

# INSTALACIÓN DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS ◆ PARA PISOS ◆



**Convenio  
Ascolceramistas  
Sena**





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).





# INSTALACIÓN DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS ♦ PARA PISOS ♦

**GRUPO  
DE TRABAJO**  
PRIMERA EDICIÓN  
1996

## ♦ **Contenidos técnicos** ♦

Arquitecto **Juan Uribe M.**,  
*Instructor Sena Regional Atlántico,*  
Técnico **Raúl Merchán C.**,  
*Instructor Sena Regional Bogotá,*  
Técnico **José Manuel Castañeda,**  
*Capacitación Técnica Corona Distrito Pereira,*  
Arquitecto **Luis Eduardo Bustamante T.**,  
*Coordinador Nacional de Capacitación Técnica de Corona.*

## ♦ **Coordinación Técnica y Asesoría** ♦

Arquitecto **Luis Eduardo Bustamante T.**,  
*Coordinador Nacional de Capacitación Técnica de Corona.*

## ♦ **Revisión Técnica** ♦

Ingeniero **Hernando Avendaño**  
Arquitecta **Ana María Molina**  
Técnico **Antonio Giraldo**  
*Coordinador de Capacitación Distrito Medellín*  
Técnico **Carlos Murillo**  
*Coordinador de Capacitación Distrito Cali*  
Técnico **Gustavo Bedoya**  
*Capacitación Técnica Sumicol*  
**Héctor Franco V.**  
*Jefe Planta Revestimientos - Mancesa*  
**Erika Bethke E.**  
*Coordinadora Capacitación de Mancesa*

## ♦ **Diseño, diagramación e ilustraciones** ♦

**Jaime Cortés R.**

## ♦ **Producción** ♦

Convenio **Acolceramistas - SENA**  
**Fernando Delgado Hernández** - Presidente  
**Jairo Marín M.** - Coordinador Convenio Sena  
**William Orozco D.** - Jefe Centro de la Construcción  
**Enrique Romero C.** - Coordinador

## ♦ **Impresión** ♦


División de Publicaciones.  
Sena Dirección General







**TABLA  
GENERAL DE  
CONTENIDO**

<b>i.-</b>	<b>Prólogo</b>	<b>Pág. 6</b>
<b>ii.-</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>8</b>
<b>iii.-</b>	<b>Introducción</b>	<b>8</b>

	<b>Capítulo 1</b>	
	<b>La Baldosa Cerámica</b>	<b>11</b>
1.1	Criterios para la selección de la baldosa cerámica	12
1.2	Su elección	16

	<b>Capítulo 2</b>	
	<b>El pavimento cerámico con relación al uso</b>	<b>19</b>
2.1	El Clima	20
2.2	Estructura y naturaleza del material de soporte	21
2.3	Función del espacio arquitectónico o del ambiente	21
2.4	Tipo de superficie circundante	21
2.5	Usos complementarios	21
2.6	Tipos de superficies por revestir	21
2.7	Ambientes de uso frecuente	22

	<b>Capítulo 3</b>	
	<b>La baldosa cerámica para pavimentos</b>	<b>23</b>
3.1	Características generales	24
3.2	Condiciones técnicas	24
3.2.1	Resistencia mecánica	25
3.3	Usos	29
3.4	Selección de baldosa para piso	31
3.4.1	Seguridad	31

	<b>Capítulo 4</b>	
	<b>Ambientes</b>	<b>33</b>
4.1	Definición	34
4.2	Concepto	34
4.3	Manejo de ambientes	35
4.3.1	Concepto ambiente de baños	35
4.3.2	Concepto ambiente de cocinas	36
4.3.3	Concepto ambiente de otras áreas	37

## Capítulo 5

### Matemáticas básicas aplicadas

39

5.1	Sistema métrico decimal	40
5.2	Matemáticas aplicadas	41
5.2.1	Operaciones básicas fundamentales	41
5.3	Cálculo de áreas	44
5.4	Verificación de ángulos	45

## Capítulo 6

### Instalación de enchapes para pisos

47

6.1	Juntas de dilatación	48
6.1.1	Juntas de deformación o expansión	48
6.1.2	Dimensionado de las juntas de deformación	51
6.1.3	Dónde hacer juntas de dilatación	51
6.2	Interpretación de planos arquitectónicos y especificaciones técnicas	52
6.3	Combinación de formatos	56
6.4	Superficies de soporte	59
6.5	Preparación de superficies	62
6.6	Modulación y trazado	65
6.6.1	Instalación con masillas predosificadas	67
6.7	Acabado	71
6.8	Separación o Juntas	73

## Capítulo 7

### Sistemas de corte y perforación

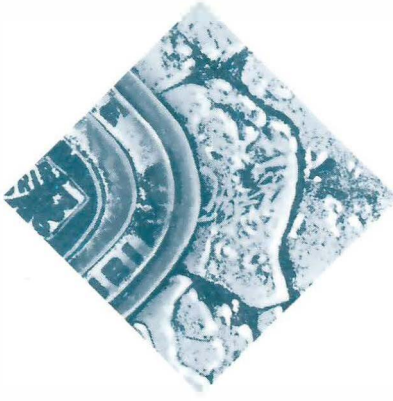
76

### Lista de comprobación del residente o maestro de obra

79

## Bibliografía

- Colocación de pavimentos y revestimientos cerámicos, Instituto de Tecnología Cerámica, España.
- Manual para el técnico en enchapes y revestimientos cerámicos, Arq. Juan Uribe.
- Fichas técnicas Field Report, Corona.
- Fichas técnicas, Ceramita S.A.
- Catálogo Antica, Corona.



## i. PROLOGO

"El hombre descubrió, desde la antigüedad, que la cerámica constituye una buena piel para la edificación, tanto si se aplica sobre superficies interiores como exteriores. Y en nuestros días, la pujante industria cerámica de pavimentos y revestimientos ha demostrado, sin lugar a dudas, que las baldosas surgidas de la moderna tecnología, pueden prestar un excelente servicio en condiciones muy agresivas.

**Ocurre, sin embargo, que la calidad de la piel cerámica, en su conjunto, no depende exclusivamente de las características técnicas de las baldosas, sino también de la calidad de los productos utilizados para su fijación, y de la correcta ejecución de las obras de colocación."**

El esfuerzo técnico y económico que hacen las industrias cerámicas y de adhesivos para mejorar sus productos, debe ir acompañado por un esfuerzo complementario para mejorar las técnicas de instalación, y asegurar la aplicación técnica más adecuada en cada situación particular.

La existencia en el mercado de materiales de buena calidad y la disponibilidad de una variada gama de técnicas de colocación, no aseguran, por sí mismas, la perfección y el rendimiento óptimo de los pavimentos (pisos) y de los revestimientos (paredes) cerámicos. Es necesario, además, que ambas facilidades sean combinadas competentemente por los técnicos y operarios responsables de los proyectos y la ejecución de las obras.

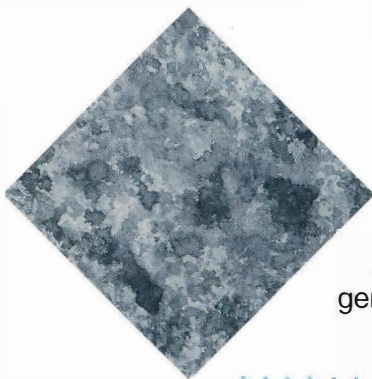
Con el diseño y elaboración de este manual, el convenio suscrito entre la Asociación Colombiana de Ceramistas "Ascolceramistas" y el Servicio Nacional de Aprendizaje "Sena", se propone entregar una herramienta de trabajo a todos los operarios, técnicos y profesionales, para la selección de los materiales y el método de trabajo más adecuado.

Corona, Mancesa, Sumicol y Grival, empresas conocedoras del mercado nacional de materiales y del sector de la construcción, fabrican además de cerámica y porcelana, adhesivos y productos complementarios. Sus técnicos conocen con gran propiedad, no sólo los procesos de fabricación, sino también, el comportamiento en funcionamiento de sus materiales, en condiciones físicas y ambientales muy diversas.

En la preparación de éste y otros manuales, igualmente valiosos, han participado un excelente grupo de personas, técnicos, instructores y profesionales unidos en torno a un fin común: **ofrecer al personal técnico una amplia visión, de los productos cerámicos y de los sistemas de instalación para diferentes ambientes.**

«La cerámica constituye una excelente piel para la edificación; una piel protectora que, además, embellece, pero eso es así, únicamente, si se instala con rigor y conocimiento ».

Las empresas asociadas con este propósito **creen** profundamente en los profesionales que manejan, usan, instalan, especifican y en fin establecen una relación cotidiana con sus productos, realizan importantes esfuerzos para brindarles todos los conocimientos técnicos necesarios, por eso, entre ellos se destaca, la implementación de áreas de capacitación, que **tienen** que ver no sólo con este desarrollo sino con todo aquello que contribuya a la generación de una **cultura cerámica.**



## ii. OBJETIVO GENERAL

Al elaborar estos contenidos técnicos nos hemos propuesto dar a conocer en forma sencilla, pero lo más completa posible, los conocimientos, técnicas y procesos constructivos para la instalación de los enchapes cerámicos para piso de acuerdo con las especificaciones técnicas de la obra, en la construcción de vivienda y de edificaciones.



## iii. INTRODUCCION

El contenido técnico de este manual, hace parte de tres que conforman la serie sobre la “Instalación de revestimientos cerámicos en **obras nuevas**” y, específicamente, tratará lo referente a la instalación de baldosas cerámicas sobre pisos, por tanto su denominación: **Instalación de recubrimientos cerámicos para pisos**.

Sabemos, que para llevar a cabo el proceso de instalación, las superficies deben estar adecuadamente recubiertas con mortero de cemento arena.


Al considerar aquellos operarios que inician la adquisición de conocimientos o bien se encuentran ordenando los mismos, el manual tratará un capítulo especial sobre la ejecución de revoques o pañetes y posteriormente desarrollará los capítulos necesarios para el conocimiento de los materiales, herramientas, equipos y en sí, el proceso de instalación de todas los productos cerámicos, que a la final constituyen los ambientes de los diferentes espacios arquitectónicos.

Los elementos cerámicos para paredes y pisos son baldosas cerámicas impermeables por su cara principal, constituídas normalmente por un soporte cerámico, constituido por arcillas y con un recubrimiento vítreo: el esmalte cerámico.



## CAPITULO 1

# LA BALDOSA CERAMICA



**L**as baldosas cerámicas son, ante todo, componentes de construcción destinados a revestir paredes, pisos y fachadas, sin limitación de formas o dimensiones de la superficie. Se fabrican normalmente mezclando arcillas, sílices, fundentes, colorantes y otros materiales, por tratamientos más o menos complejos: molienda, tamizado, amasado, se moldean, prensan y luego se esmaltan y queman. Algunas son esmaltadas antes de la cocción final, por eso se denominan: **monococción** y otras esmaltadas después de una primera cocción: y por esto se denominan: **bicocción**.



## 1.1 CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LA CERAMICA

Para la definición de los criterios de selección de la cerámica, es importante definir muy claramente, los lugares de uso de las baldosas, para el efecto los podemos agrupar así:

### A. Recubrimiento de pared y piso cerámico para vivienda

- ◆ Recubrimiento de paredes y enchape de pisos interiores
- ◆ Recubrimiento de paredes y enchape de pisos exteriores

### B. Recubrimiento de pared y pisos cerámicos para edificaciones institucionales

- ◆ Recubrimiento de paredes y pisos interiores
- ◆ Recubrimiento de fachadas
- ◆ Pavimentos cerámicos pisos exteriores

### C. Recubrimiento de pared y pisos cerámicos para edificaciones comerciales e industriales

- ◆ Recubrimiento de paredes y pisos para otros usos (piscinas, hospitales, industrias de alimentos, quirófanos y fachadas, entre otros)

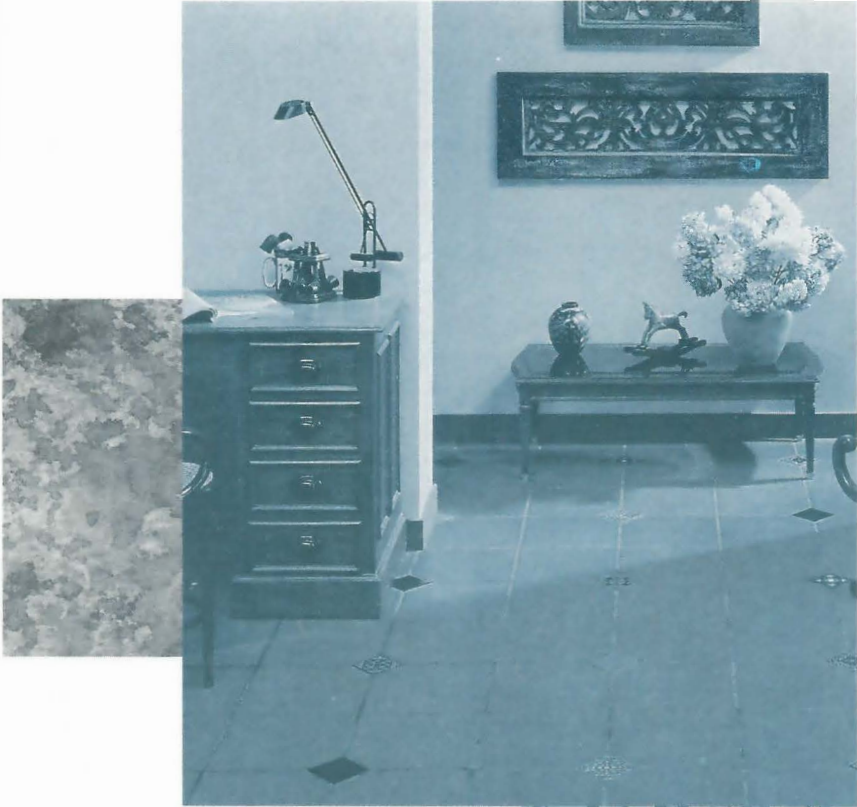
### D. Para la conformación de ambientes

Para brindar una respuesta acorde con las necesidades del sector de la construcción, se presenta como estrategia de atención, el direccionamiento hacia dos mercados específicos, **obra nueva y remodelación**, pero es sin lugar a duda la anterior clasificación de los usos de la cerámica, la que nos presenta un amplio panorama para productos diseñados y elaborados tecnológicamente, con el propósito de conformar ambientes determinados, los cuales así mismo están catalogados, de la siguiente manera:



1.  
LA BALDOSA  
CERAMICA

Ambientes para otro tipo de áreas





## 1.2 SU ELECCION

La elección en consecuencia de un producto cerámico, para un ambiente específico, debe responder a una serie de condicionamientos estéticos, técnicos y económicos.

En primer lugar, si miramos el concepto de lo estético, es necesario tener en cuenta:

- ◆ El formato, relacionado con la superficie a revestir.
- ◆ La combinación de formatos diferentes.

La relación de las características que deben reunir los pisos cerámicos, derivan directamente de las exigencias de su uso. Por ello, para cada ambiente, son diferentes las características exigidas al producto, su importancia y su máxima prioridad.

El constructor, el arquitecto o la persona que decide la utilización de un piso cerámico, puede elegir entre amplia variedad de productos, que se diferencian, no sólo en el formato y dimensiones, textura y color, sino también en las características técnicas: dureza, tráfico, resistencia química, física, brillo.

Si bien, los productos cerámicos se obtienen mediante procesos continuos de fabricación, no son uniformes pues lo impiden factores técnicos difícilmente eliminables. No obstante puede conseguirse que las características del producto varíen dentro de un rango de tolerancia, lo suficientemente reducido como para que pueda considerarse prácticamente uniforme.

