5 Factores de Corrección Según Formato

FORMATO (cm x cm)	FACTOR DE CORRECCION
30 x 30	K_F = 1,00
40 x 40	K_F = 0,98
50 x 50	K_F = 0,95
40 x 60	K_F = 0,90

Tabla 10.6 Factores de Corrección Según Espesor

ESPESOR (mm)	FACTOR DE CORRECCION
e ≤ 30	K_e = 1
30 < e ≤ 45	K_e = 0,98
45 < e ≤ 60	K_e = 0,95
e < 60	K_e = 0,90

● Factor grado de dificultad **K_G**

$$K_G = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

GRADOS DE DIFICULTAD	
K₁ PENDIENTE DE LA SUPERFICIE A PAVIMENTAR	HORIZONTAL 1,00
	INCLINADA 0,90
K₂ DISEÑO	HOMOGÉNEO 1,00
	HETEROGÉNEO 0,95
K₃ INTRUSIONES	SIN INTRUSIONES 1,00
	CON INTRUSIONES* 0,87
K₄ FORMA DE LA SUPERFICIE	SUPERFICIE RECTANGULAR 1,00
	FORMAS SINGULARES 0,90
K₅ MAGNITUD DE LA SUPERFICIE	MAYOR DE 200 m ² 1,00
	ENTRE 50 Y 200 m ² 0,98
	HASTA 50 m ² 0,95

NOTA: * Alcorques, farolas, mobiliario urbano, etc.

● Factor de corrección total **K_{pe}**

A continuación se detalla el rendimiento de ejecución de un pavimento de exterior representando el grado básico de dificultad (**K_{pe}** igual a 1).

TecnoTERRAZO y TecnoBALDOSA

$$K_{pe} = K_G \times K_F \times K_e$$

TecnoLOSETA

$$K_{pe} = K_G$$

● Rendimiento base de ejecución de pavimentación exterior

TIPO DE BALDOSA		TERRAZO Y BALDOSAS DE HORMIGON	LOSETA
SOLADO, COLOCACION Y RELLENO DE JUNTAS	MORTERO DE AGARRE (2,5 cm de espesor)	0,027 m ³ /m ²	0,030 m ³ /m ²
	CUADRILLA (JORNADA DE 8 h.) OFICIAL + AYUDANTE	70 m ² /día x K _{pe}	80 m ² /día x K _{pe}
GASTOS INDIRECTOS		3%	3%



● **Ejemplo de aplicación:**

A continuación se detalla el cálculo del rendimiento de ejecución del área a pavimentar con los requisitos expuestos en el siguiente cuadro:

Área: 400 m²

Pendiente: 4%

Tipo de baldosa: terrazo monocolor.

Formato y espesor: 40 x 60 x 6 cm

Particularidades de la obra: Superficie rectangular con intrusiones.

● **Factor formato: $K_F = 0,90$**

● **Factor espesor: $K_e = 0,95$**

Grado de dificultad total:

$K_1 = 0,90$. Superficie inclinada.

$K_2 = 1,00$. Diseño homogéneo.

$K_3 = 0,87$. Superficie con intrusiones.

$K_4 = 1,00$. Superficie rectangular.

$K_5 = 1,00$. Mayor de 200 m²

$$K_G = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

$$K_G = 0,90 \times 1,00 \times 0,87 \times 1,00 \times 1,00 = 0,78$$

● **Factor de corrección total:**

$$K_{PE} = K_F \times K_e \times K_G = 0,90 \times 0,95 \times 0,78 = 0,67$$

Valores definitivos (atendiendo a grados de dificultad).

Solado, colocación y relleno de juntas:

Cuadrilla:

$$\eta = K_{pe} \times 70 \text{ m}^2 / \text{día} = 0,67 \times 70 = 47 \text{ m}^2 / \text{día}.$$

Coste de colocación:

Mortero de agarre (€ /m²) = 0,025 m³/m² x A € /m³

Colocación (€ /m²) = (8 h/día x B € /m²) . 47 m²/día = 0,170 B € /m²

Coste (€ /m²) = 0,025 A + 0,170 B = D € /m²

Coste total (€) = D € /m² x Sup. m² . 1,03 (gastos indirectos)

Siendo:

A: precio de un m³ de mortero de agarre

B: precio de horario de cuadrilla

D: precio de un m² de ejecución



11

PRESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS TECNOPAVIMENTO

Inicialmente se debe seleccionar

- Uso Interior - Uso exterior

11

11.1 Baldosa de Uso Interior

TECNOPAVIMENTO recomienda el empleo de **TecnoTERRAZO Uso Interior**, si bien cualquier producto para Uso Exterior podría, por requisitos mecánicos, ser empleado en interior.

- La Tabla 11.1 incluye una ficha modelo para la prescripción de **TecnoTERRAZO de Uso Interior**
 - La Tabla 11.2 incluye un ejemplo de prescripción de **TecnoTERRAZO de Uso Interior**.

La prescripción se basa en los siguientes conceptos:

- **REQUISITOS***:
(Uso Normal, Uso Intensivo y Uso Industrial)
* Define sus características mecánicas.
- **ACABADO SUPERFICIAL**
- **FORMATO**
(el fabricante indicará el espesor nominal)
- **TAMAÑO DE GRANO**
- **COLOR**
- **NOMBRE COMERCIAL**
(según catálogo del fabricante)
- **CANTIDAD (m²)**



Tabla 11.1 Ficha de Prescripción

TIPO DE PRODUCTO	TECNOTERRAZO UNE 127020 <input type="checkbox"/>
USO INTERIOR:	NORMAL <input type="checkbox"/> INTENSIVO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/>
ACABADO SUPERFICIAL:	
	PULIDO <input type="checkbox"/> OTROS (Describir): <input type="checkbox"/>
FORMATO (LXL cm x cm):	
	25 X 25 <input type="checkbox"/> 30 X 30 <input type="checkbox"/> 33 X 33 <input type="checkbox"/> 40 X 40 <input type="checkbox"/> 50 X 50 <input type="checkbox"/> 24 X 40 <input type="checkbox"/> 40 X 60 <input type="checkbox"/> 33 X 50 <input type="checkbox"/> 60 X 60 <input type="checkbox"/> OTROS (Describir): <input type="checkbox"/>
TAMAÑO DE GRANO:	
	MICROGRANO <input type="checkbox"/> GRANO MEDIO <input type="checkbox"/> GRANO GRUESO <input type="checkbox"/> LAJAS O ENCACHADOS <input type="checkbox"/>
COLOR (Color Básico):	BLANCO <input type="checkbox"/> MARFIL <input type="checkbox"/> BEIGE <input type="checkbox"/> GRIS <input type="checkbox"/> MARRÓN <input type="checkbox"/> ROJO <input type="checkbox"/> VERDE <input type="checkbox"/> AZUL <input type="checkbox"/> NEGRO <input type="checkbox"/> OTROS (Describir): <input type="checkbox"/>
NOMBRE COMERCIAL:	
M²	

Datos a ser incluidos por el prescriptor / solicitante

COMENTARIOS _____

Tabla 11.2 Ejemplo de Prescripción

TIPO DE PRODUCTO	TECNOTERRAZO UNE 127020 
USO INTERIOR:	NORMAL INTENSIVO INDUSTRIAL 
ACABADO SUPERFICIAL:	
	PULIDO OTROS (Describir): 
FORMATO (LXL cm x cm):	
	25 X 25 30 X 30 33 X 33 40 X 40 50 X 50 24 X 40 40 X 60 33 X 50 60 X 60 OTROS (Describir): 
TAMAÑO DE GRANO:	
	MICROGRANO GRANO MEDIO GRANO GRUESO LAJAS O ENCACHADOS 
COLOR: (Color Básico):	BLANCO MARFIL BEIGE GRIS MARRÓN ROJO VERDE AZUL NEGRO OTROS (Describir): 
NOMBRE COMERCIAL:	X X X
M²	Y



PRESCRIPCIÓN REALIZADA:

TecnoTERRAZO Uso Interior intensivo, pulido, de 50 x 50 cm, micrograno, color blanco, de la marca comercial XXX y en la cantidad de Y m².

11 11.2 Baldosa de Uso Exterior

La prescripción se basa en los siguientes conceptos:

- **PRODUCTO**

- TecnoTERRAZO Uso Exterior
- TecnoBALDOSA
- TecnoLOSA
- TecnoLOSETA

- **CLASE RESISTENTE**

Nota: Si se precisase una carga de rotura superior a la mínima establecida por la clase correspondiente (véase capítulo 5), se indicaría esta entre paréntesis, expresada en kN, detrás de la clase.

- **RESISTENCIA AL DESGASTE**

La ficha incluida en la Tabla 11.3 permite indicar un desgaste inferior al máximo determinado por su clase normalizada, en caso de que la superficie a pavimentar así lo requiera (véase capítulo 5).

- **ACABADO SUPERFICIAL**

- **FORMATO**

El fabricante indicará el espesor nominal.

