

**ESPECIFICACION TECNICA PARA CONTRUCCION DE OBRAS**

**RECUBRIMIENTOS DE PISOS**

(FLOOR COVERED)

**P.3.0153.01**

**PRIMERA EDICION**  
**OCTUBRE, 2001**

## P R E F A C I O

Pemex Exploración y Producción (PEP) en cumplimiento del decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de mayo de 1997 y con la facultad que le confiere, la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, expide la presente especificación a fin de que se aplique en los recubrimientos de pisos.

Esta especificación se elaboró tomando como base la segunda edición de las normas No. 3.240.04, 3.242.03 y 3.242.04 emitidas en 1987 como por Petróleos Mexicanos.

En la elaboración de estas especificaciones participaron:

Subdirección de Región Norte

Subdirección de Región Sur

Subdirección de Región Marina Noreste

Subdirección de Región Marina Suroeste

Dirección Ejecutiva del Proyecto Cantarell

Dirección Ejecutiva del Programa Estratégico de Gas

Subdirección de Perforación y Mantenimiento de Pozos

Coordinación Ejecutiva de Estrategias de Exploración

Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental

Subdirección de Planeación

Subdirección de Administración y Finanzas

Subdirección de Tecnología y Desarrollo Profesional

Unidad de Normatividad Técnica

INDICE DE CONTENIDO		Página
0.	Introducción.....	3
1.	Objetivo.....	3
2.	Alcance.....	3
3.	Actualización.....	3
4.	Campo de aplicación.....	3
5.	Referencias.....	3
6.	Definiciones.....	3
7.	Abreviaturas.....	4
8.	Materiales.....	4
8.1	Firmes de concreto simple.....	4
8.2	Pisos de cemento.....	4
8.3	Pisos de mosaico, cerámica y loseta de barro.....	4
8.4	Piso de mosaico de vidrio.....	4
8.5	Terrazo vaciado en el lugar.....	4
8.6	Piso de ladrillo.....	5
8.7	Loseta de mármol.....	5
8.8	Piso de adoquín.....	5
8.9	Lajas de piedra.....	5
8.10	Losetas asfálticas, vinílicas, de hule y linóleo.....	5
8.11	Tolerancias.....	5
8.12	Colocación de zoclo.....	5
9.	Requisitos de ejecución.....	5
10.	Criterios de medición.....	11
11.	Conceptos de trabajo.....	11
12.	Bibliografía.....	17
13.	Concordancia con normas internacionales.....	17

## 0. Introducción.

Dentro de las principales actividades que se llevan a cabo en PEMEX Exploración y Producción (PEP), se encuentran el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones para extracción, recolección, procesamiento primario, almacenamiento, medición y transporte de hidrocarburos, así como la adquisición de materiales y equipos requeridos para cumplir con eficiencia y eficacia los objetivos de la Empresa. En vista de esto, es necesaria la participación de las diversas disciplinas de la ingeniería, lo que involucra diferencia de criterios.

Con el objeto de unificar criterios, aprovechar las experiencias dispersas, y conjuntar resultados de las investigaciones nacionales e internacionales, Pemex Exploración y Producción emite a través de la Unidad de Normatividad Técnica, esta especificación con el objeto de que sea aplicada en los recubrimientos de pisos.

## 1. Objetivo.

Establecer los requisitos mínimos para la adecuada aplicación de los recubrimientos en diferentes tipos de pisos.

## 2. Alcance.

Esta especificación establece los requisitos mínimos de ejecución para recubrir pisos con diferentes materiales y obtener una superficie de mejor apariencia y durabilidad.

## 3. Actualización.

A las personas e instituciones que hagan uso de este documento normativo técnico, se solicita comuniquen por escrito las observaciones que estimen pertinentes, dirigiendo su correspondencia a:

Pemex Exploración y Producción

Unidad de Normatividad Técnica

Dirección: Bahía de Ballenas # 5, 9° piso.

Col. Verónica Anzures, México, D.F. C.P. 11300.

Teléfono directo: 55-45-20-35

Conmutador: 57-22-25-00, ext. 3-80-80.

Fax: 3-26-54

E-mail: mpacheco@pep.pemex.com

## 4. Campo de aplicación.

Este documento normativo técnico aplica en todas las áreas de ingeniería que ocupen recubrimientos en los pisos de las instalaciones de Pemex Exploración y Producción.