Los recubrimientos cerámicos, pared y piso, reúnen una serie de características que los destacan en comparación con otros materiales alternativos. Estas características son las siguientes:

### Relativas a su integridad

- Resistencia al agua
- Resistencia a los agentes de limpieza
- Resistencia a las manchas
- Dureza al rayado
- Resistencia al impacto
- Resistencia de los colores cerámicos a la luz
- Resistencia a la helada (porcelanato)
- Resistencia a la humedad
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia al cuarteo
- Resistencia a cambios de temperatura

### Relativas a la seguridad

- Facilidad de limpieza y desinfección
- No presenta expansión por humedad
- Incombustibilidad y ausencia de peligrosidad en caso de incendio
- Seguridad eléctrica y capacidad de acumulación de electricidad
- Resistencia al deslizamiento
- No emite radioactividad

### Relativas al bienestar

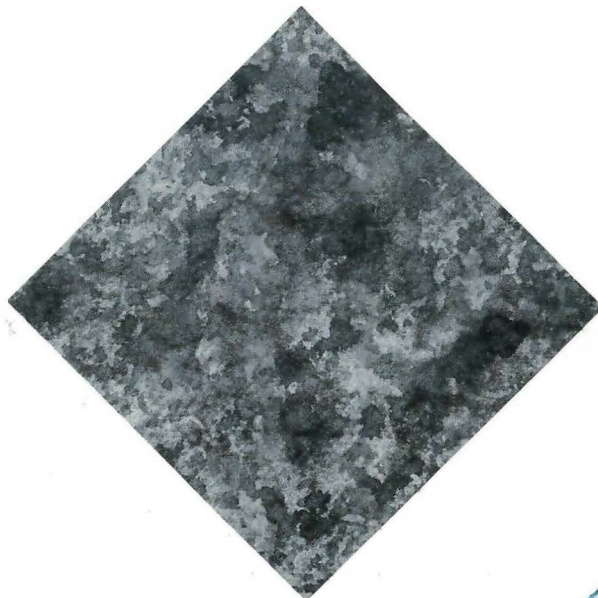
- Aislamiento térmico
- Absorción de ruidos ambientales
- Aislamiento acústico
- Carencia de olor propio o adquirido

### Relativas al mantenimiento

- Facilidad de limpieza
- Exigencias de mantenimiento

Con las anteriores características nos proponemos orientar a nuestros lectores, sobre aspectos fundamentales del producto que posteriormente sabrán manejar con propiedad.

Bien podríamos definir cada característica, pero dado que este manual está orientado al proceso de instalación, lo realizaremos en textos complementarios.







## CAPITULO 2

# E L E N C H A P E

---

# CERAMICO

---

## P A R A P I S O S

## CON RELACION AL USO



**E**l enchape cerámico para pisos es aquel que mediante el proceso de fabricación adquiere características especiales para garantizar su resistencia al rayado, a la abrasión y a las exigencias mecánicas. También se conoce como "**pavimento cerámico**" teniendo en cuenta la denominación internacional.



Existe una gama muy amplia de productos cerámicos, nacionales e importados, para un sinnúmero de aplicaciones. Estos materiales se diferencian no solo en el formato, dimensión y color, sino también en sus características técnicas.

Reiteramos, que para la elección de un enchape cerámico para pisos es necesario tener en cuenta el ambiente de uso, ya que este ambiente define algunos de los requisitos que deben poseer estos materiales.

Por lo anterior, el resultado y la duración de un piso cerámico depende de la correcta elección del material y en particular de **la idoneidad de su uso**.

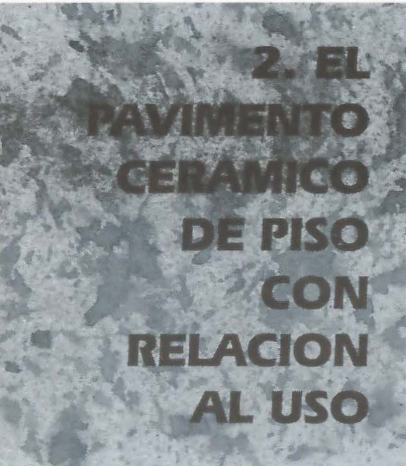
Tenga en cuenta que para recomendar un pavimento cerámico se consideran no solamente sus cualidades relativas al desgaste por abrasión, sino también su resistencia al rayado, sus características mecánicas como la resistencia a la rotura por flexión, el coeficiente de fricción y la resistencia al impacto por la caída de objetos.

Además de las anteriores características, hay que tener en cuenta las consideraciones siguientes :

- ◆ **Clima**
- ◆ **Estructura y naturaleza del material de soporte**
- ◆ **Función del espacio arquitectónico**
- ◆ **Tipo de superficie circundante**
- ◆ **Usos complementarios**
- ◆ **Tipo de superficie por enchapar**

## 2.1 EL CLIMA

En Colombia y en condiciones naturales no es común encontrar climas extremos, es decir lugares donde la temperatura descienda por debajo de 0° centígrados. Se pueden presentar obras de recubrimiento de cuartos fríos y algunos proyectos especiales. Es prudente, destacar que la cerámica por ser un material poroso por la cara posterior, aunque en menor cantidad en el caso de pavimentos cerámicos, retiene con facilidad líquidos, lo cual es necesario tener en cuenta para la aplicación de impermeabilizantes en el selle de las juntas.



## 2.2 ESTRUCTURA Y NATURALEZA DEL MATERIAL DE SOPORTE

El enchape de piso, por lo general es instalado sobre superficies de concreto recubiertas con mortero de cemento-arena, los que conforman superficies estables, las que hacen que los materiales cerámicos se comporten adecuadamente. Sin embargo, es recomendable considerar en la preparación de la superficie una **excelente planitud** y un adecuado tratamiento del mortero durante el proceso de curado.

## 2.3 FUNCION DEL ESPACIO ARQUITECTONICO O DEL AMBIENTE

Los espacios públicos y los locales industriales, requieren pisos con características más altas, en cuanto a resistencia química y mecánica, que los destinados a viviendas y otros usos residenciales.

## 2.4 TIPO DE SUPERFICIE CIRCUNDANTE

Los pisos cerámicos destinados a locales a los que se pueda acceder con aporte de arenas y otros materiales adheridos a los zapatos, deben tener mayor resistencia a la abrasión. De ahí radica la importancia de especificarlos adecuadamente con su característica principal: **el tráfico**, que podemos definir como la recomendación que el fabricante hace para el uso determinado de un producto.

## 2.5 USOS COMPLEMENTARIOS

Los recubrimientos cerámicos destinados a lugares donde puede haber derrames de agua o acumulación de líquidos - entorno de piscinas, cocinas industriales y otros- deben reunir entre otros, una adecuada resistencia al deslizamiento, y al ataque químico.

## 2.6 TIPOS DE SUPERFICIE POR REVESTIR

Las superficies susceptibles de revestir con cerámica, pueden clasificarse en función de los siguientes parámetros :

- ◆ **Su posición :**

- Superficies verticales = paredes
- Superficies horizontales = pisos y cielorosos

Por su posición se determina la intensidad de las acciones mecánicas superficiales, como la abrasión para el caso de los pisos.

◆ **Su ubicación :**

- Exterior
- Interior

**D**etermina la intensidad de las acciones naturales, (agentes atmosféricos) ambientales y mecánicas .

◆ **Su destino :**

- Viviendas
- Edificaciones institucionales
- Industrias

**D**etermina la intensidad de las acciones mecánicas, superficiales o integrales, físicas y químicas.

La naturaleza e intensidad de las acciones descritas para cada caso, determina el diseño y definen en gran parte, las características principales del producto, como su dureza y resistencia, que respondan a estas acciones y al ambiente seleccionado.

## **2.7 AMBIENTES DE USO FRECUENTE**

### **Construcciones residenciales = Vivienda de todo tipo**

#### **Espacios interiores de uso privado**

- ◆ Baños
- ◆ Cocinas y patios de ropa
- ◆ Comedores y salones
- ◆ Estudios y Habitaciones
- ◆ Garajes
- ◆ Productos para baños
- ◆ Productos para cocinas
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas

#### **Espacios interiores de uso común**

- ◆ Puntos fijos y escaleras (Vivienda multifamiliar)
- ◆ Pasadizos de acceso
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas

#### **Espacios exteriores**

- ◆ Terrazas
- ◆ Salas de estar
- ◆ Piscinas
- ◆ Circulaciones
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas
- ◆ Productos para otras áreas

### **Edificaciones institucionales**

#### **Espacios interiores y exteriores**

- ◆ Edificaciones comerciales
- ◆ Edificaciones industriales
- ◆ Equipamiento urbano
- ◆ Piscinas
- ◆ Productos pisos y otras áreas
- ◆ Productos pisos y otras áreas
- ◆ Cerámica esmaltada en general
- ◆ Productos pisos y otras áreas

#### **Fachadas**

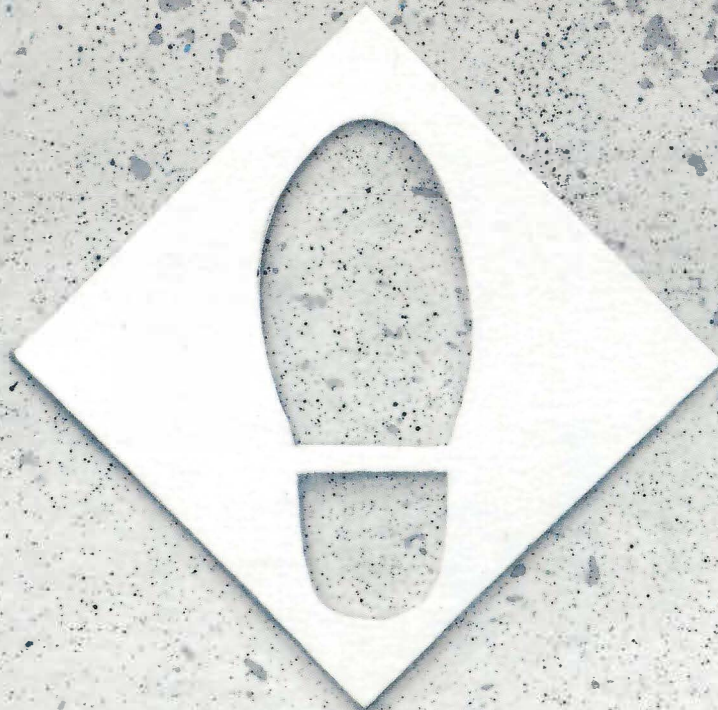
- ◆ Todo tipo de edificaciones
- ◆ Productos fachadas, Porcelanato.

## CAPITULO 3

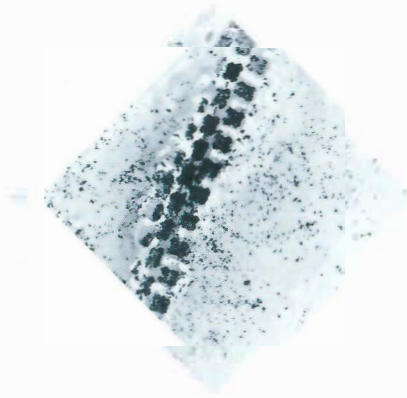
LA BALDOSA

# CERAMICA

PARA PISOS (PAVIMENTOS)



**L**a baldosa cerámica para piso está compuesta por un soporte fabricado con mezclas de arcilla y una capa de vidrio o esmalte cerámico. Este conjunto al ser sometido a temperaturas cercanas a los 1.150 grados centígrados genera un material cuya base es dura y tiene buena resistencia mecánica.



Mientras que la capa de vidrio fundido aporta características tales como la impermeabilidad, la resistencia al ataque químico de ácidos y bases, la estabilidad del color al paso del tiempo y de los agentes atmosféricos, la resistencia al desgaste por efecto de la abrasión, al tiempo que presenta una superficie higiénica, agradable y de fácil mantenimiento.

La baldosa cerámica ha sido utilizada, por las características mencionadas, en la industria de la construcción como pavimento o recubrimiento del piso.

### 3. LA BALDOSA CERAMICA PARA PAVIMENTOS

#### 3.1 CARACTERISTICAS GENERALES

##### □ **Formatos:**

**Es la relación existente entre las medidas de sus lados.**

La variación de tamaños obedece a múltiples factores, no pretendemos listar todos los que en la actualidad son usados, sólo a manera de ilustración observaremos que estos se encuentran entre 15 x 22,5 hasta 50 x 50, según parámetros de producción de Corona y Mancesa.

Con ello ponemos en evidencia y reforzamos nuestras opiniones en torno a la amplia posibilidad del usuario de conseguir de acuerdo con sus gustos y necesidades, el producto adecuado.

□ **Color y textura:** La gama de colores es amplia, se clasifica por series, de acuerdo con la apariencia del producto. El manejo de la textura nos ubica en el lenguaje cerámico con el cual se enriquecen los espacios arquitectónicos y se les hace más interesantes.

□ **Presentación:** El enchape cerámico para piso producido, se empaqueta en cajas de cartón y su unidad de empaque varía entre uno y dos metros cuadrados.

#### 3.2 CONDICIONES TECNICAS

Además de las anteriores, y específicamente para los recubrimientos de piso, cabe destacar, por su importancia con relación a las condiciones de utilización, las siguientes propiedades que debemos tener en cuenta, para su selección y aplicación:

### 3.2.1 Resistencia mecánica

Entre las propiedades mecánicas de los materiales cerámicos para piso, tenemos las siguientes:

#### a Resistencia a la flexión

Es una característica a considerar en la elección de material para piso, buscando un nivel de prestaciones adecuado a las cargas que se prevean durante su utilización.

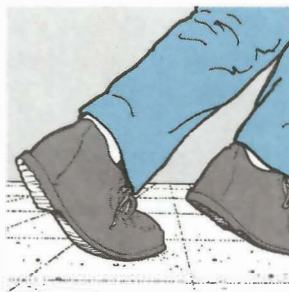
La resistencia a la flexión está directamente relacionada con el grado de gresificación del soporte y con el espesor de la baldosa, que implica la resistencia de ésta a la aplicación de una carga puntual sobre la baldosa soportada en dos apoyos.



Las normas de producto actuales, exigen un valor de resistencia a la flexión, tanto mayor cuanto más baja es la absorción de agua. Ver manual de normas técnicas.

#### b Resistencia al rayado superficial. Dureza Mohs

Esta característica hace referencia a la resistencia del esmalte al deterioro por fricción o arrastre de partículas duras sobre su superficie, y no debe confundirse con la dureza que se define como la resistencia del material a ser penetrado por otro cuerpo.

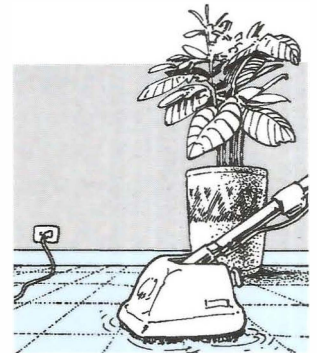


#### c Resistencia a la abrasión

Esta propiedad adquiere particular importancia cuando el material va a utilizarse para el enchape de pisos o pavimento cerámico, y tiene que ver con el concepto de tráfico.