- **TAMAÑO DE GRANO**

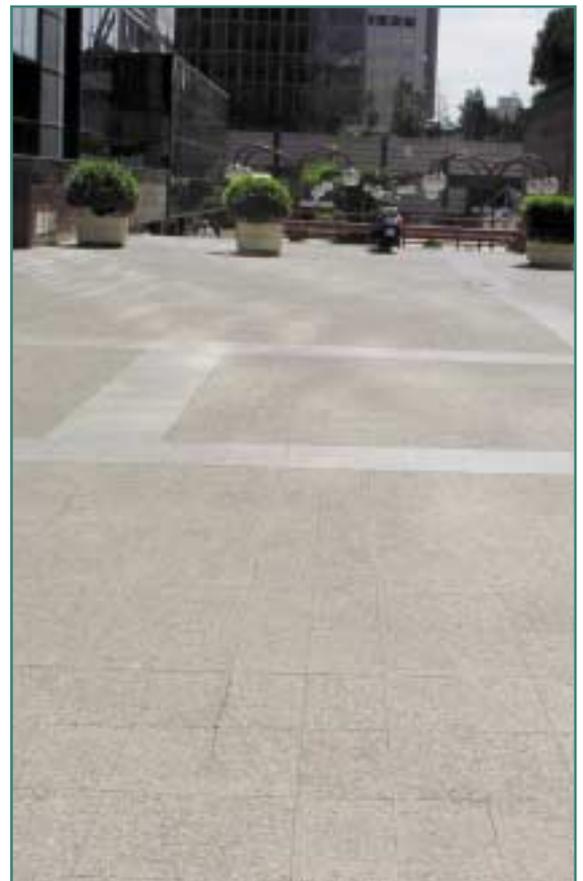
- **COLOR**

- **NOMBRE COMERCIAL**

(Según catálogo de fabricante).

- **CANTIDAD (m²)**

La Tabla 11.3 incluye una ficha modelo para la prescripción de **TECNOPAVIMENTO** de Uso Exterior. La Tabla 11.4 incluye un ejemplo de prescripción de **TECNOPAVIMENTO** de exterior.



**Tabla 11.3 Ficha de Solicitud de Oferta de un Producto
Tecnopavimento de Uso Exterior**

TIPO DE PRODUCTO	TECNOTERRAZO UNE 127021 <input type="checkbox"/>	TECNOBALDOSA UNE 127022 <input type="checkbox"/>	TECNOLOSA UNE 127022 <input type="checkbox"/>	TECNOLOSETA UNE 127022 <input type="checkbox"/>
USO EXTERIOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CABLE RESISTENTE				
CARGA DE ROTURA (CLASE)	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14
RESISTENCIA AL DESGASTE (CLASE)	<input type="checkbox"/> B (≤24 mm) <input type="checkbox"/> D (≤20 mm)	<input type="checkbox"/> G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm)	<input type="checkbox"/> G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm)	<input type="checkbox"/> G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm)
ACABADO SUPERFICIAL				
ABUJARDADO GRANALLADO TEXTURIZADO LAVADO BAJO RELIEVE MIXTO I (pulido+granallado) MIXTO II (texturizado+granallado) OTROS (Describir): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FORMATO (L X L)	<input type="checkbox"/> 25 X 25 <input type="checkbox"/> 30 X 30 <input type="checkbox"/> 33 X 33 <input type="checkbox"/> 40 X 40 <input type="checkbox"/> 50 X 50 <input type="checkbox"/> 20 X 40 <input type="checkbox"/> 35 X 50 <input type="checkbox"/> 40 X 60 <input type="checkbox"/> 60 X 60 <input type="checkbox"/> Hexagonales	<input type="checkbox"/> 25 X 25 <input type="checkbox"/> 30 X 30 <input type="checkbox"/> 33 X 33 <input type="checkbox"/> 40X 40 <input type="checkbox"/> 50 X 50 <input type="checkbox"/> 20 X 40 <input type="checkbox"/> 35 X 50 <input type="checkbox"/> 40 X 60 <input type="checkbox"/> 60 X 60 <input type="checkbox"/> Hexagonales	<input type="checkbox"/> 80 X 80 <input type="checkbox"/> 80 X 40 <input type="checkbox"/> 90 X 90 <input type="checkbox"/> 100 X 100	<input type="checkbox"/> 15 X 7,5 <input type="checkbox"/> 15 X 15 <input type="checkbox"/> 20 X 20 <input type="checkbox"/> 25 X 25
OTROS (Describir)	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
TAMAÑO DE GRANO				
MICROGRANO GRANO MEDIO GRANO GRUESO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLOR: (Color Básico)				
BLANCO MARFIL BEIGE GRIS MARRÓN ROJO VERDE AZUL NEGRO OTROS (Describir): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NOMBRE COMERCIAL				
M ²				

**Tabla 11.4 Ejemplo de Prescripción de un Producto
Tecnopavimento de Uso Exterior**

TIPO DE PRODUCTO	TECNOTERRAZO UNE 127021 <input checked="" type="checkbox"/>	TECNOBALDOSA UNE 127022 <input type="checkbox"/>	TECNOLOSA UNE 127022 <input type="checkbox"/>	TECNOLOSETA UNE 127022 <input type="checkbox"/>
USO EXTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CABLE RESISTENTE				
CARGA DE ROTURA (CLASE)	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input checked="" type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/>
RESISTENCIA AL DESGASTE (CLASE)	B (≤24 mm) <input checked="" type="checkbox"/> D (≤20 mm) <input type="checkbox"/>	G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm) <input type="checkbox"/>	G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm) <input type="checkbox"/>	G (≤30 mm) <input type="checkbox"/> H (≤23 mm) <input type="checkbox"/>
ACABADO SUPERFICIAL				
ABUJARDADO GRANALLADO TEXTURIZADO LAVADO BAJO RELIEVE MIXTO I (pulido+granallado) MIXTO II (texturizado+granallado) OTROS (Describir):	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
FORMATO (L X L)	25 X 25 <input type="checkbox"/> 30 X 30 <input type="checkbox"/> 33 X 33 <input type="checkbox"/> 40 X 40 <input type="checkbox"/> 50 X 50 <input checked="" type="checkbox"/> 20 X 40 <input type="checkbox"/> 35 X 50 <input type="checkbox"/> 40 X 60 <input type="checkbox"/> 60 X 60 <input type="checkbox"/> Hexagonales <input type="checkbox"/>	25 X 25 <input type="checkbox"/> 30 X 30 <input type="checkbox"/> 33 X 33 <input type="checkbox"/> 40 X 40 <input type="checkbox"/> 50 X 50 <input type="checkbox"/> 20 X 40 <input type="checkbox"/> 35 X 50 <input type="checkbox"/> 40 X 60 <input type="checkbox"/> 60 X 60 <input type="checkbox"/> Hexagonales <input type="checkbox"/>	80 X 80 <input type="checkbox"/> 80 X 40 <input type="checkbox"/> 90 X 90 <input type="checkbox"/> 100 X 100 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	15 X 7,5 <input type="checkbox"/> 15 X 15 <input type="checkbox"/> 20 X 20 <input type="checkbox"/> 25 X 25 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
OTROS (Describir)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TAMAÑO DE GRANO				
MICROGRANO GRANO MEDIO GRANO GRUESO	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
COLOR: (Color Básico)				
BLANCO MARFIL BEIGE GRIS MARRÓN ROJO VERDE AZUL NEGRO OTROS (Describir):	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
NOMBRE COMERCIAL	Z			
M²	W			

PRESCRIPCIÓN REALIZADA:

TecnoTERRAZO de Uso Exterior, Clase 7, Resistencia al desgaste por abrasión ≤ 22 mm, GRANALLADO, MICROGRANO, FORMATO: 50 x 50 cm, GRIS, NOMBRE COMERCIAL "Z" (según catálogo del fabricante preseleccionado) y en la cantidad de W m².

NOTA: El fabricante indicará el espesor nominal.

11 11.3 Ejemplo de Pliego de Condiciones

A continuación se incluyen algunos ejemplos de prescripción de pavimentación con productos **TECNOPAVIMENTO**.

A) m² Solado Micrograno 40 x 40 USO INTENSIVO

- m² Solado de baldosas de **TecnoTERRAZO** micrograno, clasificado de uso intensivo según UNE 127020; 1999 EX de 40 x 40 cm, en color a elegir por la D.F, en posesión de certificados de ensayos, con un primer pulido en fábrica, pulido final y abrillantado en obra, recibido con mortero de cemento CEM IVA-P 32,5 R y arena 1/6 con una relación a/c (consistencia semiseca).
- Nivelación de 25 mm de espesor con un contenido máximo de materia orgánica y arcilla de un 3%, y con (arena y cemento en proporción 1/10).
- La colocación de hileras maestras y el empleo de hilos en las direcciones de las maestras y niveles para asegurar alineación y horizontalidad, dejando juntas entre baldosas de 1 mm, cortes, limpieza del pavimento y de las juntas para permitir el sellado.
- Ejecución de juntas de contracción, realizadas según las condiciones del proyecto.
- Preparación de pasta para juntas, suministrada por el fabricante, ya ajustada a las necesidades de la tonalidad de la cara vista del **TecnoTERRAZO**

colocado, mezclando el material y el agua hasta obtener una consistencia plástica y una perfecta homogeneidad. (La mezcla se podrá utilizar solamente durante los 30 minutos posteriores a su preparación).