## 5. Referencias.

5.1 NOM C-8 "Mosaicos".

5.2 NOM C-25 "Losetas Vinílicas y Asfálticas".

5.3 NOM C-34 "Losetas Asfálticas". Calidad.

5.4 NOM C-35 "Losetas Vinílicas". Calidad.

5.5 NOM C-285 "Losetas de barro".

5.6 NOM C-327 "Azulejos"

## 6. Definiciones.

### Firme.

Base del piso.

**Loseta.**

Recubrimiento que se aplica al piso, existen de cerámica, de mármol, de terrazo, vinílica, de barro, entre otras.

**7. Abreviaturas.**

NOM	Norma Oficial Mexicana.
PEP	Pemex Exploración y Producción.

**8. Materiales.**

No se deben admitir piezas rotas, despostilladas o rajadas. Los lados de la piezas cuadradas o rectangulares deben estar a escuadra, y la cara aparente no debe tener defectos apreciables a simple vista.

Tolerancias dimensionales.

- Espesor:  $\pm 1\text{mm}$
- Largo y/o ancho:  $\pm 1\%$
- Diferencia entre las dimensiones de dos piezas: 0.5 mm; pero no se admite ninguna diferencia en las clasificadas como "de primera".

**8.1 Terrazo.**

La pasta de terrazo se elabora mezclando cemento blanco, polvo de mármol, grano de mármol (del No. 1 al 3), lascas de mármol, arena graduada y pigmentos minerales.

En las piezas de terrazo prefabricadas, semejantes a los mosaicos, la capa superior de terrazo debe tener un espesor uniforme de 12 mm mínimo.

**8.2 Loseta de cerámica.**

Son placas delgadas fabricadas con arcillas, silicatos, materiales cerámicos varios colorantes.

*Absorción.* El por ciento de absorción del agua de la muestra, sumergida en agua en ebullición, durante dos horas, debe estar dentro de los límites siguientes:

Loseta no vítrea: mayor de 7%.

Loseta semivítrea: de 3 a 7%.

Loseta vitrificada: de 0.5 a 3%.

El por ciento es la relación del peso del agua absorbida durante la prueba entre el peso de la muestra seca.

**8.2.a Loseta esmaltada.** Es una loseta de acabado facial impermeable de naturaleza vítrea, compuesto de materiales cerámicos fundido en el cuerpo de la pieza. Es resistente al desgaste por abrasión y a condiciones ambientales extremas.

**8.3 Mosaico de vidrio.**

Su fabricación es a base de vidrio compuesto de una mezcla de arena, sosa, feldespato, carbonato de calcio y fluorita, moldeado en piezas pequeñas de 2 x 2 cm adheridas en hojas de papel con pegamento soluble al agua.

**8.4 Losetas de mármol.**

Este material es una roca caliza cristalina que se emplea como piedra de ornamentación. Su textura es compacta y susceptible de pulirse en alto grado. Para placas de más de 30 cm, el espesor mínimo debe ser de 2 cm.

**8.5 Mosaico.**

Se fabrican de dos capas: una inferior de unos 2 cm de espesor formada con cemento y arena graduada, y una superior de acabado aparente, de 0.5 a 0.8 cm de espesor formada con cemento blanco, arena de sílice, polvo y fragmentos de mármol y pigmentos minerales. Estas capas se deben prensar para formar la pieza terminada, la cual se debe curar durante 5 días como mínimo.

- Mosaico porcelanizado. Es impermeable a cualquier líquido o ácido y fácilmente lavable con agua, más duro que el cuarzo y más resistente al desgaste que el granito.

- b) Mosaico de pasta. Está formado por dos capas; la inferior obtenida con una mezcla de cemento Portland y la superior como cemento blanco y pigmentos colorantes minerales.
- c) Mosaico de granito. Es semejante al mosaico de pasta, pero en la capa superior, además del cemento blanco lleva polvo y grano de mármol de diferentes tamaños y colores.

Los mosaicos no deben contener sales solubles, ni tener manchas o grietas en la superficie.

#### **8.6 Losetas de barro.**

Se fabrican con barros, arcillas, caolines y pizarras; vidriadas, prensadas y horneadas. Son resistentes a la abrasión y a la acción de los ácidos, excepto al ácido fluorhídrico. Se utilizan en pisos de tráfico intenso y en laboratorios.