La elección del material adecuado a las condiciones de uso previstas requiere un análisis de los siguientes factores:

- ◆ **Tipo de desgaste:** **P**or rozamiento, fricción (limpieza, tráfico peatonal, tráfico rodado).  
**D**irección rozamiento unidireccional, rotacional.  
**S**u magnitud por impacto.
- ◆ **Tipo agente mecánico:** **C**aracterísticas físicas agente: zapatos de suela, de goma, neumáticos, elementos metálicos estáticos o dinámicos.
- ◆ **Tipo material intermedio:** **E**ntre piso y agente dinámico: agua, barro, arena, etc.
- ◆ **Intensidad del tráfico** **S**egún ambiente.  
**E**spacios de una vivienda.  
**L**ocales públicos intensidad regular o irregular  
**A**reas industriales.



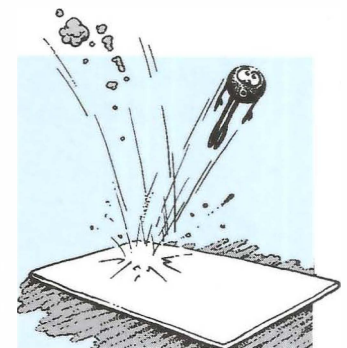
**P**ara determinar un tráfico adecuado al uso del material cerámico, el fabricante utiliza métodos de laboratorio que le permiten predecir el comportamiento de éste material cerámico frente a la agresión de arenas o agentes agresivos, que puedan entrar en contacto con la superficie.

Existe una prueba, denominada P.E.I. o Método Normalizado de Ensayo de resistencia a la abrasión que se efectúa en laboratorio por vía húmeda, por el cual se clasifican los productos cerámicos en tipo I, II, III, IV y V, según el número de revoluciones con las cuales se alcanza a notar el desgaste en la superficie del esmalte.

## **d** Resistencia al impacto

Esta característica es importante especialmente para definir el empleo de enchapes para piso en lugares donde exista posibilidad de golpes o caída de objetos.

Si bien la norma no contempla un método para verificar esta propiedad, existe un método basado en medir la altura de rebote de una bola de acero de 19 mm de diámetro a una altura de 120 cms, sobre la baldosa colocada en un soporte de mortero de cemento.



En la práctica, la resistencia al impacto de la cerámica, depende principalmente de la adecuada colocación y asentamiento del material sobre la superficie a recubrir, como de las características del soporte cerámico (alta o baja porosidad), debiéndose la mayoría de los defectos a fallas en la instalación que impiden la absorción del impacto por el material cerámico.

## e Resistencia a la rodadura

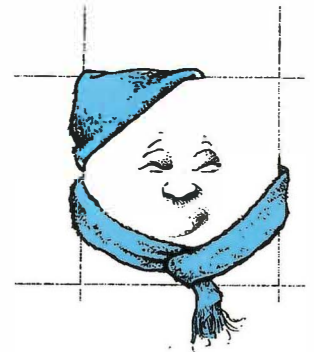
Reviste su mayor importancia en pisos expuestos al tráfico de carritos, como locales comerciales o industriales. El resultado depende fundamentalmente de una adecuada preparación de la superficie del soporte (planitud) y a un correcto asentamiento del material cerámico.



## f Resistencia a la helada

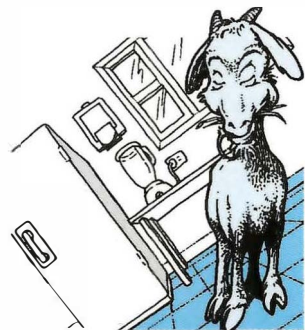
Esta propiedad debe tenerse en cuenta en aquellos materiales que vayan a utilizarse, expuestos a ambientes exteriores, en zonas climáticas en las que exista riesgo frecuente de descenso de la temperatura por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , o bien como decíamos anteriormente cuando instalamos el material cerámico en cuartos fríos.

La resistencia a la helada está directamente relacionada con la porosidad del material, y fundamentalmente con el tamaño medio de los poros presentes en el soporte cerámico.



## g Resistencia al deslizamiento

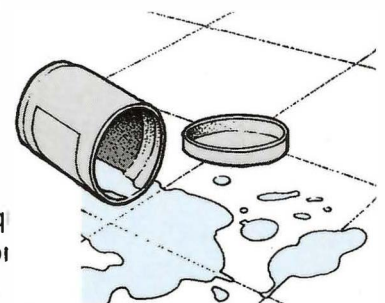
Esta característica adquiere gran importancia en la selección de material cerámico para pisos, de ella depende la seguridad del usuario. En condiciones normales, la mayoría de materiales cerámicos para pisos, superan los requisitos mínimos de seguridad.



## h Resistencia a las manchas

Esta característica está directamente relacionada con el mantenimiento de las propiedades estéticas del revestimiento, y por tanto, de ella depende que el material alcance su duración prevista.

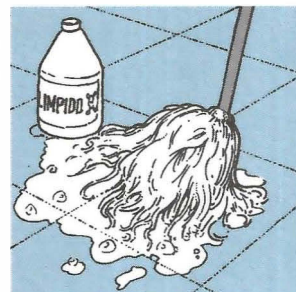
Debe prestarse especial atención en la selección de materiales que vayan a ser instalados en cocinas, baños, locales industriales o laboratorios, donde sea frecuente la presencia de agentes manchadores.



## i Resistencia a la acción de los agentes químicos

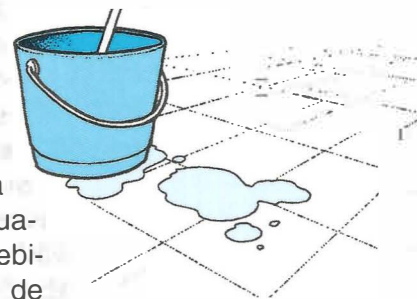
Dentro de la amplia gama de aplicaciones del material cerámico podemos encontrarnos con gran variedad de productos químicos. Es en consecuencia necesario realizar un análisis previo para determinar el tipo de agente externo, así:

- ◆ Acidos inorgánicos
- ◆ Acidos orgánicos
- ◆ Bases
- ◆ Sulfán
- ◆ Zumo de frutas, vinagre, leche.
- ◆ Detergentes, productos de limpieza.



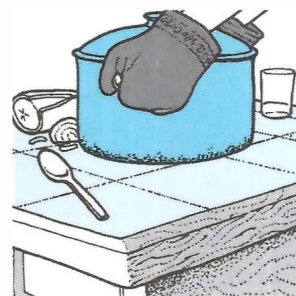
## j Asepsia y permeabilidad a los líquidos

Por razones higiénicas de limpieza y conservación de las edificaciones, no es deseable que las superficies absorban o retengan agua. Cuando el material cerámico es correctamente instalado, presenta características óptimas para conseguir una impermeabilización adecuada y facilidad en la limpieza y asepsia, debido a su escasa tendencia a la retención de suciedad.



## k Resistencia a los cambios bruscos de temperatura

Los materiales cerámicos de piso y paredes pueden entrar ocasionalmente en contacto con superficies frías o calientes, sufriendo cambios bruscos de temperatura. Este tipo de material por su constitución, soporta muy bien los choques térmicos.



### 3.3 USOS

La producción de baldosa cerámica esmaltada para pisos, está dirigida para su utilización tanto en interiores como en exteriores.

Debe tenerse en cuenta la selección del tipo de baldosa de acuerdo con el área en la cual se va a instalar. Para facilitar esta selección se han clasificado en cinco grupos según los ambientes en los que comúnmente se utilizan :



#### TRAFICO 1

##### Tráfico residencial liviano

Baldosas cerámicas esmaltadas sometidas a tráfico liviano, instaladas en ambientes protegidos de agentes abrasivos y de rayado como arena.

Pisos para ser utilizados en áreas de baños de viviendas privadas.



#### TRAFICO 2

##### Tráfico residencial moderado

Baldosas cerámicas esmaltadas sometidas a tráfico medio liviano, instaladas en ambientes protegidos de agentes abrasivos y de rayado como arena, gravilla y otros similares.

Pisos para ser utilizados en todas las áreas de las residencias privadas a excepción de cocinas y accesos principales.



#### TRAFICO 3

##### Tráfico residencial general

Baldosas cerámicas esmaltadas sometidas a tráfico medio pesado, instaladas en ambientes protegidos de agentes abrasivos y de rayado como arena, gravilla y otros similares.

Pisos para ser utilizados en todas las áreas de las viviendas privadas incluidas cocinas y terrazas. Además en habitaciones de hoteles con sus respectivos servicios, cuartos de hospitales, etc.



#### TRAFICO 4

##### Tráfico comercial moderado

Baldosas cerámicas esmaltadas sometidas a tráfico medio pesado, instaladas en ambientes desprotegidos de agentes abrasivos y de rayado como arena, gravilla, etc, y en locales con acceso directo del exterior.

Pisos para ser utilizados en todas las áreas de las viviendas privadas y el interior de locales comerciales, bancos, restaurantes, hoteles, escuelas, oficinas, boutiques, hospitales, entre otros. Se excluyen las áreas inmediatas a los mostradores de atención en bancos y otras entidades similares. Por conveniencia utilice un tapete atrapa arena en el acceso del espacio o local comercial.



## TRAFICO 5

### Tráfico comercial pesado

Baldosas cerámicas esmaltadas sometidas a tráfico pesado, instaladas en ambientes desprotegidos de agentes abrasivos y de rayado como arena, gravilla, etc, y en locales con acceso directo del exterior.

Pueden ser utilizados en zonas de tráfico pesado, generalmente en bancos, restaurantes, hoteles, escuelas, oficinas, boutiques, hospitales, etc., se excluyen zonas de altísimo tráfico como aeropuertos e industrias.



## 3.4 SELECCION DE BALDOSA PARA PISO

Existen ciertos detalles que deben tenerse en cuenta para la selección de los pavimentos y que abarcan las baldosas grandes vidriadas, las baldosas de piedra, las baldosas de uso especial o cualquier otra baldosa de cerámica.

Cuando los arquitectos, diseñadores y decoradores especifican o escogen los pisos de baldosa de cerámica para áreas de tráfico peatonal, es necesario según el Ceramic Tile Institute, responder a varios interrogantes antes de que se tome la decisión final sobre cuál baldosa emplear.

Si estos interrogantes son contemplados, las respuestas correctas encontradas y los resultados utilizados como norma para seleccionar la baldosa adecuada, el consumidor tendrá un piso del cual estará muy satisfecho. Observemos:

### 3.4.1 Seguridad

**¿Es segura?** Aquí lo que mas preocupa es si la baldosa es o no, antideslizante.

Existen algunos requerimientos básicos y necesarios para las baldosas utilizadas en áreas de tráfico peatonal, que al cumplirse le brindarán al consumidor un piso satisfactorio, por eso tenga en cuenta los siguientes comentarios:

- a. Hay que asegurarse que sean antideslizantes
- b. Hay que asegurarse de que aguanten el desgaste y el impacto
- c. Hay que asegurarse de que no se manchen
- d. Hay que asegurarse de que se instalen correctamente.
- e. Hay que asegurarse de las condiciones con las que se entrega la obra a su propietario, sean iguales o superiores a las especificadas.



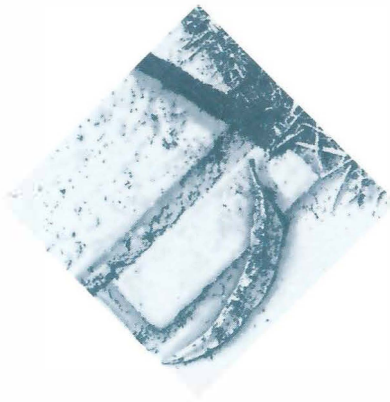


CAPITULO 4

# AMBIENTES



"**A**mplia gama de productos en variedad de formas y colores modulados para lograr con su mezcla una infinidad de armoniosas combinaciones..."

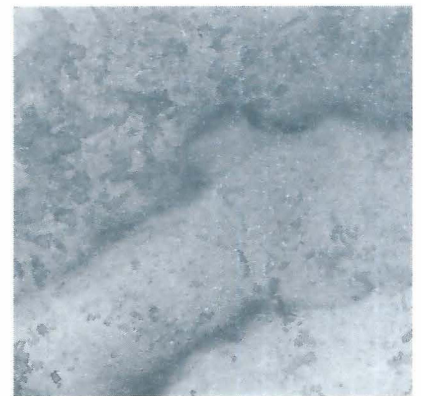


## 4. AMBIENTES

Algunos constructores instalan la baldosa cerámica cuando la obra se encuentra en obra negra, sometiendo el producto a un esfuerzo para el cual no está especificado: paso de carretillas, movilización y apoyo de andamios metálicos, caída de herramientas y objetos pesados, arrastre de materiales como cemento y arena, tráfico con suciedad y zapatos de suela excesivamente dura.

Estas actividades constituyen un abuso del producto y pueden ocasionar un desgaste prematuro o incluso un daño irreversible.

Como recomendación general, se debe instalar el piso cuando las demás actividades hayan finalizado y si por alguna circunstancia es necesario instalarlo en obra negra, se debe proteger con carnaza, papel periódico, plásticos o cartones.



### 4.1 DEFINICION

"Como todo lo que el hombre crea, el ambiente es algo para su servicio. Como su usuario, él determinará sus dimensiones y características."

Podemos definir como ambiente todos aquellos elementos técnicamente diseñados y desarrollados, que se conjugan y armonizan entre sí, en color, textura, forma, tamaño y proporción, para conformar y ambientar un espacio arquitectónico. El ambiente es lo que nos rodea. Es cuanto conforma el espacio habitable, desde lo más estructural hasta los objetos en apariencia intrascendentes. Desde los muros, el suelo o techo, hasta el cenicero. Es todo lo que compone este entorno.

### 4.2 CONCEPTO

(Ver manual de revestimientos cerámicos para pared)

- La oferta se ha enriquecido tanto en diversidad de productos para usos específicos como en el portafolio formal, pudiéndose decir que el usuario final puede encontrar en el mercado un producto para cada caso, con una diversidad estética notable y con amplias posibilidades en fase de desarrollo.
  
- Los arquitectos y decoradores han retomado el lenguaje cerámico por sus características funcionales y estéticas.

## 4.3 MANEJO DE AMBIENTES

Al conceptualizar sobre “manejo” de ambientes, nos referimos a aquellos conocimientos técnicos de los productos, contenidos en referencias y datos específicos, y a la habilidad de su manipulación y uso, que sumados constituyen la mejor herramienta para la conformación de un ambiente específico.

### 4.3.1 Concepto ambiente de baños

Es quizá, el espacio de vivienda donde la cerámica alcanza su más elevada expresión, podemos listar aquellos elementos que se conjugan en este ambiente, para darnos la idea principal : el recubrimiento cerámico base, decoraciones, complementos decorativos, porcelana sanitaria, accesorios cerámicos y grifería diseñada especialmente para cada estilo y cada línea. La oferta tiende a presentar verdaderos **sistemas cerámicos**.

A diferencia del material para pared, podemos expresar que el tipo de baldosa cerámica para piso en este ambiente, debe cumplir con unas condiciones especiales de seguridad, por lo cual dispone de texturas que lo hacen antideslizante, aunque sin sacrificar su aspecto de belleza y calidad; si un poco su brillo.



Podemos considerar que el recubrimiento de pisos además de estar expuesto a acciones constantes de limpieza, está sometido a sollicitaciones mecánicas contenido en el tráfico peatonal.

Recomendamos consultar los catálogos de productos para baños, allí encontrarán todas sus características técnicas, referencias, color, tamaño y componentes de línea.

### **4.3.2 Concepto Ambiente de cocinas**

Hoy, la cocina tiene aspectos similares a los del baño, tal vez con mayor exigencia funcional. Así, los pisos para este ambiente han obtenido verdadero desarrollo tecnológico, que lo hacen presentar transformaciones en cuanto a formatos y condiciones de resistencia y durabilidad.