- Extensión de esta pasta mediante un rastrillo de goma o similar, en todas direcciones hasta asegurar el llenado de las juntas.
- Espolvoreado y extendido posterior con mezcla para juntas seca y su extensión.
- Retirado de la pasta sobrante y mantenimiento de la humedad al menos 24 horas.
- Dejar endurecer esta última capa sobre el terrazo hasta su desbastado (durante un mínimo de 7 días) manteniéndola húmeda para su endurecimiento, incluso eliminación de restos y limpieza, medios
- p.p. de rodapié biselado del mismo material pulido en fábrica en piezas de 40 x 7 cm.

B) m² Pulido y Abrillantado de Terrazo

- m² Pulido y abrillantado " in situ" de terrazo, en las siguientes fases:
- Desbastado o rebaje utilizando una muela basta, entre 36 y 60, según el tipo de **TecnoTERRAZO** y el estado en que se encuentre el pavimento.
- Pulido basto para eliminar los rayados y defectos producidos en la fase anterior. Si la muela utilizada en el rebaje ha sido de 36 se pulirá con una de grano 80, si se usó una de grano 60 se utilizará una de 120.
- A continuación se extenderá nuevamente la pasta para juntas.
- Afinado, utilizando muelas de 400.
- Retirada posterior de lodos y limpieza.
- Abrillantado: efectuado con lana de acero o similar y con una segunda pasada aplicando los productos específicos para este pavimento.
- Incluso p.p de medios auxiliares. Realizando según memoria, pliego de condiciones de proyecto e indicaciones de la dirección facultativa.



12 12.1 Normas Españolas y Futuras Normas Europeas

Los principales objetivos de este capítulo son:

- Aclarar las normas aplicables a los productos **TECNOPAVIMENTO**, explicando las diferencias entre las actuales Normas UNE y las futuras Normas Europeas.
- Destacar los principales requisitos y métodos de ensayo establecidos por las actuales Normas UNE y futuras Normas Europeas, remarcando los aspectos fundamentales a tener en cuenta.

Se recomienda una lectura completa de las Normas UNE aplicables.

El actual cuerpo normativo español UNE de baldosas prefabricadas de hormigón que incluye la gama de productos **TECNOPAVIMENTO** es el siguiente:

- **Baldosas de terrazo**
 - Uso interior: UNE 127020
 - Uso exterior: UNE 127021
- **Baldosas de hormigón uso exterior:**
 - UNE 127022
- **Losetas de hormigón:**
 - UNE 127023

Las **TecnoLOSAS** son baldosas de hormigón de gran formato y espesor, estando incluidas en la norma UNE 127022.

Las losetas de hormigón son baldosas de pequeño formato, **TECNOPAVIMENTO** adoptó para las mismas la norma UNE 127022 que está en consonancia con la futura Norma Europea UNE-EN 1339, que les será de aplicación, siendo fabricadas por tanto, con requisitos superiores a los que establece la Norma UNE 127023, que deberá ser anulada en su día.

Las Normas UNE aplicables a los productos **TECNOPAVIMENTO** son los siguientes:

- **TecnoTERRAZO Uso interior** UNE 127020
- **TecnoTERRAZO Uso exterior** UNE 127021
- **TecnoLOSA** UNE 127022
- **TecnoLoseta** UNE 127022

Las Normas Europeas se elaboran en los diferentes Comités Técnicos, TC, del Comité Europeo de Normalización, CEN. Cuando estén aprobadas por los estados miembros sustituirán a los cuerpos normativos nacionales.

Las futuras Normas Europeas son las siguientes:

- **Baldosa de terrazo:**
 - Uso interior: EN 13748-1
 - Uso exterior: EN 13748-2
- **Baldosa de Hormigón uso exterior:**
 - EN 1339

Incluye las losas y losetas de hormigón

Estas normas se publicarán en España como UNE-EN, anulando y sustituyendo a las actuales UNE 127020 a UNE 127023.



TECNOPAVIMENTO modificará las referencias normativas de sus productos en cuanto estos cambios se produzcan, manteniendo actualizados los diversos documentos que se elaboren.

El futuro cuerpo normativo europeo de baldosas prefabricadas de hormigón se está preparando en los siguientes Comités Técnicos:

- CEN/ TC 178 Pavimentos de Hormigón
EN 1339
- CEN/ TC 229 Prefabricados de Hormigón
EN 13748-1 y 2

Cada estado miembro del Comité Europeo de Normalización participa en este mediante expertos, realizando el seguimiento de las futuras normas en sus Comités Técnicos Nacionales correspondientes, en el caso español, es el comité Técnico de Normalización de AENOR AEN/CTN-127 quien realiza esta labor. Este Comité está formado por representantes cualificados de los Ministerios de

Ciencia y Tecnología y de Fomento; Colegios Profesionales; Centros de Investigación; laboratorios; empresas constructoras y fabricantes.

La participación española en el desarrollo del cuerpo normativo europeo está siendo muy activa.

Para la elaboración de estas Normas Europeas se realizan diversas campañas de investigación, destacando las efectuadas en los aspectos de resistencia al desgaste por abrasión, y resistencia al deslizamiento/ resbalamiento.

El actual cuerpo normativo español UNE fue revisado en 1999, adaptándolo a las futuras normas europeas, por lo que los productos que cumplen las actuales Normas UNE cumplirán también las Normas Europeas. Las futuras Normas Europeas incluyen un programa de control interno de la producción, imprescindible para el mercado CE de seguridad, que será obligatorio. Los fabricantes de **TECNOPAVIMENTO** realizan ya estos controles.

12 12.2 Requisitos Principales de las Normas

Las normas UNE establecen requisitos sobre los siguientes aspectos:

- Materias primas
- Aspectos dimensionales
- Características superficiales y aspecto visual
- Resistencias mecánicas
- Resistencias al desgaste por abrasión
- Absorción de agua
- Resistencia al impacto (terrazo)
- Resistencia al resbalamiento y deslizamiento.

La Tabla 12.1 resume estos requisitos.



Tabla 12.1 Requisitos de los Distintos Tipos de Baldosas

REQUISITOS	USO INTERIOR	USO EXTERIOR	
	BALDOSAS DE TERRAZO UNE 127020	BALDOSAS DE TERRAZO UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON UNE 127022
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			
CARACTERISTICAS SUPERFICIALES Y DE ASPECTO VISUAL			
RESISTENCIA MECANICA A FLEXION			
CARGA DE ROTURA			
RESISTENCIA A LA ABRASION			
ABSORCION DE AGUA - CARA VISTA			-
- TOTAL			
RESISTENCIA AL RESBALAMIENTO / DESLIZAMIENTO			
RESISTENCIA AL IMPACTO			-

- Requisitos no establecidos en la norma



12.2.1 Requisitos sobre Materias Primas

Se establecen los distintos requisitos que deben cumplir las diferentes materias primas (naturales e industriales) que intervienen en la fabricación de las baldosas prefabricadas de hormigón.

- **Cemento.** Cumplirá los requisitos en la Norma UNE 80301, los establecidos en la Norma UNE 80303 cuando se empleen cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, y los establecidos en la Norma UNE 80305 cuando se empleen cementos blancos.

- **Áridos.** Se emplearán arenas de río, de mina o piedras trituradas o cortadas. Los áridos no contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros: estarán limpios y desprovistos de polvo de trituración, u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la colaración.

La granulometría de los áridos que se utilicen deberá ser determinada por el fabricante, de manera que el producto terminado cumpla las características indicadas en esta Norma.

- **Marmolina (terrazo).** Es el polvo que se obtiene a partir de triturados finos de mármol.

- **Agua.** Serán utilizadas, tanto para el amasado (en las proporciones adecuadas) como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen al fraguado de los hormigones.

- **Aditivos y Adiciones.** Se podrán usar aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

Las cenizas volantes deberán cumplir la Norma UNE-EN 450.

12.2.2 Requisitos Dimensionales

Se definen los requisitos dimensionales mínimos que deben cumplir las baldosas, fijando tolerancias dimensionales máximas:

- **TERRAZO:**
 - Longitud de lado
 - Espesor (total y de su capa de huella)
 - Rectitud de bordes de la cara vista
 - Planeidad de la cara vista
 - Profundidad mínima (2 mm) y regularidad de las acanaladuras o rebajes de la capa de huella (terrazo uso exterior).
- **BALDOSAS DE HORMIGÓN, LOSAS y LOSETAS**
 - Longitud de lado
 - Espesor (total y de su capa de huella)
 - Diferencia máxima entre diagonales
 - Planeidad de la cara vista.

Las Tablas 12.2 y 12.3 recogen las tolerancias máximas establecidas por las Normas UNE.