#### **8.7 Endurecedor.**

Es un agregado metálico que da resistencia a la abrasión a los pisos de concreto. Se elabora en proporción de dos partes de endurecedor por una de cemento, y se aplica en toda la superficie. También se pueden emplear endurecedores minerales, que tienen la ventaja de no oxidarse.

#### **8.8 Lajas de piedra.**

Piedra natural de forma plana e irregular, de diferentes tamaños, texturas y colores que se emplean para revestir pisos.

Es un material durable, resistente y económico.

#### **8.9 Losetas vinílicas.**

Material termo-plástico, semiflexible, durable, que amortigua el ruido, no afectable por el calor, resistente al fuego, a los ácidos diluidos, a los aceites y a las grasas.

Se fabrican con resinas de vinilo, asbesto, fibras e ingredientes minerales. La mezcla se lamina a presión y se corta en las medidas especificadas.

#### **8.10 Losetas asfálticas.**

Se fabrican con asfalto y sus derivados, resinas, fibras e ingredientes minerales. La mezcla se debe

fundir, laminar a presión y cortar en los tamaños especificados, debiéndose obtener un producto flexible.

Se fabrican en tamaños de 20 X 20 y de 30 X 30 cm.

#### **8.11 Losetas de hule.**

Se fabrican con hule natural o sintético, fibra de algodón e ingredientes minerales fundidos y laminados en prensa. El producto terminado no debe tener poros visibles.

#### **8.12 Linóleo.**

Hecho a base de material plástico de aceite de linasa, resinas y colorantes, adherido a presión a un respaldo, generalmente de yute.

Es muy resistente al uso elástico, de fácil conservación, aislante acústico y térmico, no es resbaloso estando seco o mojado, es difícilmente inflamable.

El producto se corta en rollos de 25 a 30 m de largo y 1.83 ó 2 m de ancho en varios espesores.

### **9. Requisitos de ejecución.**

#### **9.1 Firmes de concreto simple.**

Previamente al vaciado de concreto, el terreno natural o el relleno deben estar compactados y nivelados en la forma que señale el proyecto.

Antes de vaciar el concreto, la superficie debe estar húmeda y se verifica la colocación de las instalaciones que vayan a quedar ahogadas, tales como ductos eléctricos, tuberías de agua o de gas, etc. La superficie debe estar sin basuras o materias extrañas al concreto.

Se colocan reglas de madera cuando sea necesario, para dividir la superficie en tableros y colar el firme en tramos alternados para tener "juntas frías" y evitar su agrietamiento. La localización de las reglas debe ser fijada en el lugar de la obra.

Una vez vaciado y extendido, el concreto se debe picar con cuchara de albañil y emparejar con regla de madera. Cuando la mezcla alcance consistencia plástica, se apisona con pisón de madera.

El firme se debe curar con agua durante tres días, si antes no se impermeabiliza o recubre con el piso que vaya a tener (ver figura 1).

Si el firme es sobre losa de concreto, previamente al vaciado se debe lavar ésta con agua y cepillo de raíz, y debe estar húmeda al vaciar el concreto.

A menos que por necesidades de la obra el proyecto especifique otra cosa, los firmes de concreto deben tener un espesor de 5 a 10 cm y la superficie puede ser de dos tipos a) rugosa: enrasada a regla, para pisos de mosaico, loseta de barro, cerámicas, terrazo, etc. b) pulida: terminada con llana metálica para pisos de loseta asfáltica, linóleo, loseta vinílica, etc.

## 9.2 Pisos de cemento.

a) *De cemento pulido.* Se hace un firme de concreto siguiendo los requisitos establecidos en el inciso 4.1. Sobre él se coloca un fino de cemento.

El fino debe efectuarse antes de que la base endurezca. Si el firme ya endureció, se debe picar y humedecer o aplicar un aditivo adherente, sobre el firme o integrado al mortero.

El espesor del fino debe ser entre 1 y 2 cm cuando sea sobre un firme; cuando no sobre una losa de entrepiso debe ser de mayor espesor según proyecto.

b) *Piso de cemento coloreado.* Las pinturas deben ser de pigmentos resinosos sintéticos. Deben usarse únicamente aquéllos que sean insolubles en el agua, que no contengan ácidos ni sales solubles, que no reaccionen con el hidrato de calcio que se libera durante el fraguado del concreto y que no pierdan color.