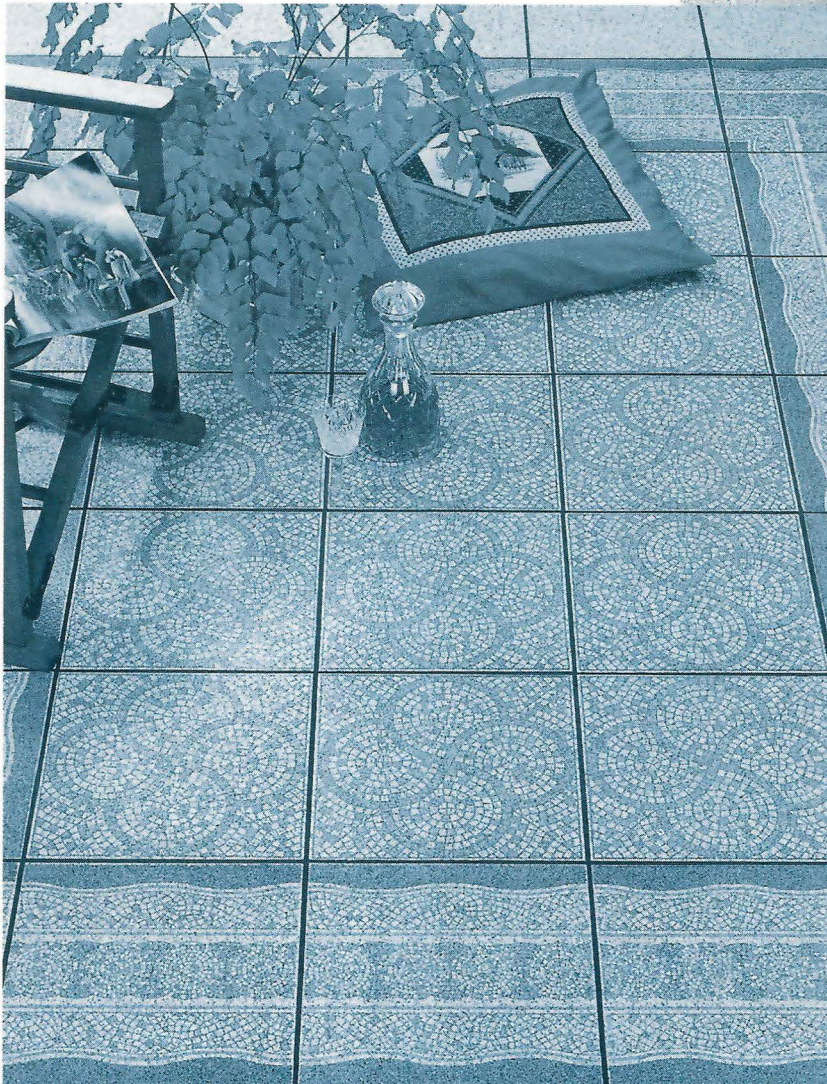
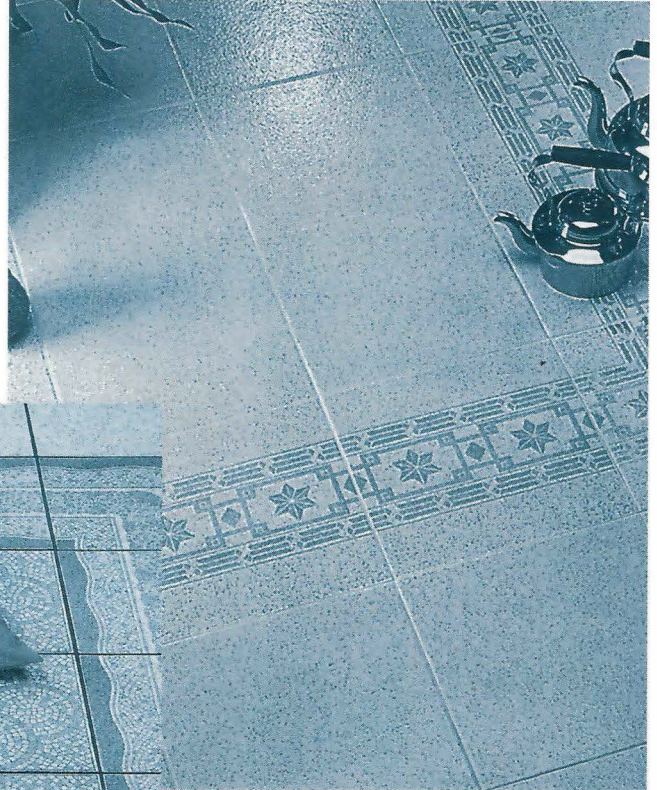


En el espacio destinado a los quehaceres grastonómicos y hoy por hoy, en unidades familiares mínimas, cercanos al lavado de ropa; el enchape cerámico para pisos debe contemplar además la facilidad de su impieza, la resistencia a los productos químicos utilizados con este propósito.

Igual que el apartado anterior, recomendamos consultar adicionalmente a esta lectura, el catálogo general de productos.

### 4.3.3 Concepto Ambientes otras áreas

Hemos tratado con la certeza que el conocimiento nos permite, los ambientes definidos para baños y cocinas, pero como bien lo expresábamos, la oferta actual añade posibilidades a la hora de decorar los espacios interiores, y es ciertamente la recuperación del revestimiento cerámico la que hace posible incluir otros ámbitos, otros espacios para su uso.







## CAPITULO 5

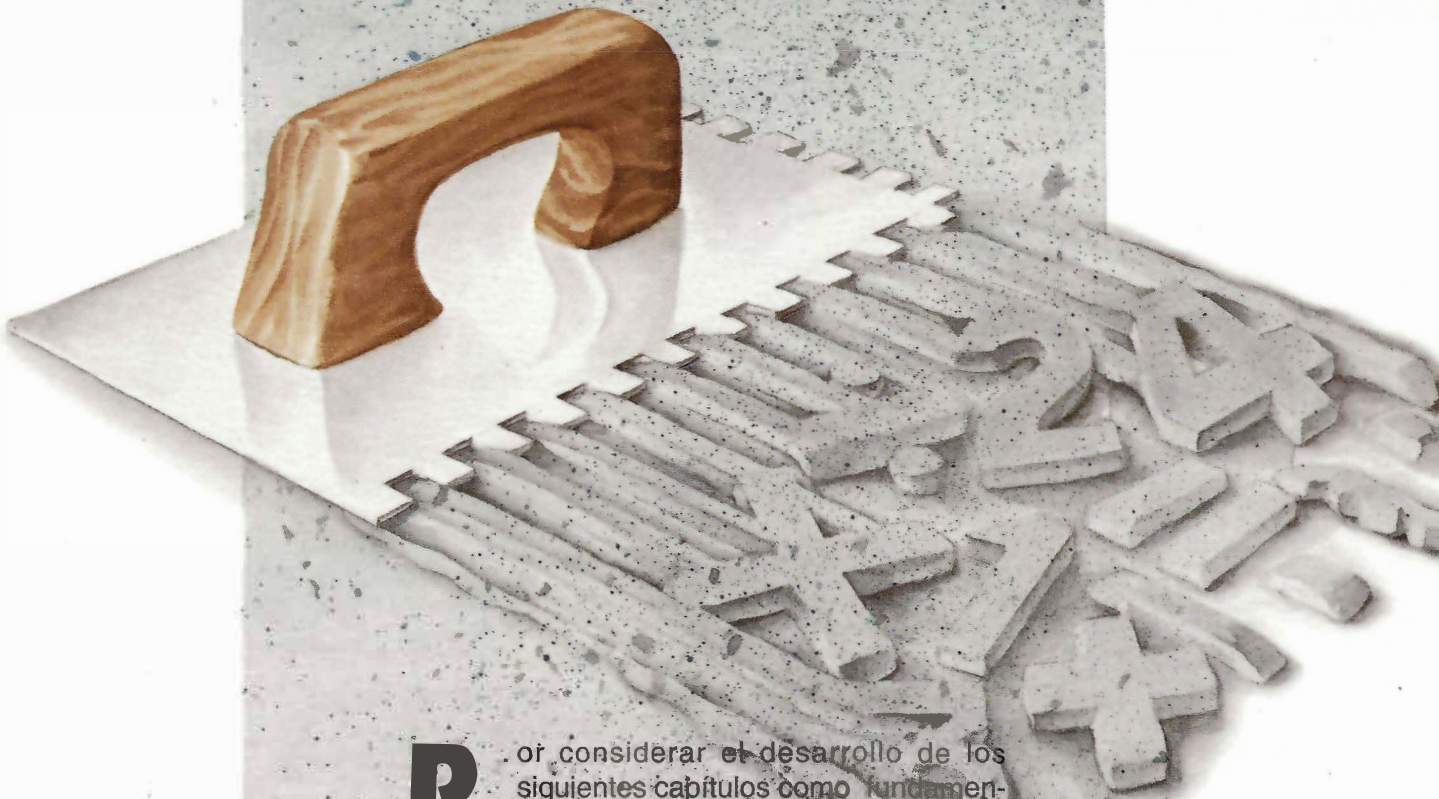
# MATEMÁTICAS

---

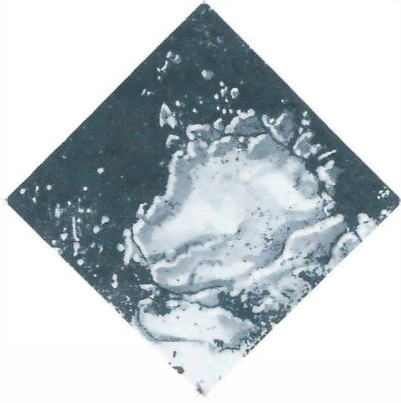
# BÁSICAS

---

# APLICADAS



**P**or considerar el desarrollo de los siguientes capítulos como fundamentales para lograr una excelente idoneidad para el uso de productos cerámicos, nos proponemos en forma muy sencilla ofrecer una serie de conocimientos matemáticos necesarios para el manejo del sistema métrico decimal utilizado en nuestro medio, el cálculo de áreas y el manejo de ángulos, requeridos para el logro del mejor desempeño profesional.



## 5. MATEMATICAS BASICAS APLICADAS

### 5.1 SISTEMA METRICO DECIMAL

Es nuestro sistema, sus medidas se derivan de una unidad que es el metro. Su aplicación mas clara para nuestro tema es la cinta métrica o flexómetro, en la cual podemos observar la serie de unidades que conforman el sistema: milímetros, centímetros y los metros; también se observa

como medida comparativa, en su parte superior, las pulgadas que corresponde al sistema americano.

Su utilización es muy sencilla, ya que nuestros usuarios lo realizan cotidianamente, esto es, se mide en milímetros (rayas)= 25 mm, en centímetros 87 cms o en metros 2 mts, o bien cualquier combinación centímetros con milímetros o metros con centímetros, un ejemplo sería el de medir 48 cms con 7 mm o bien 2 mts con 45 cms y así sucesivamente.

A propósito sus unidades se representan así:

milímetro = mm

centímetro = cm

metro = mt

#### ... OPERACIONES

**Recuerde**, para convertir :

- ◆ **metros a centímetros**, se multiplica por 100  
Ejemplo: 5 mts. x 100=500 cms.
- ◆ **metros a milímetros**, se multiplica por 1000
- ◆ **centímetros a metros**, se divide entre 100  
425 cms. / 100= 4,25 mts.
- ◆ **milímetros a metros**, se divide entre 1000

#### ... Algunos ejercicios

1. Tome una baldosa de cualquier tipo y mide su ancho, su largo y el espesor, expréselos en mm. y en cms.
2. Sobre un papel trace líneas de 34 mm., 15 cms y 172 mm.
3. Convierta :  
23 mts. a cms =  
340 cms a mts =  
456 mm a cms =  
500 mm a mts =

Comparta su aprendizaje o este repaso con un compañero de trabajo, verifiquen la respuesta con el instructor técnico.

## 5.2 MATEMATICAS APLICADAS

Con el propósito de ayudar al personal de obra y aquellas personas que definen e intervienen en los procesos de instalación de recubrimientos, presentamos en este capítulo un resumen a manera de recuerdo, los principales conceptos matemáticos, requeridos en su labor y aplicados a la temática específica que nos ocupa: los enchapes cerámicos. Al profesional y a los técnicos sabrán comprender que este tema es necesario para el grupo de operarios, aunque no está por demás que lo observe con el fin de poseer una misma unidad de criterios y prestar la colaboración del caso.

### 5.2.1 Operaciones matemáticas fundamentales

#### a. La suma y la resta

Amigo enchapador, cuando se trata de agrupar cantidades o cifras, es necesario que estemos hablando de una misma unidad: baldosas o metros cuadrados para nuestro caso.

**Sumo:**  $2 \text{ m}^2 + 4 \text{ m}^2 + 3,5 \text{ m}^2 = 9,5 \text{ mts}^2$

**o sumo:** 15 baldosas + 32 baldosas = 47 baldosas

**No sumo:**  $2 \text{ m}^2 + 32 \text{ baldosas} + 3 \text{ kilos de pegacor} =$   
No se obtiene ningún resultado

**Recuerde** que cuando observe  $\text{m}^2$  o **mts 2**, nos referimos a metros cuadrados

Igual situación sucede cuando se trata de **restar** cantidades:

**Resto:**  $12 \text{ mts}^2 - 3,5 \text{ mts}^2 = 8,5 \text{ mts}^2$

**o resto:** 134 baldosas - 34 baldosas = 100 baldosas

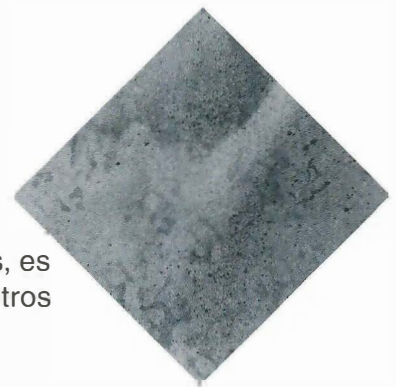
**No resto:** 134 baldosas - 3,5 mts<sup>2</sup> =  
No se obtiene ningún resultado

Efectuemos algunos ejercicios prácticos de aplicación:

1. Sumemos el ancho de 3 baldosas para pisos de formato 41 cmts x 41 cmts. y de las juntas de colocación contenidas entre dichas baldosas que son de 1 cmt. cada una; tenemos:

$$41 \text{ cmts} + 41 \text{ cmts} + 41 \text{ cmts} + 1 \text{ cmt} + 1 \text{ cmt} = 125 \text{ cmts.}$$

Observe que las cantidades que estamos sumando, contienen la misma unidad: **centímetros**.



2. Ahora, calculemos la longitud que necesitamos de guardaescobas para una habitación rectangular que posee dos lados de 3,85 mts y los otros dos de 2,70 mts. Recuerde que en un costado existe una puerta de 0,80 mts., entonces tenemos:

$$3,85 \text{ mts} + 3,85 \text{ mts} + 2,70 \text{ mts} + 2,70 \text{ mts} = 13,10 \text{ mts de guardaescoba}$$

**Ahora:**  $13,10 \text{ mts} - 0,80 \text{ mts} = 12,30 \text{ mts. de guardaescoba}$

Desarrolle las siguientes operaciones:

- a.  $3 \text{ mts} + 4,05 \text{ mts} + 2,68 \text{ mts.} =$   
 b.  $3,5 \text{ mts} + 34 \text{ cms} + 67 \text{ cms.} =$   
 c.  $114 \text{ cms} - 36 \text{ cms} - 14 \text{ cms} =$   
 d.  $436 \text{ cms} - 4 \text{ mts} =$

Si observamos la última operación, notamos que las cantidades están dadas en diferentes unidades, por lo cual deberemos convertir todas las cantidades a una misma unidad, centímetros para lograr así un resultado.