Tabla 12.2 Tolerancias Dimensionales. Uso Interior

REQUISITOS	TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020
LONGITUD DEL LADO	± 0,3%
ESPESOR TOTAL	± 2mm (e<40mm) ± 3mm (e≥40mm) ± 1mm (CALIBRADAS)
ESPESOR CAPA DE HUELLA	≥ 8 mm (Requieren ser pulidas tras su colocación) ≥ 4 mm (No requieren pulido)
RECTITUD BORDES CARA VISTA	± 0,3% DE LA LONGITUD DEL BORDE CONSIDERADO
PLANEIDAD DE LA CARA VISTA	± 0,3% DE LA LONGITUD DE LA DIAGONAL CONSIDERADA

Tabla 12.3 Tolerancias Dimensionales. Uso Exterior

	REQUISITOS	TERRAZO USO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON, LOSA Y LOSETAS UNE 127022		
FORMATO	LONGITUD DEL LADO	$\pm 0,3\%$	CLASE	DIMENSION NOMINAL (mm)	LONGITUD Y ANCHURA (mm) (*)
			N	TODAS	± 5
			P	≤ 600	± 2
				> 600	± 3
	R	TODAS	± 2		
	ESPESOR TOTAL	$\pm 2\text{mm}(e < 40\text{mm})$ $\pm 3\text{mm}(e \geq 40\text{mm})$ $\pm 1\text{mm}(\text{calibradas})$	CLASE	DIMENSION NOMINAL	(*)
			N	TODAS	± 3
			P	TODAS	± 3
	DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE DIAGONALES	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO	CLASE	DIAGONAL (mm)	MAXIMA DIFERENCIA (mm)
			J	≤ 850 > 850	5 8
			K	≤ 850 > 850	3 6
			L	≤ 850 > 850	2 4
CARA VISTA	ESPESOR DE LA CAPA DE HUELLA O CARA VISTA	PULIDAS: $\geq 8\text{mm}$ NO PULIDAS: $\geq 4\text{mm}$ $\geq 2\text{mm}$ (baldosas con acanaladuras)	4 mm		
	PLANEIDAD DE LA CARA VISTA	$\pm 0,3\%$ de la longitud de la diagonal considerada	LONGITUD REGLA (mm)	CONVEXIDAD MÁX (mm)	CONCAVIDAD MÁX (mm)
			300	1,5	1,0
			400	2,0	1,5
			500	2,5	1,5
800	4,0	2,5			
REGULARIDAD EN PROFUNDIDAD DE LAS ACANALADURAS	Mínimo 2 mm Variación máx 2 mm sobre valor medido	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO			

La comprobación de estos requisitos dimensionales se realizará sobre una muestra compuesta por cuatro baldosas, debiendo cumplir las tolerancias establecidas.

En el caso de baldosas de hormigón y losas de uso exterior, UNE 127022, existen diversas clases en cuanto a tolerancias dimensionales. El fabricante indicará la tolerancia de sus productos.

Las tolerancias se aplicarán sobre las dimensiones nominales definidas por el fabricante.

12.2.3 Requisitos sobre sus Características Superficiales y Aspecto Visual

Dada la amplia variedad estética de los pavimentos, las características superficiales y de aspecto visual son muy importantes.

Las normas, no obstante, hacen una especial mención al carácter subjetivo de su verificación. Ésta siempre debe de realizarse comparando las baldosas suministradas con las muestras aprobadas por el cliente.

Todas las baldosas deben presentar una gran homogeneidad superficial en cada lote de fabricación.

Asimismo, las normas aclaran que el color puede oscilar ligeramente por las variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y los áridos, o por el proceso y momento de fabricación, siendo admisibles los cambios de la tonalidad natural del mármol, así como la corrección de pequeños defectos superficiales mediante relleno.

La comprobación se realiza sobre una muestra de doce baldosas secas extendidas en el suelo formando un rectángulo, mediante una inspección visual a una distancia aproximada de dos metros en condiciones de luz natural y ambiente seco.

En el caso de eflorescencias, de existir, las normas indican que no son perjudiciales, debiendo entenderse que no afectan a las características mecánicas de las baldosas.

Las posibles eflorescencias desaparecen con el uso una vez secas, debiendo evitarse la contaminación por humedad proveniente del suelo o escorrentías.

En la Tabla 12.4 se muestran los requisitos superficiales y de aspecto visual requeridos por las correspondientes Normas UNE.



Tabla 12.4 Resumen de las Características Superficiales y de Aspecto Visual

REQUISITOS	USO INTERIOR	USO EXTERIOR	
	TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020	TERRAZO USO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON, LOSA Y LOSETA UNE 127022
CONDICIONANTES ESTETICOS	ASPECTO SUBJETIVO		
MUESTRA	DOCE BALDOSAS SECAS		
CONDICIONES DE ENSAYO	CON LUZ NATURAL Y AMBIENTE SECO, A UNA DISTANCIA DE DOS METROS NO SE VERAN PROYECCIONES, DEPRESIONES, EXFOLIACIONES NI GRIETAS		
COLOR	UNIFORME EN CADA LOTE		

12.2.4 Resistencia mecánica

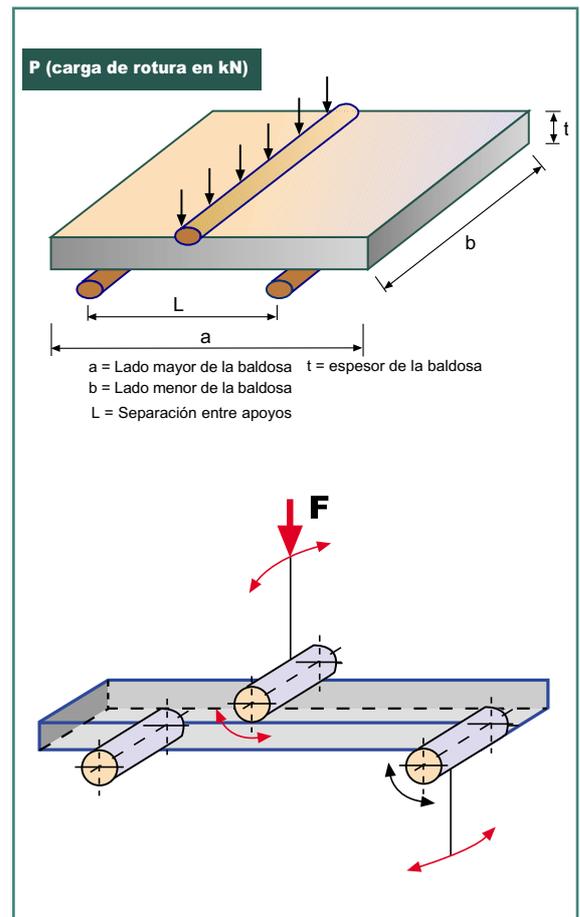
La resistencia mecánica de las baldosas se determina sometiéndolas a rotura por flexión, apoyándola sobre rodillos y aplicando la carga sobre la cara vista de la baldosa.

La baldosa durante el ensayo no deberá estar sometida a torsión, por lo que, al menos, uno de los soportes inferiores y la barra de carga deberán ser pivotantes.

Se deberá medir la carga de rotura de las baldosas (κN) y calcular su módulo resistente a flexión (MPa). La siguiente figura muestra el esquema de este ensayo.

Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- La probeta de ensayo será la baldosa entera cuando en planta tenga al menos dos bordes rectos y paralelos. En otros casos, de cada baldosa se extraerá mediante corte una probeta cuadrada o rectangular, con la mayor superficie posible, manteniendo todo su espesor.



- Si la cara vista de la baldosa y su dorso no son lisas (rugosas, acanaladas, lavadas, ...) y paralelas, se refrentarán mecánicamente, eliminando la menor cantidad posible de material, hasta conseguir que estas caras sean planas y paralelas. También se puede recubrir las caras mediante mortero de dosificación 1:1, preparado con arena silicea de granulometría 0/3, si bien es preferible el refrentado mecánico. El recubrimiento solo es aceptable en caso de mínimas diferencias superficiales (texturizados, etc.) Es muy importante la mínima eliminación del material, para no alterar el resultado del ensayo respecto a la resistencia real de la baldosa.
- En el cálculo del módulo resistente, el espesor a considerar es el de la superficie de rotura.
- Las baldosas a ensayar se mantendrán previamente inmersas en agua a (20 ± 5) °C durante (24 ± 3) horas.
- Los soportes y la barra inductora tendrán una longitud superior al de la pieza a ensayar.
- Las baldosas se colocarán simétricas sobre los soportes, de manera que su lado más corto esté paralelo a estos.
- Se emplearán piezas de compresión entre los cilindros de carga y de apoyo, y la superficie de la baldosa.
- Los fabricantes podrán emplear otros métodos para ensayos de control interno (en seco, sin refrentar la cara vista, etc.) siempre que se tenga establecida la correlación de resultados entre el ensayo normalizado y el empleado.
- La carga se aplicará sin golpes, y se incrementará uniformemente hasta rotura, a una velocidad tal que esta rotura se produzca en (45 ± 15) seg. Si no fuese así, la probeta se sustituirá por otra, no teniendo en cuenta el resultado obtenido.
- La muestra estará compuesta por cuatro baldosas.
- Como resultado del ensayo se darán las cargas de rotura individuales (P_i), su media (P), en kN, los módulos resistentes de cada baldosa (T_i) y su media (T), en MPa.