Se dosifican 2 a 3 kg por m<sup>2</sup> para tráfico normal y 5 kg para tráfico intenso; en cualquier caso se deben seguir las especificaciones del fabricante.

c) *Piso de cemento pulido, acabado rayado.* Al fino de cemento pulido se le aplica un peine metálico o cepillo de alambre que se especifique, apoyado en una regla, para lograr que las rayas impresas queden paralelas. Cuando la separación entre rayas sea muy pequeña, el peine debe sustituirse por un cepillo de alambre.

d) *Piso de cemento pulido, acabado escobillado.* Al fino de cemento pulido, estando aún húmedo, se aplica una escoba para imprimir las huellas de sus cerdas; la aplicación puede hacerse ondulada o recta; esta última apoyando la escoba en una regla.

e) *Piso de cemento pulido, acabado yute.* Al fino de cemento pulido se aplica, estando aún fresco, una estera húmeda de yute que se presiona sobre la superficie para dejar impresas las fibras.

Después de cada aplicación, la estera debe enjuagarse para evitar que alguna partícula sólida quede fija entre sus tejidos y provoque deficiencias en el acabado.

f) *Piso de cemento pulido, acabado martelinado.* Al fino de cemento se le agregará polvo y grano de mármol en proporción especificada, así como color negro mineral. Esa capa debe ser de 3 cm de espesor mínimo. Una vez fraguado totalmente, se utiliza la martelina para dar la textura.

g) *Piso de cemento con endurecedor.* De acuerdo con el tipo de tránsito y el tipo de endurecedor de que se trate, se procede como sigue:

- 1) Se prepara una mezcla en seco del endurecedor y cemento Portland en proporción 2:1 en peso. (2 partes de endurecedor y una parte de cemento).
- 2) Se nivela el concreto aún fresco y se allana con plana de madera.
- 3) Se espolvorea la mitad de la mezcla en seco, preparada según se indica en el inciso a.

- 4) Se allana nuevamente con plana de madera.
- 5) Se espolvorea el resto de la mezcla en seco.
- 6) Se allana nuevamente con plana de madera.
- 7) Se pule la superficie con llana manual o mecánica.
- 8) Se puede terminar con acabado pulido o rugoso según se especifique en el proyecto.

Debe curarse la superficie al terminar el trabajo.

La proporción endurecedor-cemento puede variar según lo especifique el fabricante del producto.

h) *Endurecedor metálico.*

Cantidades que se emplean por m<sup>2</sup>:

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| a. Tráfico intenso | 5 a 6 kg/m <sup>2</sup> |
| b. Tráfico medio   | 3 a 5 kg/m <sup>2</sup> |
| c. Tráfico ligero  | 2 a 3 kg/m <sup>2</sup> |

**9.3 Pisos de mosaico, cerámica y loseta de barro.**

- a) *Preparación de la superficie de desplante.* El firme o la losa de concreto sobre la que se vaya a colocar el piso debe estar libre de tierra, escombros o cualquier material que impida la adherencia del mortero, y debe estar húmeda al vaciar la mezcla. Se fijan piezas maestras al nivel del piso terminado, o con las pendientes que indique el proyecto. Las maestras deben tener una separación máxima de 4 m para pisos de mosaico o loseta de barro, y de 2 a 3 m para pisos de cerámica.
- b) *Colocación de mosaico.* Sobre la superficie preparada se debe colocar una capa de mortero de cemento-arena en proporción volumétrica 1:3, de aproximadamente 1.5 cm de espesor. Se humedece cada pieza de mosaico y se asienta sobre el mortero fresco, de manera que las juntas queden alineadas en ambos sentidos, separadas las piezas 2

mm y verificando el nivel por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el nivel de las maestras. Los huecos bajo el mosaico, o los mosaicos flojos (mal pegados), se detectan golpeando las piezas con el mango de la cuchara de albañil. Aquéllas que no estén firmemente adheridas, se retiran junto con el mortero seco y se colocan nuevamente, empleando mortero fresco.

Terminada la colocación de los mosaicos, a las 24 horas se procede a tapar las juntas, para lo cual se limpian de basura y tierra y se vierte una lechada de cemento blanco sobre la superficie, esparciéndola en las juntas con una escoba; después de lo cual se esparce aserrín sobre los mosaicos y se limpia la superficie con escoba y estopa seca.