### b. La multiplicación

Cuando se trata de un caso como el anterior, **convertir cantidades o bien de sumar muchas cantidades iguales, basta con efectuar una multiplicación que es una manera de sumar en forma rápida cantidades iguales:**

$$41 \text{ cms} + 41 \text{ cms} + 41 \text{ cms} = 123 \text{ cms}$$

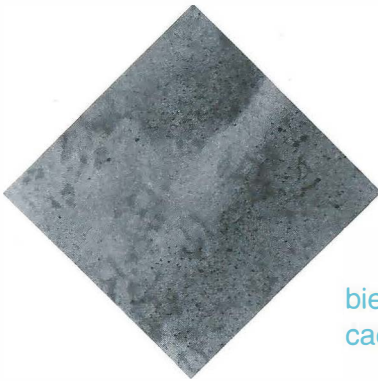
$$= 41 \text{ cms} \times 3 \text{ ( veces )} = 123 \text{ cms}$$

Realicemos algunos ejercicios de aplicación:

1. En una superficie de piso se instalaron en uno de sus lados 12 baldosas y en el otro 16 baldosas de formato 33 x 33. Cuántos metros cuadrados fueron instalados?

**Observe:**  $12 \text{ baldosas} \times 0,33 \text{ mts} = 3,96 \text{ mts}$   
 $16 \text{ baldosas} \times 0,33 \text{ mts} = 5,28 \text{ mts}$

**Ahora:**  $2,40 \text{ mts} \times 3,20 \text{ mts} = 7,68 \text{ mts}^2$



La multiplicación o suma abreviada, en nuestra profesión es de gran utilidad, con ella calculamos las áreas y por tanto las cantidades de material cerámico necesario, así mismo nos sirve para la presupuestación del valor de la obra, observemos:

- Una vivienda tiene las siguientes medidas en los espacios que requieren la instalación de pavimentos cerámicos. Cuántos metros cuadrados se instalarán y cuál el costo de la mano de obra, si el valor del metro cuadrado es de \$2.500?

◆ Baño principal	2,60 mts x 1,85 mts	=	
◆ Baño auxiliar	2,50 x 1,50 mts	=	
◆ Acceso principal	2,00 x 2,65 mts	=	
◆ Cocina	3,85 x 2,15 mts	=	
◆ Circulación	1,20 mts x 6,50 mts	=	
◆ Sala comedor	4,15 x 3,25 mts	=	
	Suma		_____ x \$ 2.500.00=_____

El resultado final de esta operación será el que usted cobre por instalar el material cerámico de piso del apartamento citado.

### Realice el siguiente ejercicio

A continuación usted encontrará un listado de cantidades de material, valor del mismo y valores de instalación, calcule el valor total del trabajo.

Actividad	Cantidad	Valor material	Valor instalación
Revestimiento pared	78,50 m <sup>2</sup>	\$ 14.800.00	\$ 3.800.00
Pavimento cerámico	56,80 m <sup>2</sup>	\$ 23.500.00	\$ 4.500.00
Sanitarios	2 unid.	\$ 57.400.00	\$ 8.000.00
Lavamanos	2 unid.	\$ 51.400.00	\$ 8.500.00

### c. La división

Cuando trato de partir una cantidad en partes iguales, utilizo la división, así:

- ◆ (a) el número o la cantidad que voy a partir
- ◆ (b) el número o la cantidad de veces en que lo voy a repartir y
- ◆ (c) el número o cantidad que dió como resultado

Se representa de varias formas

$$a \div b = c \quad a \overline{) b} \quad \frac{a}{b} = c$$



### Apliquemos:

1. Cuando usted amigo enchapador necesita distribuir un espacio para enchapar que hace? Divida las medidas del espacio donde va a realizar el trabajo por el tamaño de las baldosas, pues hagámoslo:

Cuántas baldosas de 20 x 20 necesito para una habitación que tiene 3,60mts x 2,80 mts.

2. En el corte de obra del día sábado, 3 operarios recibieron la suma de \$ 448.400 por la realización de 118 m<sup>2</sup> de enchape; calcule el precio de un metro y cuánto le toca a cada uno si reciben partes iguales?

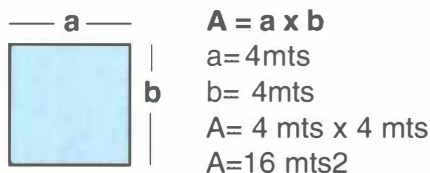
Los ejercicios de este tipo son comunes en nuestra labor, le recomendamos practicar.

## 5.3 CALCULO DE AREAS

Es la superficie comprendida dentro de un perímetro. Se representa por la cantidad de m<sup>2</sup> que contenga, un espacio, un terreno, una habitación tiene un número determinado de m<sup>2</sup>.

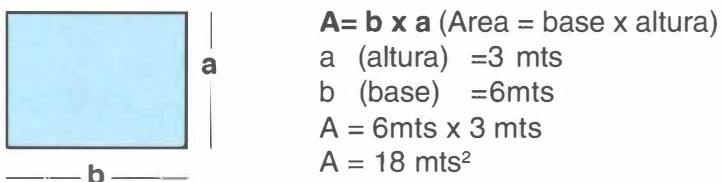
Para determinar su valor depende de la figura geométrica que la superficie contenga: cuadrado, rectángulo, triángulo son las más utilizadas en nuestra profesión. Veamos la forma de obtener este valor:

- a. **Cuadrado** : basta con multiplicar el valor de sus lados para obtener el **área**.

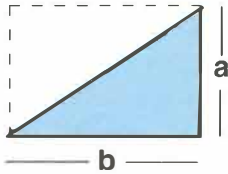


**Recuerde** En un cuadrado sus lados son iguales

- b. **Rectángulo**: si multiplicamos el valor de su base por el de su altura obtenemos el área. A diferencia del cuadrado esta figura geométrica tiene dos de sus lados mas grandes que los otros dos. Veamos:



**c. Triángulo** : Si consideramos que el triángulo es la mitad de un cuadrado o de un rectángulo, entonces el área resultara de dividir el área entre dos, observe:



$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$b = 7 \text{ mts}$$

$$h = 3 \text{ mts}$$

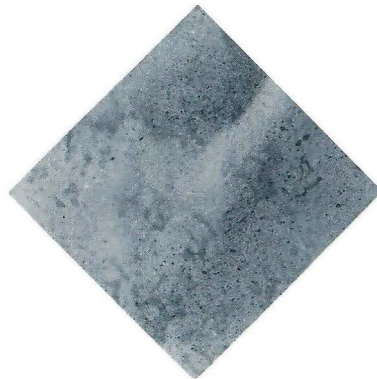
$$A = \frac{7 \text{ mts} \times 3 \text{ mts}}{2}$$

$$A = 10,50 \text{ mts}^2$$

Observe que cuando multiplicamos **mts. x mts.** obtenemos como resultado una nueva unidad en **mts<sup>2</sup>**.

**Aplicación:**

Practique el cálculo de áreas midiendo y obteniendo la de su habitación o bien cualquier superficie conocida.



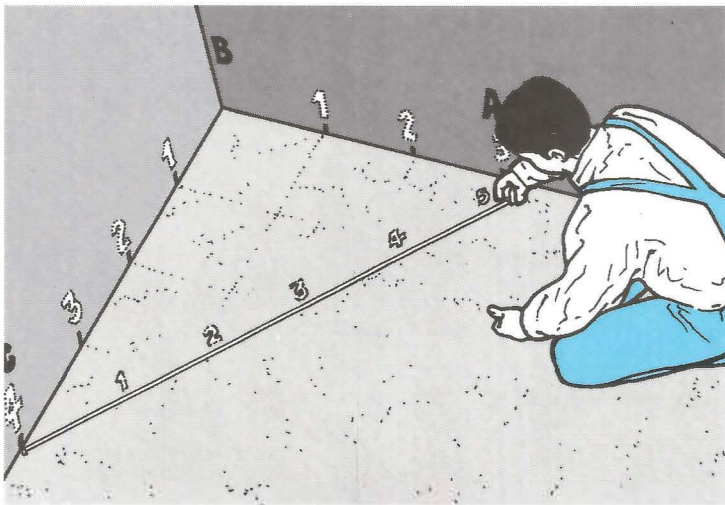
**5.4 VERIFICACION DE ANGULOS**

Sumado a los conceptos anteriores de matemáticas y de geometría, este quizá es uno de los temas mas requeridos para realizar nuestras tareas de aplicación de enchapes, forma parte igualmente de la geometría. La verificación de ángulos es el paso que antecede a la aplicación de revestimientos y de pavimentos cerámicos, y consiste en cerciorarse que dos planos estén formando una escuadra exacta, es decir que estén a 90°; salvo en situaciones cuando el proyectista ha considerado variar el ángulo y trabaja con una unidad diferente.



## Procedimiento de verificación

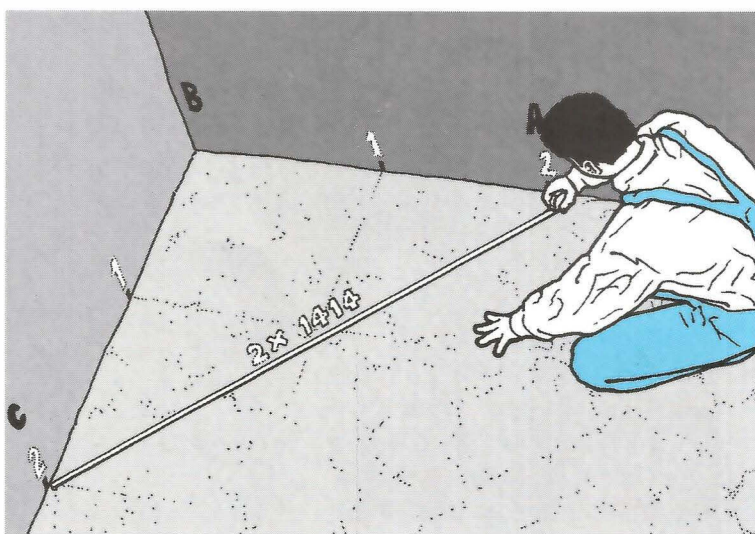
Presentaremos dos sistemas que le permitirán obtener una escuadra perfecta, observe con atención:



**a** El primer sistema es comúnmente conocido en el medio, se denomina método del 3-4-5, y consiste en :

1. Tomar sobre una pared AB, tres medidas iguales 3 mts o 30 cms, sobre la otra BC cuatro medidas iguales 4 mts o 40 cms; depende del tamaño del espacio que tengamos para trabajar.
2. Verificar que entre los puntos A y C, la medida debe dar cinco medidas iguales, esto es 5 mts. o 50 cms.

Si este procedimiento nos da resultado, quiere decir que las paredes o las líneas en el replanteo de un piso están a escuadra. Varíe cualquiera de ellas para ajustar la medida en caso necesario.



**b** El segundo sistema consiste en tomar dos medidas sobre cada lado, y se multiplica por la constante 1.414, el resultado es la medida exacta que debe existir entre A y C.  $2 \text{ unidades} \times 1.414 = 2.828 \text{ unidades o mts.}$

**CAPITULO 6**

**INSTALACION DE**  
**ENCHAPES**  
**PARA PISOS**  
**(PAVIMENTOS CERAMICOS)**



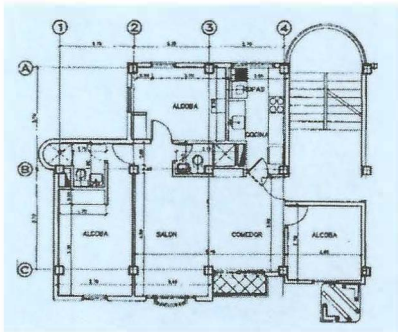
## 6.1 JUNTAS DE DILATACION Espere Separata Especial

## 6.2 INTERPRETACION DE PLANOS ARQUITECTONICOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS

Antes de entrar a aplicar el enchape cerámico, debemos realizar un paso necesario, que consiste en verificar a través de los planos arquitectónicos y las necesidades del cliente, expresadas en las especificaciones técnicas, que tipo ambiente es el que se espera lograr.

### Definición de planos arquitectónicos

Son aquellos dibujos que representan a través de símbolos convencionales, las características de un espacio arquitectónico y en sí de un proyecto o de una edificación.



Dado el tamaño del proyecto, con el fin de poder ser dibujados en un papel que podamos manipular con facilidad durante el proceso de su construcción, ha de ser dibujados a escala, esto es, a un tamaño tal que no se pierdan sus características.

Todos los planos arquitectónicos o plantas de distribución contienen todas las medidas que en la realidad tendrá la edificación, se denominan **cotas**, las cuales se trasladarán al terreno en su verdadera magnitud o sea a escala 1:1.

### a Interpretar y manejar la escala

Tratando de simplificar nuestro trabajo, una medida a escala significa la cantidad de veces que se reduce una medida real para su graficación.

Observe que en los planos se registra como

**Esc: 1:100** que se lee escala uno a cien  
**Esc: 1:50** que se lee escala uno a cincuenta

Realmente si dividimos una cantidad determinada, 5 metros, por el número de veces que la reducimos 50 ( escala ), nos da como resultado;

5 mts = 500 cms ya que los planos se dibujan en centímetros,  
500 cms = 10 centímetros en el plano

### Escalas más utilizadas en planos arquitectónicos :

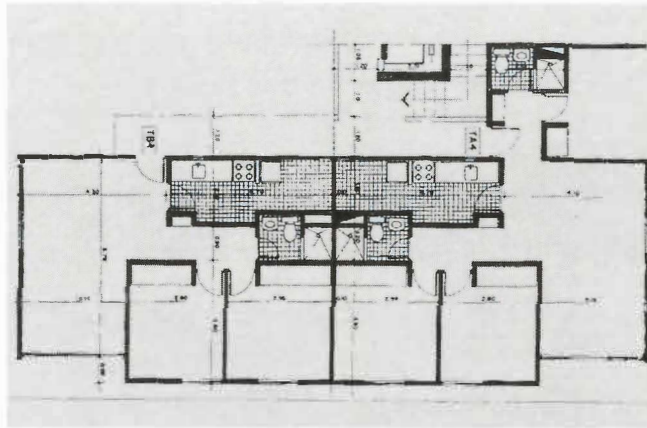
1:5	Para graficar detalles	Reduce 5 veces
1:20	Para ampliar espacios	Reduce 20 veces
1:50	Se muestra el proyecto, (es la más utilizada).	Reduce 50 veces
1:100	Para plantas de mayor dimensión	Reduce 100 veces
1:200	Localizaciones	Reduce 200 veces

En el plano se mide con el metro o con el escalímetro que facilita la operación y permite la conversión a la medida real.

### **b** Interpretar planos en planta

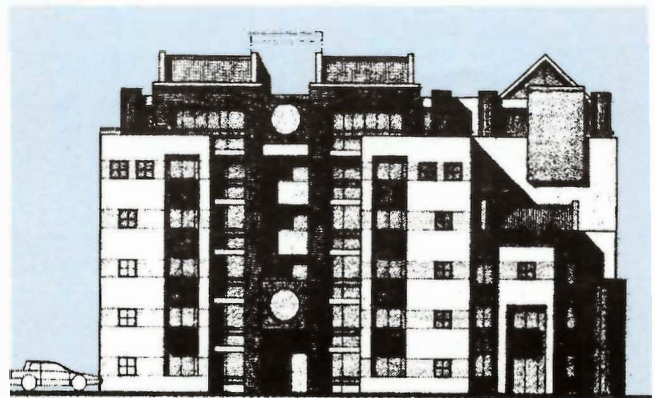
Es observar la distribución de la edificación desde arriba

Generalmente el rayado indica que el piso será construido en baldosa. La información que suministra el plano en planta está relacionada con las características y medidas horizontales de la obra a construir.