La separación de los soportes, L, se muestra en la Tabla 12.5.

Tabla 12.5 Separación Entre Soportes de Apoyo Según Producto a Ensayar

PRODUCTO	L
TECNOTERRAZO	2/3 DE LA LONGITUD DE LA BALDOSA
TECNOBALDOSA TECNOLOSA y TECNOLOSETA	LONGITUD DE LA BALDOSA - 50 mm
NOTA: Si $L < 2/3 t$, siendo t el espesor de la baldosa, se reducirá la distancia entre apoyos inferiores y el borde de la baldosa a la mitad de su espesor	

Las Tablas 12.6 y 12.7, muestran los valores mínimos requeridos por las baldosas de uso interior; las Tablas 12.8 y 12.9 recogen estos mismos límites para baldosas de exterior.

Tabla 12.6 Resistencia Flexión. Pavimento Uso Interior

REQUISITOS	TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020
MODULO RESISTENTE A FLEXIÓN	PROMEDIO ≥ 5 MPa* INDIVIDUAL ≥ 4 MPa

* Valor promedio de 4 probetas.

Tabla 12.7 Carga de Rotura. Pavimento Uso Interior

REQUISITOS	TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020		
CARGA DE ROTURA	USO RECOMENDADO	TAMAÑO DE BALDOSA (cm²)	CARGA DE ROTURA (VALOR INDIVIDUAL) (kN)
	USO NORMAL	≤ 1100	$\geq 2,5$
		> 1100	$\geq 3,0$
	USO INTENSIVO	≤ 1100	$\geq 3,0$
		> 1100	$\geq 3,9$
	USO INDUSTRIAL	≤ 1100	$\geq 3,6$
> 1100		$\geq 4,7$	

Tabla 12.8 Resistencia Flexión. Pavimento Uso Exterior

REQUISITOS	TERRAZO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGÓN, LOSA Y LOSETA UNE 127022	
MODULO RESISTENTE A FLEXION	CLASE	VALOR MEDIO* (MPa)	VALOR INDIVIDUAL (MPa)
	S	$\geq 3,5$	$\geq 2,8$
	T	$\geq 4,0$	$\geq 3,2$
	U	$\geq 5,0$	$\geq 4,0$

* Valor promedio de 4 probetas.

Tabla 12.9 Carga de Rotura. Pavimento Uso Exterior

REQUISITOS	TERRAZO USO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON, LOSA Y LOSETA UNE 127022	
	CLASE	VALOR MEDIO* (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
CARGA DE ROTURA	3	≥ 3,0	≥ 2,4
	4	≥ 4,5	≥ 3,6
	7	≥ 7,0	≥ 5,6
	11	≥ 11,0	≥ 8,8
	14	≥ 14,0	≥ 11,2
	25	≥ 25,0	≥ 20,0
	30	≥ 30,0	≥ 24,0

* Valor promedio de 4 probetas.

12.2.5 Resistencia al desgaste por abrasión

La resistencia a la abrasión se determina midiendo el desgaste producido en la cara vista de la probeta, sometida a rozamiento mediante un disco de acero de 70 mm de anchura, y material abrasivo. El material abrasivo debe ser corindón blanco de grano 80 según FEPA 42 F 1984.

La máquina de ensayo se compone los elementos que aparecen en el esquema indicado en el capítulo 3 de este manual.

El disco es de acero tipo E 360, con dureza comprendida entre 203 y 245 HB, con un diámetro de (200 ± 1) mm y anchura de (70 ± 1) mm.

La velocidad de giro debe ser de 75 revoluciones en (60 ± 3) seg.

El caudal del material abrasivo será $\geq 2,5$ l/min.

La muestra estará compuesta por cuatro baldosas completas, o piezas cortadas de las mismas, de dimensiones mínimas 100 mm x 70 mm.

La superficie de la probeta deberá ser lisa. Si la cara vista de la baldosa es rugosa se refrentará mecánicamente hasta conseguir una superficie lisa, dentro de tolerancias. La dureza de la cara vista depende de la naturaleza de los diferentes áridos y cemento utilizados en la fabricación de la capa vista.

Antes de someter la probeta a abrasión, se deberá limpiar su cara vista planificada, y cubrir su superficie con pintura o tiza de color para facilitar la lectura de la huella. La huella se producirá a más de 15 mm de cualquier borde de la probeta.

El equipo deberá calibrarse al menos cada dos meses, o cuando se hayan realizado 400 huellas, lo que ocurra antes. Se calibrará empleando una probeta de referencia de "Mármol Boulonnaise", ajustando el contrapeso de forma que se consiga una huella de $(20,0 \pm 0,5)$ mm.

Podrá utilizarse un material alternativo como probeta de referencia, siempre que se establezca una buena correlación con el "Mármol Boulonnaise".

El resultado del ensayo es la medida de la anchura de la huella (h), en su centro, corregida por el factor de calibración y redondeado a los 0,5 mm más cercanos.

El factor de calibración es la diferencia aritmética entre 20,0 y el valor obtenido en la calibración del equipo.

Por ejemplo, si se han medido 19,6 mm en la probeta de calibración, y la huella en la probeta ensayada es 22,5 mm, el resultado del ensayo será $22,5 + (20,0 - 19,6) = 22,9$ mm, redondeado a 23,0 mm.

En caso de que se realicen dos ensayos sobre la misma probeta se tomará como resultado el de mayor valor.

Las Tablas 12.10 y 12.11 muestran los valores máximos admisibles para las baldosas de interior y exterior. **TECNO PAVIMENTO** recomienda unos valores más restrictivos (véase capítulo 3).

Todas las baldosas de la muestra deben tener desgastes iguales o inferiores a los fijados por las normas, o a los especificados, si estos son inferiores.

Tabla 12.10 Valores de Desgaste de Abrasión para Uso Interior

REQUISITOS		TERRAZO INTERIOR UNE 127020 (VALOR INDIVIDUAL)
DESGASTE POR ABRACION	USO NORMAL	≤ 25 (mm)
	USO INTENSIVO	≤ 23 (mm)
	USO INDUSTRIAL	≤ 21 (mm)

Tabla 12.11 Valores de Desgaste de Abrasión para Uso Exterior

REQUISITOS	TERRAZO EXTERIOR UNE 127021		BALDOSA DE HORMIGON, LOSAS Y LOSETAS UNE 127022	
	CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)	CLASE	VALOR INDIVIDUAL (mm)
DESGASTE POR ABRACION	B	≤ 24	G	≤ 30
	D	≤ 20	H	≤ 23

12.2.6 Absorción de agua

En caso de baldosas de terrazo, uso interior o exterior, deben considerarse 2 clases de absorción:

- Absorción de agua por la cara vista
- Absorción de agua total.

En el resto de las baldosas, sólo se considera la absorción total. Un bajo nivel de absorción de agua por la cara vista indicará un menor nivel de ensuciamiento por el uso. En cuanto a la absorción total para uso interior es suficiente un límite del 8%.

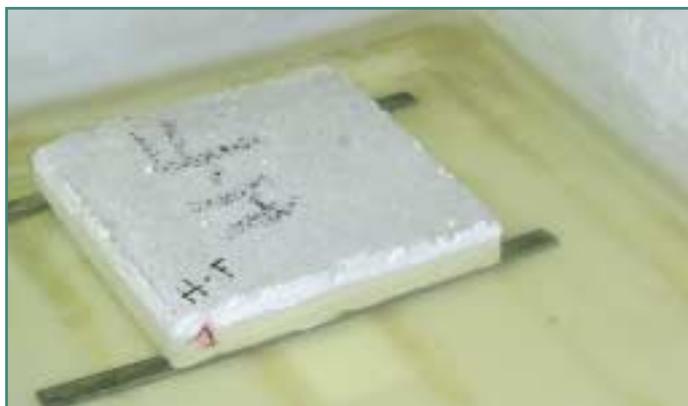
Para pavimentación exterior, se considera que una absorción inferior al 6% implica que las baldosas son resistentes a los agentes atmosféricos.

Las probetas de ensayo serán baldosas completas, o probetas extraídas por corte de las mismas, manteniendo su espesor, y con una superficie mínima de 100 cm². Los ensayos se realizarán sobre una muestra compuesta por 4 probetas, y cumplirán los requisitos si todas ellas tienen absorciones inferiores a los límites establecidos.

● ABSORCIÓN DE AGUA POR LA CARA VISTA.

Se determina sometiendo a la baldosa (previamente desecada hasta masa constante) a inmersión parcial de su cara vista en agua a (20 ± 2) °C durante un periodo de (24 ± 0,5) horas.

Se considera que se ha alcanzado masa constante cuando dos pesadas consecutivas, en un periodo de 24 horas, no varían en más del 0,1%.



Inicialmente se desecan en estufa a (105±5) °C hasta que alcancen su masa constante seca, md (g).

Una vez obtenida esta masa, se sellan sus caras laterales, de forma que sean impermeables al agua, volviendo a pesar las probetas, obteniendo su masa constante seca y sellada mds (g). Durante este proceso es importante que no aumente su humedad de forma artificial para no afectar al resultado.