La operación de junteo debe hacerse en tramos no mayores de 4 a 5 m<sup>2</sup>, para poder limpiar las piezas de que fragüe la lechada de cemento blanco, teniendo especial cuidado en esta limpieza cuando se trate de mosaico grabado. Durante tres días después de terminado el trabajo, no se permite el tránsito de personas directamente sobre el piso, debiéndose colocar tabloncillos que sirvan como andadores.

- c) *Colocación de cerámica.* Sobre la superficie preparada se coloca una capa de mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:3, de 1 cm a 1.5 cm de espesor. Antes de que fragüe, se extenderá sobre el mortero una pasta, de 2 mm a 3 mm de espesor, formada por 1 kg de cemento y ¾ de litro de agua, y sobre ella se asientan las hojas de cerámica, adheriéndolas y nivelándolas con ayuda de una regla apoyada en las maestras. Al día siguiente de terminada la colocación, se moja la superficie para retirar el papel; si en algunos tramos el papel permaneciera adherido, se puede limpiar con piedra pómez. Una vez que la superficie esté limpia de papel, se procede a hacer el junteo, con cemento blanco o cemento gris y color si se requiere, siguiendo el procedimiento y las recomendaciones indicadas en el inciso 9.3.b.

- d) *Colocación de loseta de barro.* Sobre la superficie preparada se coloca una capa de

mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:3, de aproximadamente 1.5 cm de espesor. Se humedece cada pieza y se asienta sobre el mortero fresco; las juntas pueden quedar alineadas o cuatrapeadas, según indique el proyecto, y pueden ser a tope o con un cierto ancho de 2 a 3 mm. Conforme se avanza en la colocación de las piezas éstas se deben ir limpiando para evitar que se manchen. La nivelación de las piezas se verifica por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el nivel de las maestras. Las piezas mal pegadas se verifican y corrigen como se indicó en el inciso 9.3.b.

El junteo se hace con cemento blanco o cemento gris y color si se requiere, siguiendo el procedimiento y las recomendaciones indicadas en el inciso 9.3.b (ver figura 2).

#### 9.4 Piso de mosaico de vidrio.

La superficie del firme o loza de concreto sobre el que se coloque, debe estar limpia de basura, tierra o cualquier material que impida la adherencia del mortero, y debe estar húmeda en el momento de vaciar la mezcla de cemento-arena, en proporción volumétrica 1:3, de 2 cm de espesor. Antes de que endurezca, se extenderá una capa de mortero cemento-arena cernida en proporción 1:1, de 0.5 cm de espesor. Sobre este mortero se asienta la hoja de cerámica, adhiriéndola y nivelándola con regla. Después de 24 horas se moja la superficie y se retira el papel (ver figura 3). Luego se hace el junteo con cemento blanco gris, siguiendo el procedimiento indicado en el inciso 9.3.b.

#### 9.5 Terrazo vaciado en el lugar.

La superficie de desplante debe estar limpia de escombros, tierra o cualquier material que perjudique la adherencia del mortero, y a un nivel de 5 cm abajo del nivel de piso terminado, los cuales determinan la cuadrícula fijada en el proyecto para las juntas del piso.

Para evitar estrellamientos del material, la separación de las juntas no debe ser mayor de 1.30 m. El procedimiento de colocación del terrazo debe ser el siguiente: se vacía una mezcla del

mortero cemento-arena gruesa graduada en proporción volumétrica 1:4, de 3.0 a 3.5 cm de espesor, de bajo revenimiento (5 ó 6 cm), nivelada con regla. En el momento en que la mezcla tenga una consistencia adecuada, se fijan las soleras que forman las juntas. Estas soleras siguen la alineación de los reventones, quedan empotradas 1 cm en la mezcla y el borde superior debe tener el nivel de piso terminado.

A las 24 horas de fijadas las soleras se vacía la mezcla de terrazo, de 2 cm de espesor hasta el nivel de piso en proporción volumétrica aproximada 1:1/2:2 cemento-polvo-grano de mármol, emparejando con regla. Si el proyecto lo especifica, sobre la mezcla de terrazo recién vaciado se esparce granzón y laja de mármol del tamaño y en la proporción que se indique.