### **C** Interpretar planos en alzado

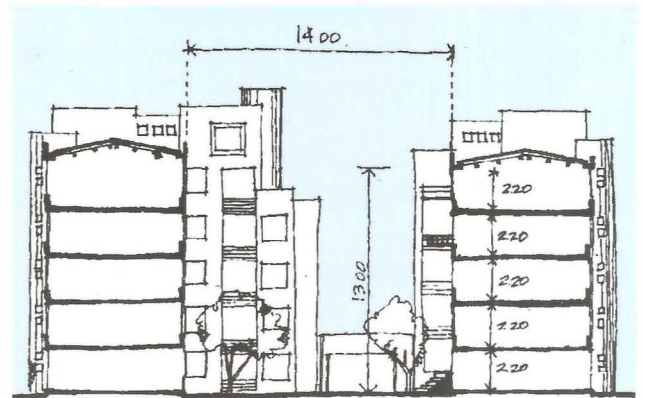
Se observa la edificación de frente. Su uso está orientado a la graficación de las fachadas de la edificación.



### d Interpretar planos en corte

Se observa la edificación desde adentro

La información que suministre el plano en corte, está relacionada con las características y medidas verticales. Su utilización es frecuente en la graficación de detalles constructivos.



### e Interpretar planos de una perspectiva

Consiste en observar la edificación en su conjunto, esto es, mirarlo desde un ángulo. Para nuestro tema su principal uso está dirigido a la distribución del espacio arquitectónico, del ambiente.

Existe otro tipo de perspectiva denominada **isometría** que nos permite observar las tres dimensiones de un espacio o de un volumen.





## COMBINACION DE FORMATOS

Tema de suma importancia cuando hablamos de instalación, es el de la combinación de formatos y disposiciones. Al combinarlos estamos haciendo uso de una de las cualidades estéticas de los recubrimientos cerámicos, a la hora de crear ambientes. Con sólo jugar con la disposición de un único formato, rompiendo el entramado de las juntas de colocación, ya se generan ritmos visuales de la superficie, susceptibles de ser más o menos dinámicos, más o menos complejos. Las posibilidades de combinación son infinitas.

### Para tener en cuenta

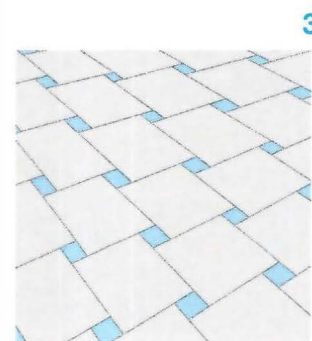
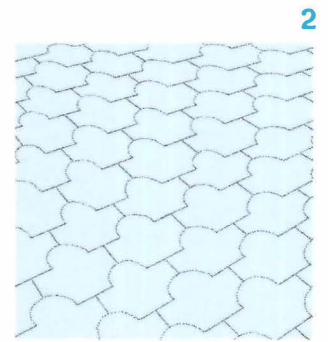
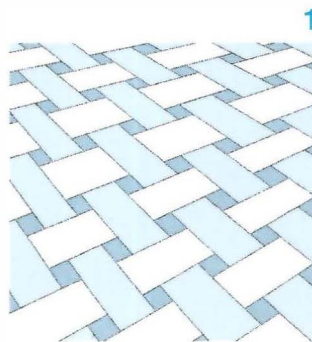
- ◆ Tenga en cuenta, a la hora de seleccionar un formato u otro, las dimensiones de la superficie donde se va a colocar, ya que al seleccionar un formato grande para un espacio reducido, tendrá que realizar muchos cortes
- ◆ Si trabaja con formatos diferentes, hágalo en lo posible, con formatos procedentes de una misma fábrica.

A continuación, algunas reglas de fácil uso, que deben ser respetadas para conseguir excelentes resultados y ambientes:

### Las juntas y su importancia

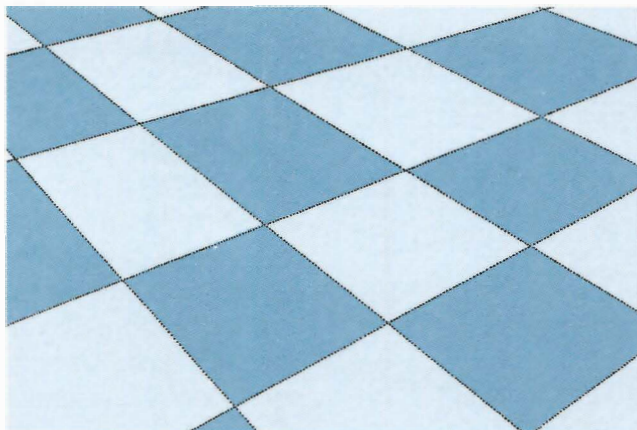
Podemos considerar las juntas como un elemento que forma parte, de manera indisoluble, de cualquier revestimiento o pavimento cerámico.

- ◆ En aquellas disposiciones en las que se realice un cambio en la orientación de la pieza, o en las que se combinen formatos diferentes, **la junta deberá tener un valor definido**. Fig 1.
- ◆ La junta está determinada por el perímetro de la pieza. Esto ocurre cuando el perímetro es curvo e irregular. Fig.2.
- ◆ La determinación del ancho de la junta podrá ser totalmente libre. Es decir, únicamente las condiciones de tipo estético, con las limitaciones de tipo técnico, determinarán nuestra elección. Fig .3.

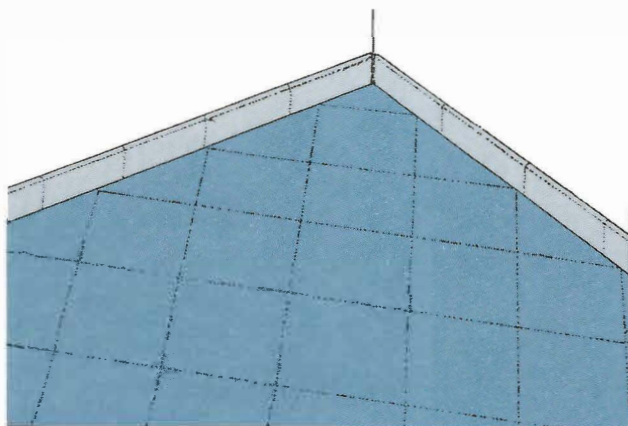


## □ **Combinación de formatos cuadrados**

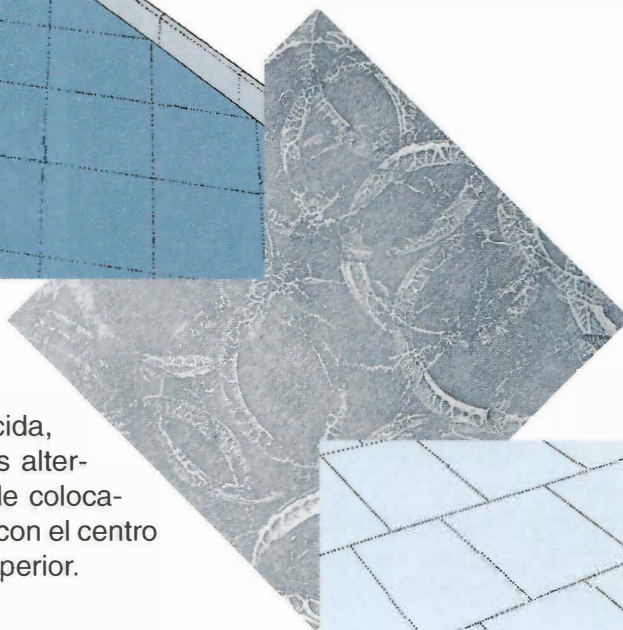
La disposición más simple y, quizá por ello, la más común en la actualidad es la disponer de piezas en hileras regulares y paralelas que generen una malla ortogonal.



Una manera de imprimir un cierto dinamismo a la superficie, es la de disponer las piezas en hileras oblicuas en ángulo de  $45^\circ$ . Sistema conocido como “**pluma, sesgo o a falsa escuadra**”.



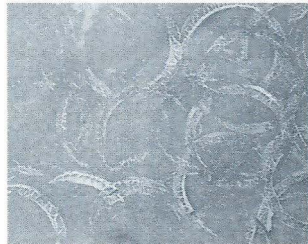
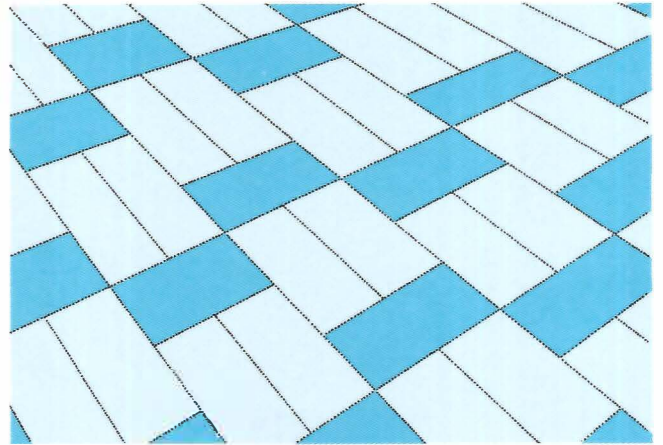
Otra forma muy conocida, es la de disponer de hileras alternas, en las que las juntas de colocación de una pieza coinciden con el centro de las piezas de la hilada superior.



### □ **Combinación de formatos rectangulares**

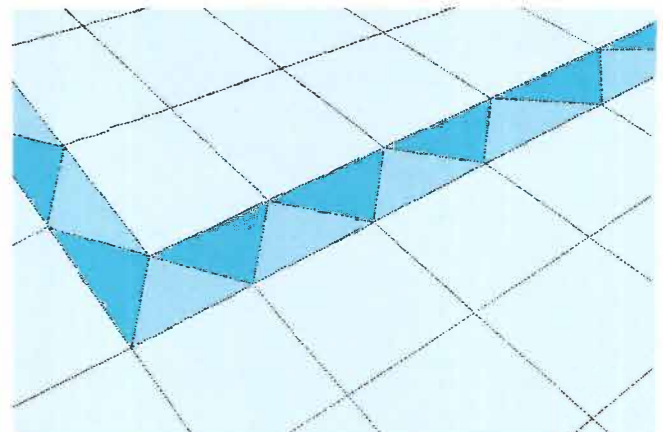
Las piezas rectangulares se utilizan con mayor frecuencia en revestimientos de pared. Los formatos de geometría rectangular más habituales que se ofrecen en nuestro medio son el 20,5 x 25,0, 25,0 x 35,0 y en 30,0 x 45,0.

La disposición más simple utilizada en la instalación de estas piezas es la de disponer hiladas de baldosas colocadas horizontal o verticalmente, combinadas con listellos que armonizan y embellecen los ambientes logrados en forma ordenada y agradable.



### □ **Formato y piezas decorativas**

Podremos considerar las piezas decorativas como formatos pequeños, tres veces menor al de la pieza, esta diferencia no es determinante adversa a la composición de la superficie. Al realizar tales disposiciones, involucrando estas piezas, bien definidas como complementos cerámicos, se obtienen composiciones de gran riqueza expresiva.



- ◆ **d** Rugosidad de los soportes y capacidad de anclaje a las capas que se superpongan a ellos.
- ◆ **e** Evitar la presencia de sustancias contaminantes sobre la superficie del soporte.
- ◆ **f** Superficies desmoronables de los soportes. Esta situación de disgregación, en la cual se ha perdido la firmeza estructural, es altamente indeseable para la colocación de los revestimientos cerámicos, porque actúa negativamente sobre la adhesión.
- ◆ **g** El contenido de humedad del soporte durante las operaciones de colocación y durante el servicio influye notablemente en la durabilidad del revestimiento. El exceso de humedad puede afectar:
  - ◆ La cohesión del soporte
  - ◆ El plano del mortero de pega
  - ◆ El endurecimiento del mortero de pega
  - ◆ La estabilidad del revestimiento

**E**ste exceso de agua puede tener diversos orígenes:

- ◆ Agua de preparación del mortero de recubrimiento
- ◆ Agua lluvia
  - ◆ Infiltración a través de fisuras
    - ◆ Ascensiones capilares
    - ◆ Condensación en paredes

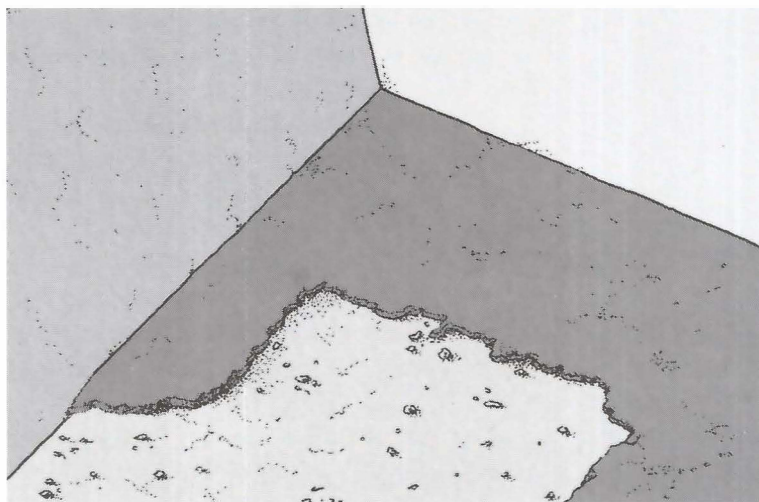


## 6.5 PREPARACION DE SUPERFICIES

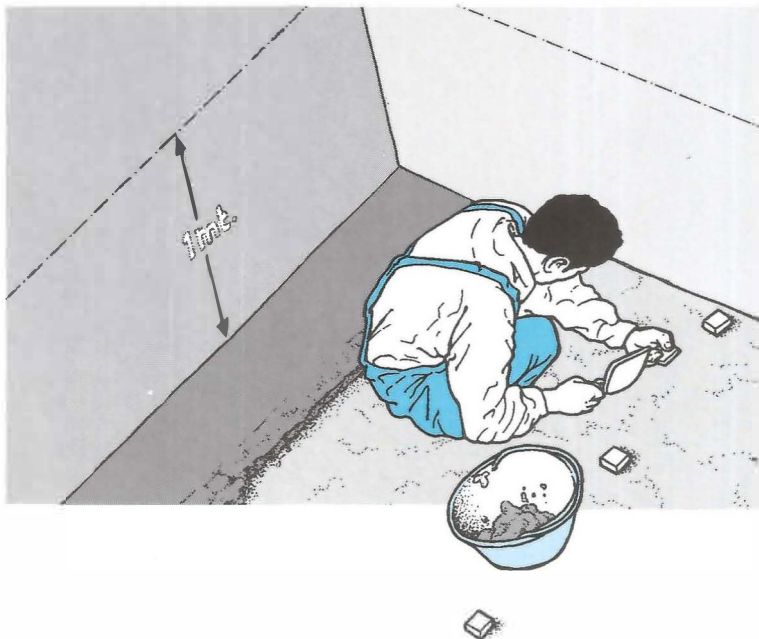
Según nuestros parámetros constructivos, observamos que por lo general las placas de piso o entrepiso de nuestras edificaciones se construyen en concreto reforzado bien sea macizo o aligerado, y para el caso de piso sobre bases de recebo compactado.