A continuación se sumergen las probetas en agua a (20 ± 2) °C, con su cara vista hacia el fondo del recipiente, de forma que esta cara quede a una profundidad de 3 a 10 mm en todo el perímetro, cuidando que quede sumergida la capa de huella y nunca la capa de base. También se debe evitar la acumulación de aire bajo la probeta. Esta se mantiene, con una inmersión mínima de 2 mm, durante (24 ± 0,5) horas. Transcurrido este tiempo se saca del agua, se elimina el agua superficial mediante una esponja húmeda, se pesa y se obtiene su masa húmeda a 24 horas, mw, 24 h. (g).

La absorción de agua por la cara vista se obtiene de la siguiente fórmula:

$$W_{w, 24 h} = \frac{m_{w, 24 h} - m_{d, s}}{S} \quad (\text{g/cm}^3)$$

S es la superficie plana de la cara vista de la probeta sin considerar las acanaladuras o rebajes que pudiera tener.

● ABSORCIÓN TOTAL.

La absorción total se obtiene sumergiendo una probeta, previamente desecada hasta masa constante seca, en agua a (20±2) °C hasta su saturación, masa constante húmeda. En el caso de las baldosas de terrazo, tras haber calculado la absorción de agua por su cara vista, se sumerge totalmente a una profundidad de 25 a 50 mm bajo agua hasta que alcance su masa constante. Tras 24 horas de inmersión, se sacan del agua, se enjuga el agua sobrante y se pesa, volviendo a introducirla otras 24 horas, pesándola para comprobar su estado de saturación, repitiendo el proceso hasta que se obtenga su masa constante húmeda, mw, const (g).

La absorción total de agua se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$W_{m,w} = \frac{m_{w, \text{const}} - m_{d, s}}{m_d} \times 100 (\%)$$

Para baldosas que no requieran determinar su absorción de agua por la cara vista, el proceso es similar:

- Inmersión en agua a (20 ± 2) °C, hasta masa constante húmeda, M_1 (g)

- Secado en estufa a (105 ± 5) °C hasta masa constante seca, M_2 (g)

La absorción total de agua se calcula mediante la siguiente fórmula

$$W_{m,w} = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100 (\%)$$

Las Tablas 12.12 y 12.13, recogen resumidamente estos requisitos.

Tabla 12.12 Absorción de Agua. Pavimento de Uso Interior

REQUISITOS		TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020
ABSORCION DE AGUA	ABSORCION CARA VISTA	VALOR INDIVIDUAL $\leq 0,4 \text{ g/cm}^2$
	ABSORCION TOTAL	VALOR INDIVIDUAL $\leq 8\%$

Tabla 12.13 Absorción de Agua. Pavimento de Uso Exterior

REQUISITOS		TERRAZO USO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON LOSA Y LOSETA UNE 127022
ABSORCION DE AGUA	ABSORCION CARA VISTA	VALOR INDIVIDUAL $\leq 0,4 \text{ g/cm}^2$	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO
	ABSORCION TOTAL	VALOR INDIVIDUAL $\leq 6\%$	VALOR INDIVIDUAL $\leq 6\%$

12.2.7 Resistencia al impacto de las baldosas de terrazo

Esta característica, permite determinar la capacidad de soportar impactos que puedan causar daños a la cara vista de las baldosas, tanto en sus aspectos estéticos como en su vida útil.

El ensayo consiste en dejar caer sobre la cara vista de la baldosa una esfera de acero de (1000 ± 10) g de masa, desde una altura determinada por el uso de la baldosa (normal, intensivo, industrial o exterior), e ir aumentando esta altura en (100 ± 5) mm hasta la rotura de la baldosa, o si esta no se produce, hasta alcanzar la altura máxima de 1000 mm.

La baldosa se considerará rota cuando en su capa vista aparezca una hendidura de anchura igual o superior a 3 mm, longitud igual o superior a 50 mm, y profundidad igual o superior a 4 mm.

La altura de caída se determina entre plano definido por la cara vista de la baldosa y el centro de la bola de acero. La muestra está compuesta por 3 baldosas enteras, y el requisito se cumplirá si las baldosas superan la altura mínima, según uso, sin daño. Las baldosas se colocarán sobre una capa de fieltro situado sobre el dispositivo de fijación, fijándolas mediante las pletinas, con su cara vista hacia arriba.

Si la baldosa a ser ensayada tiene dimensiones superiores a las del dispositivo de fijación, la baldosa se situará sobre un lecho de arena de (100 ± 5) mm de espesor.



Fisura producida por impacto de la bola.



Rotura producida por impacto de la bola.

Cada impacto debe producirse a una distancia superior a 50 mm del impacto anterior, y a más de 50 mm del borde de la baldosa. En caso de que la cara vista tenga acanaladuras o dibujos, el impacto debe producirse a una distancia superior a 20 mm del borde de estas acanaladuras o rebajes. La altura inicial será la requerida según uso.

Las Tablas 12.14 y 12.15 indican las alturas mínimas que deben resistir las baldosas en este ensayo.

Tabla 12.14 Resistencia al Impacto. Pavimento de Uso Interior

REQUISITOS	TERRAZO USO INTERIOR UNE 127020	
	CLASIFICACION	ALTURA MÍNIMA DE ROTURA (mm)
RESISTENCIA AL IMPACTO	USO NORMAL	400
	USO INTENSIVO	500
	USO INDUSTRIAL	600

Tabla 12.15 Resistencia al Impacto. Pavimento de Uso Exterior

REQUISITOS	TERRAZO USO EXTERIOR UNE 127021	BALDOSA DE HORMIGON, LOSA Y LOSETA UNE 127022
RESISTENCIA AL IMPACTO	VALOR INDIVIDUAL > 600 mm*	LA NORMA NO ESTABLECE ESTE REQUISITO

* Altura mínima para la aparición de la primera fisura.

12.2.8 Resistencia de resbalamiento y deslizamiento

A) GENERAL

La resistencia al resbalamiento y deslizamiento es la propiedad de una superficie para mantener la adherencia de la pisada de un peatón y la de la rueda de un vehículo, respectivamente.

Esta propiedad depende del material y diseño tanto de la suela del calzado, como del de la superficie de las baldosas.

Asimismo depende de las condiciones de uso (en seco o húmedo, plano o en pendiente).

El comité Europeo de Normalización, CEN, le ha encomendado al Comité Técnico CEN/TC-178, Pavimentos de exterior, la preparación de un procedimiento de ensayo para determinar el valor de resistencia al deslizamiento de las baldosas de pavimentación, para cualquier material, USRV, medido en húmedo.

También le encargó la preparación de un procedimiento para determinar la durabilidad de esta característica, sometiendo a la baldosa a un proceso de pulido acelerado con condiciones normalizadas y posterior determinación del valor de la resistencia al deslizamiento de las baldosas una vez sometidas a este tratamiento, PSRV.

En el desarrollo de estos trabajos han intervenido muy activamente la industria y centros de investigación españoles.

Estos métodos de ensayo se encuentran recogidos en el proyecto de Norma Europea experimental ENV 12633, publicada en España como UNE-EN 12633.

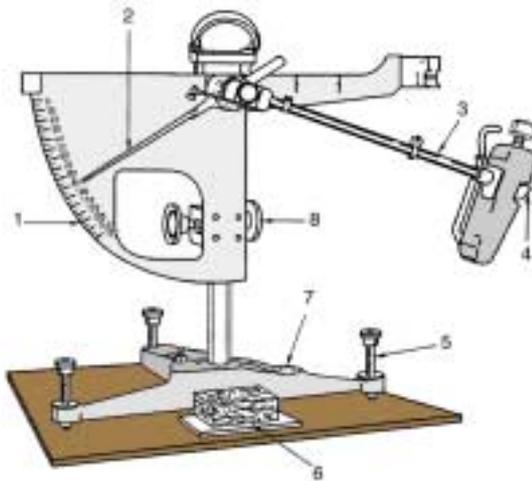
No obstante aún quedan por determinar los valores de estos parámetros por debajo de los cuales un pavimento debe ser considerado como deslizante.

En el caso de baldosas de interior, las baldosas Tecnoterrazo suelen precisar un pulido final en obra, por lo que el fabricante sólo podrá indicar el valor USRV de sus materiales según se entregan, junto con unas recomendaciones de pulido y abrillantado, y, eventualmente, el resultado expresado de este valor (siempre que se sigan las instrucciones de pulido y abrillantado).

En general, incluso con un pulido severo, **TecnoTERRAZO** tiene un buen comportamiento a deslizamiento y resbalamiento.

En el caso de baldosas de exterior, debe requerirse una mayor resistencia, dadas las condiciones climatológicas.

Las baldosas **TECNOPAVIMENTO** presentan un magnífico comportamiento para uso exterior, siempre que su superficie no esté totalmente pulida.



- 1.- Escala (para 126 mm de longitud de deslizamiento)
- 2.- Aguja marcadora
- 3.- Brazo del péndulo
- 4.- Patín deslizante
- 5.- Tornillo de nivelación
- 6.- Probeta
- 7.- Indicador de nivel de burbuja
- 8.- Tornillo de ajuste vertical

B) EQUIPO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

La resistencia al deslizamiento/resbalamiento de un pavimento se determina mediante un péndulo de fricción, en cuyo extremo está situado un patín deslizante dotado con una lámina de goma, con propiedades especificadas en la Tabla 12.16.