Independiente al sistema utilizado, observe los siguientes pasos técnicos:

- 1 Consiste en aplicar sobre la superficie de la placa, un mortero de recubrimiento de cemento-arena en proporción 1:4, teniendo en cuenta el nivel de piso terminado y los desniveles necesarios para la evacuación de agua, si se requiere.



- 2 Verifique medidas y niveles, y proceda a construir puntos y fajas maestras acorde con las anteriores medidas.



**3** Llene los espacios entre fajas, con el mortero previamente preparado, rasando con regla o boquillaera. No requiere de un afinado especial.



**4** Cure el mortero adecuadamente, esto es agregar agua en los primeros días de fundido. Utilice la superficie para instalar el enchape en lo posible después de 28 días.

## CASOS ESPECIALES

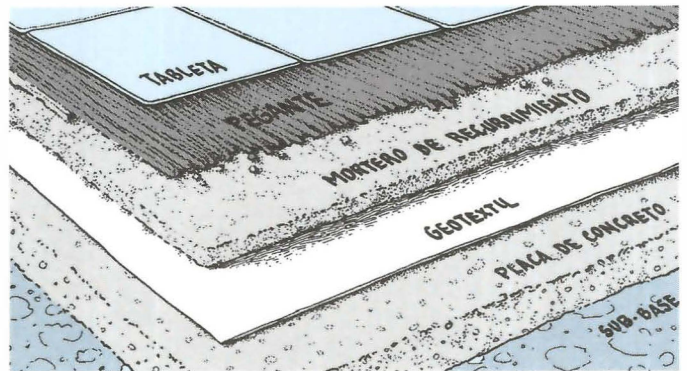
### A Desolidarización del mortero de recubrimiento

Los hormigones y en general, los aglomerados de cemento, experimentan deformaciones debidas a la acción de cargas en función del tiempo. Estas deformaciones son mayores cuanto menor es el tiempo transcurrido desde su vaciado hasta el momento de aplicación de las cargas.

"En general no es aconsejable colocar cerámica con adhesivos rígidos antes de que hayan pasado **28 días** desde que se construyó el soporte de concreto (placa)."

Debido a las exigencias de utilización de las edificaciones, proyectadas en áreas comerciales (grandes) o con usos especiales, es importante tener en cuenta las anteriores consideraciones técnicas y valorar como alternativa el siguiente sistema de preparación de la superficie, que consiste en separar o desolidarizar el mortero de recubrimiento de la placa.

- 1 Partiendo de la placa de soporte en concreto, se recubre con fibra de Geotextil, teniendo en cuenta las dimensiones moduladas del espacio.
- 2 Se construye el mortero de recubrimiento de acuerdo con la especificación determinada y las juntas de deformación definidas.
- 3 Se fragua y cura convenientemente antes de realizar la instalación del pavimento cerámico.



El sistema de desolidarización tiene como fin independizar los comportamientos dilatométricos de la estructura y del pavimento.

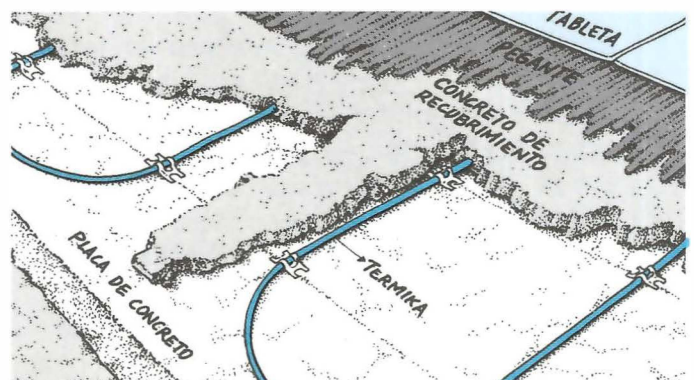
## B Pavimento con calefacción

La presencia de cables calefactores (Térmika - Corona) en el pavimento acentúa los fenómenos de movilidad térmica diferencial, factor que debemos tener en cuenta a la hora de diseñar el sistema de instalación del pavimento para su funcionamiento adecuado.

A continuación siga los pasos técnicos que resumimos en este capítulo y además estudie el manual de instalación de Térmika:

- 1 El cable calefactor queda adherido a la superficie de la placa, después de repartir y cimbrar el espacio.
- 2 Recubra el sistema con concreto 1:2:2, cemento-arena río y gravilla fina, colocando la mezcla entre las fajas maestras previamente y afine con llana de madera. Evite golpear los cables.
- 3 Asegúrese que la superficie contenga una excelente planitud, deje curar e instale el pavimento cerámico después de 28 días.

Para la instalación final del material cerámico, recomendamos agregar al mortero de pega un aditivo acrílico o de látex para garantizar la adherencia de este a la placa de soporte.



## 6.6 MODULACION Y TRAZADO

El trazado es sin duda uno de los aspectos más importantes de un buen enchapado. Muy a menudo la buena disposición de las baldosas pasa desapercibida por el ojo no entrenado, porque el aspecto es bueno, pero cuando está mal hecho, todo el efecto queda estropeado y la estética se pierde, aún para el ojo no entrenado.

Las industrias de enchapado exigen la disposición adecuada de sus baldosas y existen cuatro puntos básicos importantes al respecto :

**a** El tamaño de los cortes

**b** Un trabajo preciso y exacto

**c** Juntas rectas y uniformes

**d** Una planitud adecuada del mortero de los pisos, para obtener superficies planas y a nivel, así como una buena base para la colocación de las baldosas.

Las superficies moduladas en forma adecuada no solo hacen que una instalación tenga un aspecto más atractivo, sino que ahorra tiempo y dinero, puesto que se eliminan los cortes innecesarios

Antes de colocar las baldosas, un buen enchapador tiene que saber dónde debe quedar la última pieza, antes de colocar la primera baldosa.

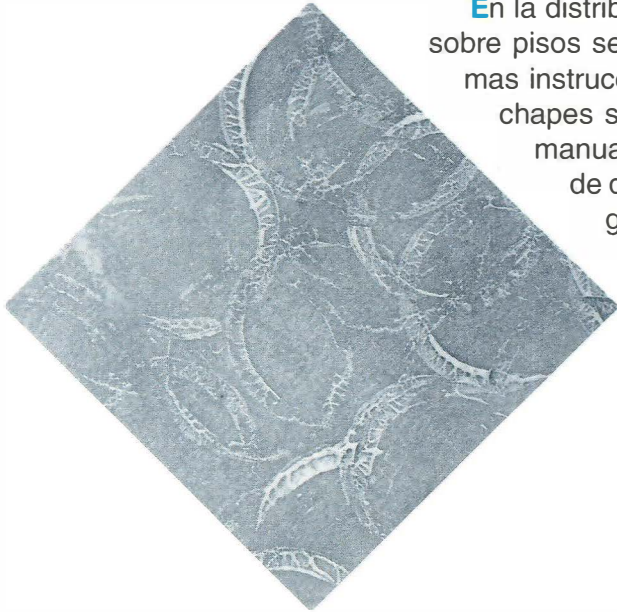
Las líneas deben mantenerse derechas, incluso cuando se necesita que varíe de anchas a delgadas para compensar el tamaño de las baldosas que por naturaleza son ligeramente diferentes. En la actualidad existen muchas baldosas en el mercado hechas a mano y de tamaño desigual. Los equipos de inspección de obras han podido apreciar muchas de estas clases de baldosas utilizadas en forma óptima en diferentes proyectos.

A continuación señalaremos las etapas correspondientes al proceso de trazado de un piso en particular.

Es importante antes de la iniciación de enchape para piso tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- ◆ Utilizar el tráfico adecuado (ver tipo de tráfico para enchapes cerámicos)
- ◆ Verificar que el material cerámico a utilizar sea del mismo formato (si se desean tipos iguales), color, tamaño, lote y tono pues así nos evitamos problemas en la instalación.

- ◆ **Es** recomendable que las obras de piso se realicen como acabado final de la obra.
- ◆ **Es** aconsejable mezclar la cerámica de diferentes cajas para lograr una mejor uniformidad en el acabado.
- ◆ **Establecer** los tipos de separaciones a utilizar, con el fin de tener las herramientas apropiadas para tal fin y para garantizar la modulación.
- ◆ **Tener en cuenta** la distribución y trazado del enchape sobre el muro (si lo hay) de forma que no haya incongruencia entre la juntas realizadas en el enchape del muro y las que vayamos a realizar en el piso para dar armonía al conjunto.



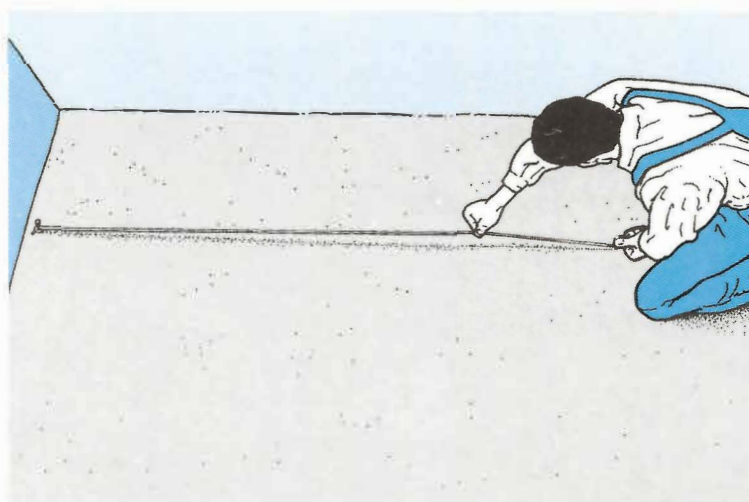
**E**n la distribución y trazado del enchape sobre pisos se recomienda seguir las mismas instrucciones de distribución de enchapes sobre muros señaladas en el manual de muros, con la diferencia de que el punto de iniciación está generalmente determinada por el trazado de una escuadra como explicaremos más adelante.

## 6.6.1 Instalación con morteros predosificados

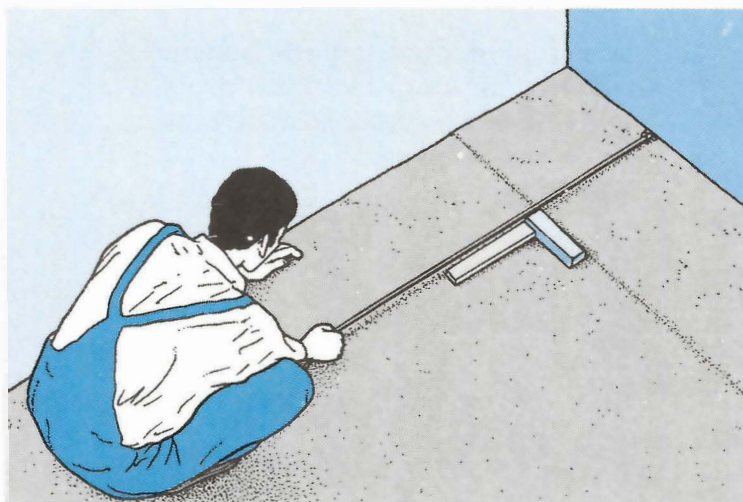
- ◆ La superficie debe estar completamente libre de protuberancias que impidan el asentamiento adecuado del material cerámico.
- ◆ Las pendientes del piso (plantilla) deben estar definidas en el mortero de recubrimiento.
- ◆ La superficie debe presentar rugosidad, con el fin de facilitar adherencia.
- ◆ La superficie debe estar completamente plana para evitar consumos exagerados.
- ◆ La superficie debe estar limpia de mortero.

Reunidas estas condiciones proceda de la siguiente manera:

- 1 Trace una línea de referencia.



- 2 Establezca el punto de iniciación trazando por allí una perpendicular a la línea de referencia, utilizando para ésto una escuadra, o verificando el ángulo, por cualquiera de los métodos vistos en el capítulo 5, de este manual.



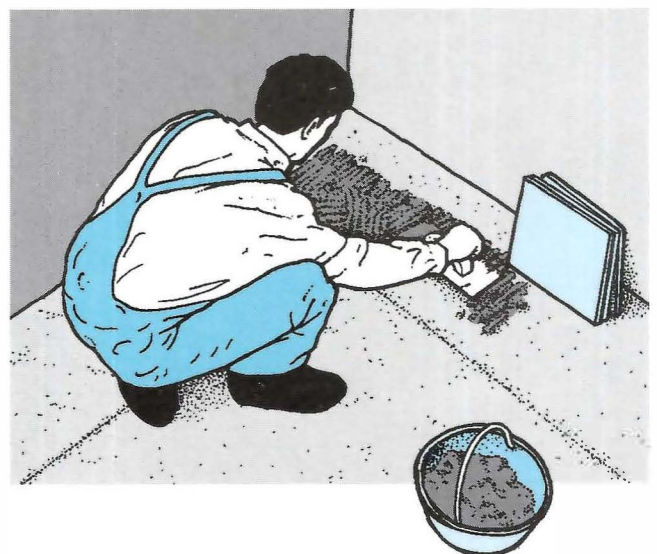
- 3** Humedezca la superficie por enchapar.



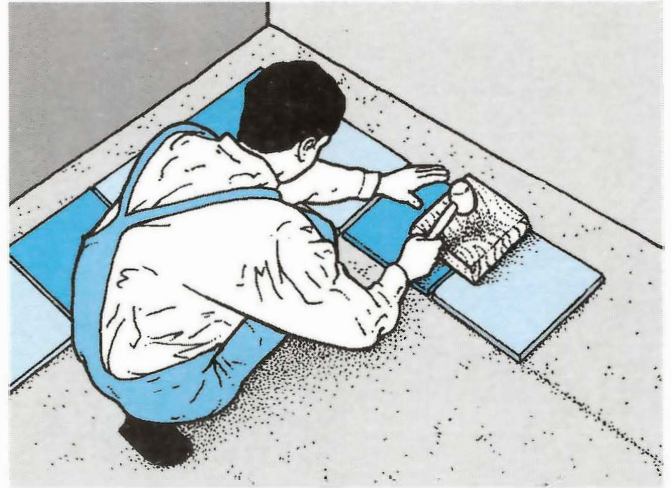
- 4** Prepare el mortero de pega, siguiendo las instrucciones del fabricante.



- 5** Aplique el mortero sobre la superficie utilizando para ello una llana dentada cuyos dientes correspondan al formato que se vaya a pegar.



- 6** Instale las baldosas conservando separación, alineamiento y planitud, haciendo un movimiento giratorio y golpeándolas suavemente con un martillo de caucho sobre un taco de madera y así obtener una buena adherencia.



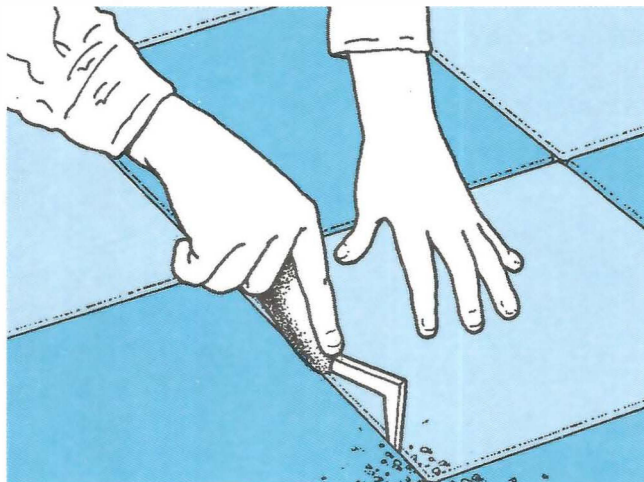
- 7** Continúe aplicando el mortero sobre la superficie y colocando las hiladas restantes hasta finalizar, verificando permanentemente planitud, alineamiento y separación.



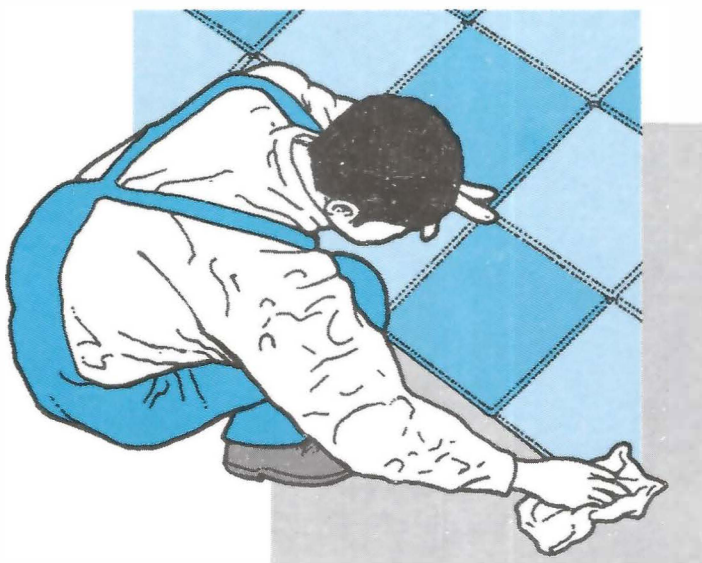
- 8** Coloque detalles, remates y cortes .



- 9** Retire el mortero de pega sobrante y que sobresale por las juntas.



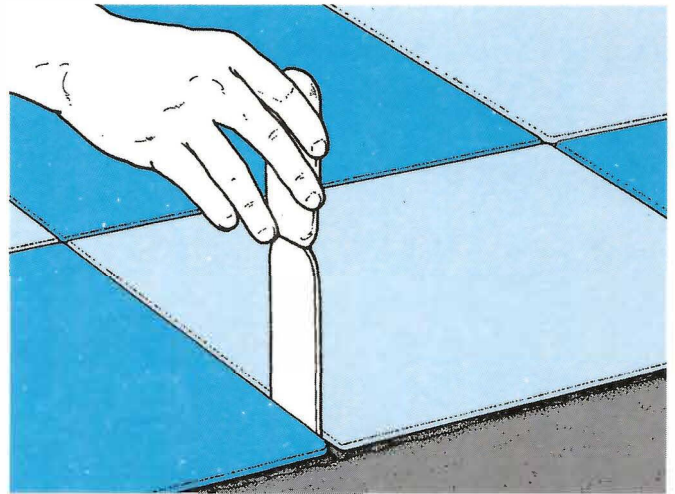
- 10** Realice limpieza general.



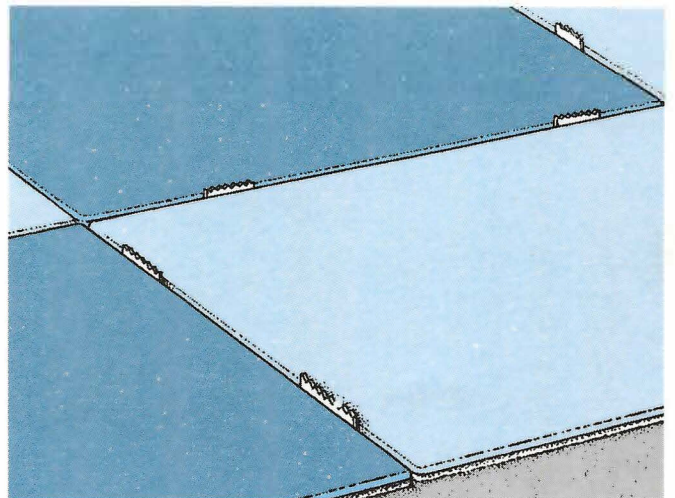
## 6.8 SEPARACION O JUNTAS

Para obtener un perfecto acabado en la instalación del enchape (pisos y muros) se recomienda utilizar separaciones equidistantes o uniformes, en este proceso se recomienda utilizar :

**1** Espátula, para que el espesor de la misma ( aprox. 2 mm) nos sirva de separación vertical y horizontal o en ambas caras para los enchapes de pisos.

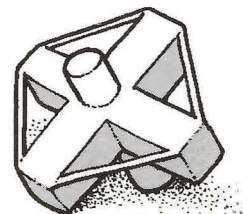


**2** Trozos de hojas de seguetas ya que poseen un espesor uniforme de 2 mm aproximadamente.



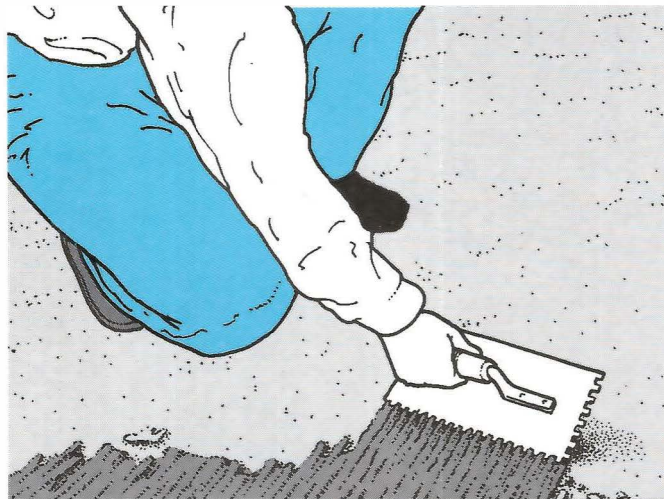
**3** Separadores especiales.  
Elementos fabricados en material plástico que permiten :

- ◆ Precisión y uniformidad
- ◆ Rapidez de instalación
- ◆ Separaciones de 5 y 10 mm. para darle color y contraste a las juntas del enchape.

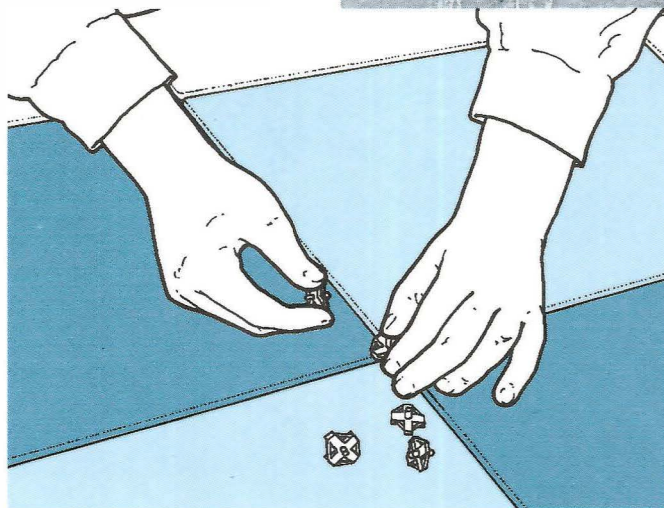


El proceso de colocación de los separadores es el siguiente :

- 1 Extienda sobre la superficie material de pega utilizando llana dentada.



- 2 Coloque las baldosas utilizando los separadores entre cada una de ellas, conservando una misma distancia.



- 3 Retire los separadores antes de emboquillar el enchape, lave y reutilice.

## CAPITULO 7

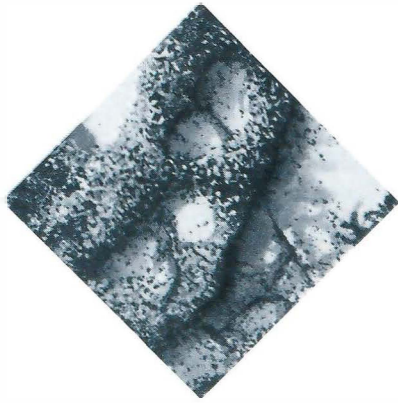
S I S T E M A S D E

C O R T E

Y P E R F O R A C I O N

**F**recuentemente se requieren cortes y perforaciones en los enchapes con el fin de detallar espacios para tomas, puntos sanitarios, rejillas, incrustaciones, etc.

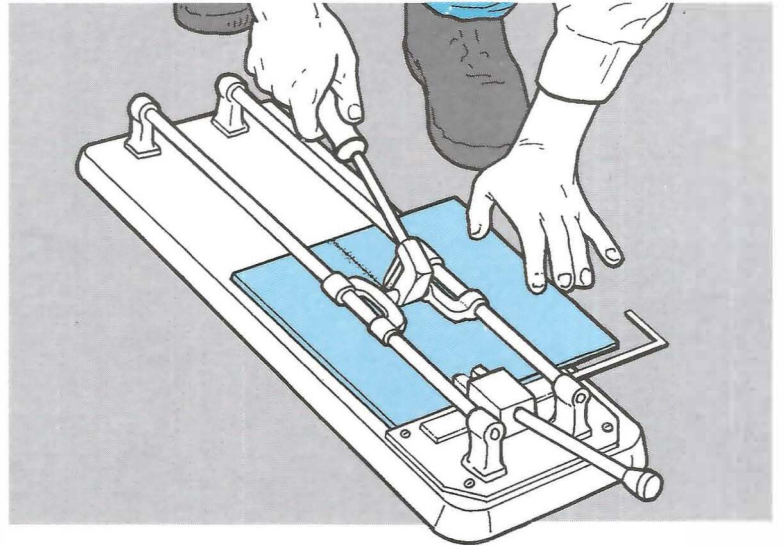




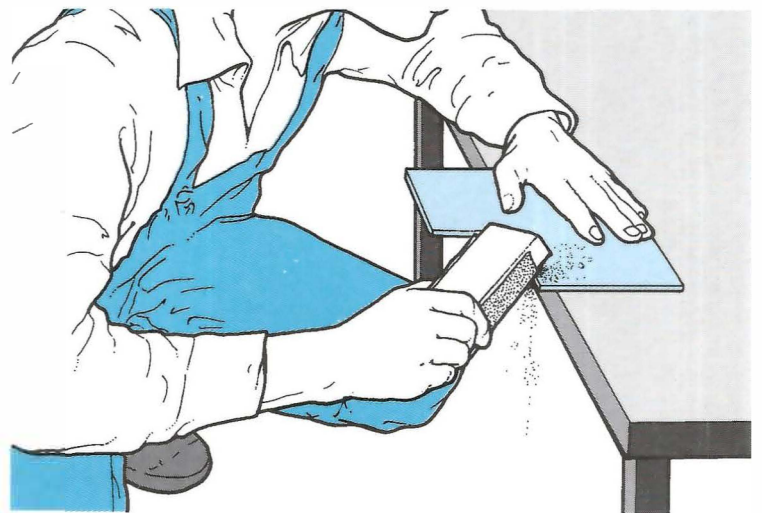
## 7. SISTEMAS DE CORTE Y PERFORACION

Una vez definido el lugar y la forma del detalle que debemos realizar procedemos a medir y trazar sobre la cara esmaltada del enchape con crayola o lápiz de cera.

Se raya con máquina cortadora por la línea marcada, y se separa con el aditamento que posee este tipo de herramienta manual. O bien se separa con pinza para corte cerámico.



Se pule con materiales abrasivos: Lijas, limas, piedra de esmeríl o cualquier superficie áspera hasta lograr el acabado.



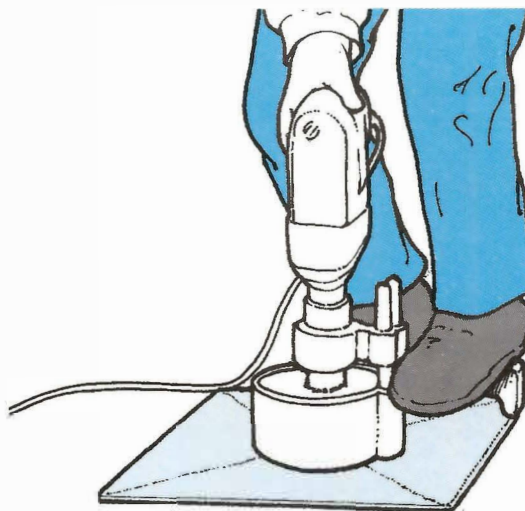
Se procede a la instalación del enchape con mucho cuidado, ya que por lo regular el corte debilita la pieza cerámica.

Para cortes de elementos de forma circular se recomienda :

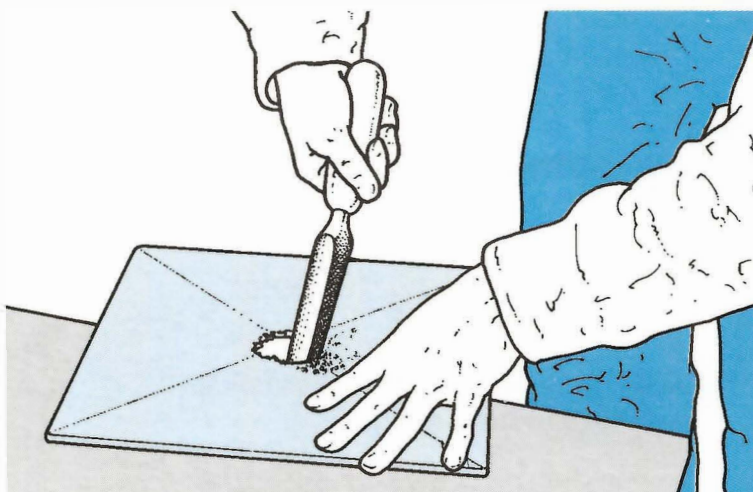
- ◆ Trazar sobre el enchape por la cara esmaltada



- ◆ Perfore con el kit de perforación, especialmente dispuesto para este fin.



- ◆ Si la perforación ha sido realizada manualmente, es necesario pulir con lima circular, lija o tela de esmeríl.



## LISTA DE COMPROBACION DEL RESIDENTE O MAESTRO DE OBRA

Observe el siguiente listado de actividades que usted puede tener en cuenta para garantizar a su cliente un óptimo resultado de la instalación del pavimento cerámico.

ACEPTADO

RECHAZADO

### a Trazado

1. Ausencia de cortes pequeños o excesivos

2. Cortes balanceados

3. Areas centradas

### b Trabajo preciso y exacto

Superficies planas

### c Uniformidad en la instalación

1. Las esquinas de todas las baldosas se encuentran a nivel con las esquina de baldosas adyacentes.

2. Los bordes de todas las baldosas se encuentra nivelados y se sienten parejos al tacto.

**NOTA :** Se aceptan tolerancias dentro del rango.

### d Líneas de junta

Todas las líneas de junta son derechas y del mismo ancho, incluyendo los empalmes

### e Baldosas cortadas

Las baldosas han sido alisadas con piedra de esmeríl y no muestran bordes irregulares ni desportillados

ACEPTADO

RECHAZADO

**f Tonos del enchape**

Los tonos del enchape son armoniosos aunque pueden haber ligeras variaciones

**g Pegado**

Los enchapes están bien pegados y en buen estado

**h Aspecto del enchapado**

El trabajo finalizado no muestra baldosas agujereadas, desportilladas, agrietadas o ralladas .

**i Limpieza del enchape**

Todas las superficies enchapadas de deben limpiar una vez terminada la colocación y el emboquillado.

**j Estado del emboquillado**

1. **De** color uniforme
2. **No** se asoma ningún material del fondo
3. **Denso** y curado a su dureza máxima. No puede ser penetrado ni removido con la hoja de un cortaplumas.
4. **Liso**, sin vacíos, agujeros o hundidos
5. **Acabado al ras**.
6. **Emparejado** o cortado hasta el fondo del bicel de los enchapes acolillados







# Capacitación para el sector de la construcción