Situada la probeta sobre la máquina de ensayo, se deja oscilar sobre ella el brazo del péndulo, que es retenido por la fricción producida entre la lámina de goma (patín deslizante) y la cara vista a ensayar.

El ensayo se realiza seleccionando la superficie más desfavorable de la baldosa, en húmedo.

Al oscilar el péndulo y rozar en la cara vista en una longitud predeterminada (126 ± 1) mm, éste es frenado, indicando su oscilación máxima (que depende de la deslizabilidad de la superficie ensayada) en una escala de valores de 0 a 150. Cuanto mayor es el dígito, menor es la deslizabilidad.

En la figura adjunta se recoge un esquema del péndulo de fricción.

Tabla 12.16 Propiedades de la Goma del Patín Deslizante

	TEMPERATURAS °C				
	0	10	20	30	40
RESILIENCIA (%) 1)	43 A 49	58 A 65	66 A 73	71 A 77	74 A 79
DUREZA (IRHD) 2)	53 ÷ 65				
1) SEGUN EL METODO DE REBOTE, DE ACUERDO CON ISO 4662					
2) GRADOS INTERNACIONALES DE DUREZA DE GOMA, SEGUN ISO 48					

C) ACONDICIONAMIENTO DE UN PATÍN DESLIZANTE.

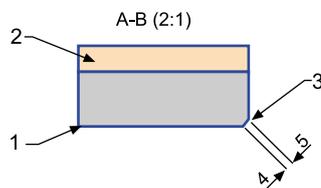
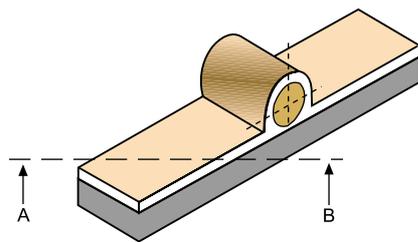
El estado de la goma que conforma el patín deslizante es fundamental para determinar la deslizabilidad de la superficie ensayada.

Antes de usar una nueva lámina de goma, hay que comprobar que se ha producido una anchura mínima de desgaste en el borde de ataque de 1,0 mm, tal como se muestra en la figura.

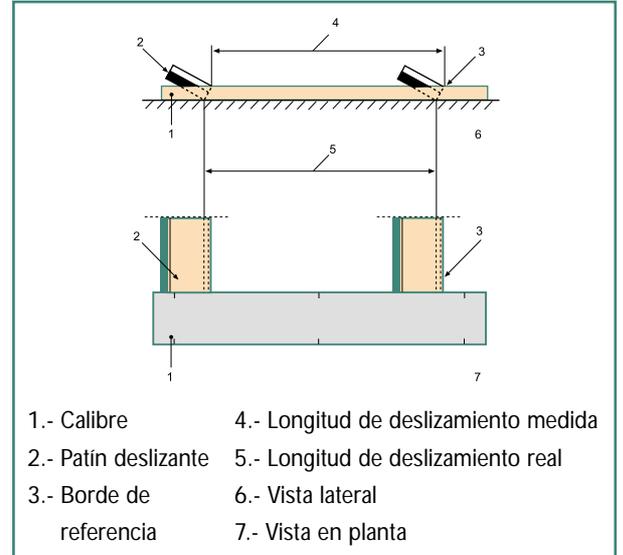
Esto se conseguirá mediante el empleo de un papel abrasivo, de grado 400, utilizado como superficie de ensayo.

También puede realizarse empleando superficies de ensayo, con valores superiores a 40, realizando 5 oscilaciones en seco y 20 en húmedo.

La goma será desechada cuando la anchura desgastada supere los 3 mm, o esté excesivamente rayada. La lámina puede colocarse en sentido contrario para emplear un nuevo borde de ataque, el cual precisará ser acondicionado



- 1.- Lámina de goma
- 2.- Soporte de aluminio
- 3.- Borde de ataque
- 4.- Anchura desgastada



- 1.- Calibre
- 2.- Patín deslizante
- 3.- Borde de referencia
- 4.- Longitud de deslizamiento medida
- 5.- Longitud de deslizamiento real
- 6.- Vista lateral
- 7.- Vista en planta

D) PREPARACIÓN DE LAS PROBETAS.

Se empleará una muestra compuesta por 5 baldosas. Cada baldosa permitirá una superficie de ensayo de 136 mm. x 86 mm., la cual será representativa de la cara vista de la baldosa (en sus condiciones de deslizamiento más desfavorables).

Estas probetas se obtendrán por corte de las baldosas.

Las probetas a ser ensayadas se mantendrán inmersas en agua a $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durante un mínimo de 2 horas, inmediatamente antes de realizarse el ensayo.



E) REALIZACIÓN DEL ENSAYO.

Antes de realizar el ensayo se debe mantener el equipo y el patín deslizante en un espacio a (20 ± 2) °C durante, al menos, 30 minutos justo antes de ensayar, la muestra debe ser sumergida en agua a (20 ± 2) °C durante 30 min.

- Colocar el péndulo de fricción sobre una superficie rígida, y ajustar los tornillos de nivelación de forma que la columna soporte esté vertical.

- Elevar el eje de suspensión del brazo del péndulo de forma que este brazo oscile libremente.

- Ajustar el mecanismo de rozamiento de la aguja marcada de forma que cuando el brazo del péndulo y la aguja marcadora sean soltados desde la posición horizontal a mano derecha, el marcador llegue a situarse en la posición cero de la escala.

- Colocar la probeta a ser ensayada fijada rígidamente, con su dimensión más larga en el sentido del brazo del péndulo, y centrado respecto a la lámina de goma y al eje de suspensión del brazo del péndulo; debe asegurarse que el carril de lámina sea paralelo al eje longitudinal de la probeta a lo largo de la distancia de deslizamiento.

- Ajustar la altura del brazo del péndulo de forma que cuando pase sobre la probeta, toda la anchura de la lámina de goma esté en contacto con la superficie de la probeta a lo largo de toda la longitud especificada.

- Mojar la superficie de la probeta y de la goma con una gran cantidad de agua limpia, teniendo cuidado de no desplazar el patín de su posición fijada.

- Dejar caer el brazo del péndulo y la aguja marcadora desde la posición horizontal, sujetando el brazo del péndulo en su giro de retorno.

- Anotar la posición alcanzada por la aguja marcadora en la escala.

- Repetir esta operación cinco veces, volviendo a mojar la probeta cada vez.



Se deben tener en cuenta las tres últimas medidas. Recolocar las probetas después de haberlas girado en su plano 180°, y repetir el procedimiento.

F) CÁLCULO DEL VALOR USRV.

- Considerar las tres últimas mediciones por probeta en cada sentido.

- Calcular el valor medio de estas tres mediciones en cada sentido, con aproximación a la unidad.

- Calcular el valor medio de la probeta como valor medio de las dos medias anteriores, con aproximación a la unidad.

- Calcular el valor medio de la muestra USRV, con media de los valores medios de las 5 probetas

G) INFORME DE ENSAYO

El informe incluirá las siguientes especificaciones:

- Valor medio de cada probeta
- Valor medio de la muestra, USRV
- Definición de la superficie de la baldosa y de las probetas ensayadas

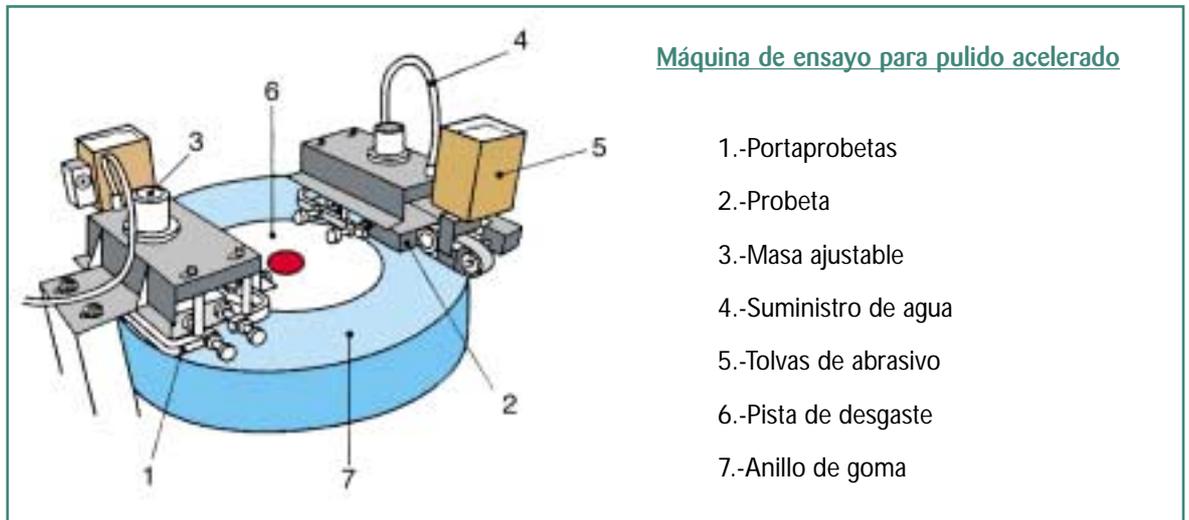
H) DURABILIDAD DE LA RESISTENCIA A DESLIZAMIENTO Y RESBALAMIENTO.

Se está desarrollando un nuevo procedimiento experimental, para calcular el valor de la resistencia a deslizamiento de las baldosas una vez pulidas por el uso, PSRV, siguiendo el procedimiento operativo descrito a continuación:

- Someterla a un proceso de envejecimiento, mediante un pulido acelerado en laboratorio, con método normalizado

- Calcular el valor PSRV de estas baldosas, por el método del péndulo una vez sometidas al pulido acelerado.

- Calcular el valor USRV de las baldosas



12 12.3 Otros Aspectos Recogidos en las Normas

Las Normas UNE, y las futuras Normas Europeas, recogen también los siguientes aspectos:

- DEFINICIONES APLICABLES
- MUESTRAS PARA ENSAYOS
- EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CONFORMIDAD
- MARCADO Y ETIQUETADO
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN
- RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN

Asimismo las futuras Normas Europeas recogen las condiciones para el Mercado CE (obligatorio de seguridad) de los productos.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN A LAS BALDOSAS

TECNOPAVIMENTO	pag.7
1.1 Antecedentes históricos	pag.8
1.2 Baldosas TECNOPAVIMENTO	pag.12
1.3 Descripción del producto	pag.18
a) TecnoTERRAZO	pag.18
b) TecnoBALDOSA	pag.24
c) TecnoLOSA	pag.25
d) TecnoLOSETA	pag.25
1.4 Acabados superficiales	pag.27
a) Pulidos	pag.27
b) Granallados	pag.29
c) Texturizados	pag.30
d) Bajorrelieves	pag.31
e) Táctiles	pag.32
f) Lavados	pag.33
g) Mixtos	pag.34
1.5 Resumen de Requisitos exigidos	pag.35

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LAS BALDOSAS

TECNOPAVIMENTO	pag.37
2.1 Uso interior	pag.37
2.1.1 Características generales	pag.38
2.1.2 Características mecánicas	pag.40
2.1.2.1 Uso normal	pag.41
2.1.2.2 Uso intensivo	pag.42
2.1.2.3 Uso industrial	pag.43
2.2 Uso exterior	pag.43
2.2.1 Características generales	pag.45
2.2.2 Características mecánicas	pag.47

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS BALDOSAS

TECNOPAVIMENTO	pag.49
3.1 Materias primas	pag.49
3.2 Forma y dimensiones	pag.52
3.2.1 Dimensiones nominales	pag.52
3.2.2 Tolerancias dimensionales	pag.54
3.3 Características físicas y mecánicas	pag.58
3.3.1 Definición de características	pag.58
3.3.2 Normativa Española	pag.61
3.3.3 Futura Normativa Europea	pag.63

4. PROCESO DE FABRICACIÓN. SUMINISTRO Y

RECEPCIÓN	pag.64
4.1 Materias primas: recepción y almacenamiento	pag.68
4.2 Dosificación y amasado	pag.69
4.3 Vibropresado	pag.70
4.4 Proceso de curado	pag.73
4.5 Tratamientos secundarios	pag.74
4.6 Paletizado e identificación	pag.75
4.7 Almacenamiento en fábrica	pag.76
4.8 Transporte	pag.76
4.9 Suministro y recepción	pag.76
4.10 Control de calidad	pag.77

5. PROYECTO

5.1 Consideraciones generales	pag.78
5.2 Factores a considerar	pag.79
5.2.1 Zona a pavimentar	pag.79
5.2.2 Caracterización del Tipo de solera	pag.80
5.2.3 Características mecánicas	pag.82
5.2.4 Acabado superficial	pag.83
5.3 Casificación de baldosas según zona a pavimentar	pag.84
5.4 Otras consideraciones	pag.88
5.4.1 Tamaño	pag.88
5.4.2 Factores especiales	pag.88
5.4.3 Juntas de dilatación	pag.89

6. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE BALDOSAS DE

TECNOPAVIMENTO	pag.90
6.1 Introducción	pag.90
6.2 Preparación de la superficie	pag.91
6.2.1 Acondicionamiento de la superficie	pag.91
6.2.2 Replanteo de la superficie.	pag.91
6.3 Extendido del material de agarre	pag.92
6.3.1 Mortero de agarre	pag.92
6.3.2 Cemento cola	pag.93
6.4 Juntas	pag.93
6.5 Colocación de las baldosas TECNOPAVIMENTO	pag.95

INDICE

6.5.1 Colocación con mortero de agarre	pag.95	10.2.1 Acondicionamiento y limpieza de la base de pavimentación	pag.114
6.5.2 Colocación con cemento cola	pag.96	10.2.2 Movimiento de material a pie de obra	pag.114
6.6 Relleno de juntas de separación entre baldosas	pag.96	10.2.3 Suministro de material de agarre	pag.114
6.6.1 Pavimentos de interior.	pag.96	10.2.4 Colocación de las baldosas y sellado de juntas	pag.115
6.6.2 Pavimentos de exterior.	pag.98	10.2.4.1 Pavimentación uso interior	pag.115
6.7 Tratamientos de acabado en pavimentos de interior	pag.98	10.2.4.2 Pavimentación uso exterior	pag.119
6.7.1 Pulido	pag.98		
6.7.2 Pulido final. Abrillantado	pag.100		
7. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	pag.102	11. PRESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS TECNOPAVIMENTO	pag.123
7.1 Pavimento uso interior	pag.102	11.1 Baldosa de Uso interior	pag.123
7.1.1 Mantenimiento diario	pag.102	11.2 Baldosa de Uso exterior	pag.126
7.1.2 Mantenimiento intensivo	pag.102	11.3 Ejemplo de pliego de condiciones	pag.129
7.2 Pavimento uso exterior	pag.103		
7.2.1 Limpieza normal	pag.103	12. NORMATIVA	pag.130
7.2.2 Limpieza intensiva	pag.103	12.1 Normas Españolas y Futuras Normas Europeas	pag.130
7.2.3 Limpiezas especiales	pag.103	12.2 Requisitos principales de las normas	pag.131
7.3 Consideraciones adicionales	pag.104	12.2.1 Requisitos sobre materias primas	pag.133
7.3.1 Recomendaciones	pag.104	12.2.2 Requisitos dimensionales	pag.133
7.3.2 Eflorescencias	pag.105	12.2.3 Requisitos sobre sus características superficiales y aspecto visual	pag.135
7.3.2.1 Pavimentos de uso interior	pag.105	12.2.4 Resistencia mecánica	pag.136
7.3.2.2 Pavimentos de uso exterior	pag.105	12.2.5 Resistencia al desgaste por abrasión	pag.139
		12.2.6 Absorción de agua	pag.141
8. PAVIMENTOS ESPECIALES.	pag.106	12.2.7 Resistencia al impacto de las baldosas de terrazo	pag.143
8.1 Pavimentos táctiles.	pag.106	12.2.8 Resistencia de resbalamiento y deslizamiento	pag.144
8.1.1 Requerimientos generales.	pag.107	12.3 Otros aspectos recogidos en las Normas	pag.149
8.2 Pavimento flotante.	pag.108		
8.3 Formatos especiales.	pag.110		
9. PIEZAS ESPECIALES	pag.111		
9.1 Rodapié	pag.111		
9.2 Peldaños	pag.112		
10. PRESUPUESTO	pag.113		
10.1 Baldosas	pag.113		
10.2 Colocación.	pag.114		



EMPRESAS FUNDADORAS DE TECNOPAVIMENTO:

**FRANCISCO
Acosta[®]
S.A.**

Fundada en 1944
www.facosta.es

**PAVIMENTOS
JIMESA, S.A.**

Fundada en 1957
www.jimesa.com

**PAVI
ALGE, S.L.**

PAVIMENTOS ALGEMÉS, S.L.
Fundada en 1963
www.pavialge.com

**PM PAVIMENTOS
S.L. MONTERO**

PAVIMENTOS MONTERO, S.L.
Fundada en 1954
www.pavimentosmontero.com

PG

PAVIMENTOS GUILLÉN[®]
Fundada en 1930
www.pavimentosguillen.com

R

MANUEL RIEGO PORRIÑO, S.A.
Fundada en 1964
www.terrazosriego.com

GRAUS
TERRAZOS Y PAVIMENTOS

GRAUS TERRAZOS Y PAVIMENTOS
Fundada en 1941
www.terrazosgraus.com

VANGUARD
Pavimentos y Terrazos

VANGUARD HORMIGÓN MOLDEADO
Fundada en 1918
www.vanguard.es

SC *Mosaicos
San Cristóbal*

MOSAICOS SAN CRISTÓBAL
Fundada en 1960
www.m-sancristobal.com

EMPRESAS COLABORADORAS:





Tecnopavimento

www.tecnopavimento.com
tecnopavimento@andece.com