Luego se compacta con pisón o con rodillo, y se va retirando el agua que sale de la mezcla. Se alisa la superficie con llana metálica descubriendo el canto superior de las juntas metálicas. Se repite la operación hasta que se deje de salir agua de la mezcla. Debe quedar visible un 70% del grano de mármol. Después de seis días se pasa la pulidora mecánica con esmeril No. 36 y se cepilla con cepillo de alambre montado en máquina. Se procede entonces a efectuar el tapado de los poros, cubriendo el piso con una lechada de cemento blanco, agregando color si se requiere, y polvo de mármol en proporción 1:1/2; después de 48 horas se pule con esmeril No. 120 y se repite la operación del tapado de los poros. A las 48 horas se destapa con esmeril No. 120 y enseguida se pule con esmeril No. 220 y luego se pasa la piedra de mollejo No. 4.

#### 9.6 Pisos de ladrillo.

Una vez definido el nivel del piso acabado se apisona el suelo y se tiende un firme de concreto en proporción 1:4:8, sobre él se colocan las maestras que sirven para llevar el nivel. Se deben rectificar las escuadras de los muros antes de iniciar la colocación, la cual es conveniente empezar desde una esquina, con el objeto de ir logrando el dibujo de "petatillo" que consiste en alternar las piezas a lo largo y a lo ancho y permite un buen amarre de todas las piezas. Se utiliza la revoltura de cemento-cal-arena 1:3:8, o bien, cemento-arena 1:6. Una vez terminado el piso se

baña la superficie con lechada a base de cemento y arena cernida procurando que ésta penetre bien en todas las juntas, y se limpia la sobrante antes que seque.

### 9.7 Losetas de mármol.

Sobre el firme de concreto se cuele in mortero fino de 2 cm de espesor, cemento-arena, que se allana y sobre el cual se asientan las piezas, nivelándolas cuidadosamente después de presionarlas con la mano y con la regla para que penetren en el mortero.

Las piezas se colocan a tope regla y nivel, cuidando la correcta correspondencia de las juntas, que se entallarán con una lechada de cemento que se limpia quitando el material excedente. La superficie terminada se lava, se seca y se protege adecuadamente durante el tiempo que tarde en endurecer totalmente el mortero. El piso debe pulirse con máquina y retapar los poros cuantas veces sea necesario, una vez pulido se dá brillo con ácido oxálico diluido en agua 1:10.

### 9.8 Adoquín.

Se puede emplear adoquín natural o de cemento. Se coloca sobre un firme de concreto de espesor suficiente para construir una base sólida, empleando mortero cemento-arena en proporción 1:4.

Se colocan según proyecto, cuidando la correcta correspondencia de las juntas y los bordes, las juntas deben tener una separación promedio de 2 cm y deben sellarse con lechada de cemento con el color mineral adecuado.

El adoquín de cemento también puede colocarse sobre una cama de grava y arena compactadas, rellenando la junta con arena fina.

### 9.9 Lajas de piedra.

Debe asentarse en un terreno nivelado y consolidado previamente a la colocación de las lajas. Se debe humedecer antes de vaciar la revoltura de concreto, sobre el cual antes de fraguado se colocan las lajas húmedas, cubriendo

los huecos que dejen las lajas grandes con lajas chicas.

En caso de juntas remetidas se llenan con mortero cemento-arena.

### 9.10 Losetas asfálticas, vinílicas, de hule y linóleo.

- a) *Preparación de la superficie.* La superficie de desplante debe ser un fino de cemento pulido, estar limpia de basura, grasa, aceite o materia orgánica que impida la adherencia del pegamento. Además, el piso debe estar completamente seco, y cuando no se tenga la seguridad de que va a permanecer exento de humedad, debe impermeabilizarse, así como la parte baja de los muros, cuando menos hasta 10 cm arriba del nivel del zoclo.

Para acomodar las losetas a escuadra con respecto a los muros del lugar, se procede como sigue:

Se marcan en el piso los ejes centrales, longitudinal y transversal, de la superficie por cubrir. Alineadas con estos trazos se tienden dos hileras de losetas partiendo del centro hacia los lados, determinando así lo espacios sobrantes entre la última loseta y el paño de los muros. Después se corren las losetas para uno u otro lado a lo largo de los ejes para acomodarlas con relación a los paños de los muros, según las necesidades.

También se pueden acomodar las losetas en diagonal con relación a los ejes de los muros. En tal caso se marcan sobre el piso de los ejes longitudinal y transversal. Luego se acomodan las losetas siguiendo el lineamiento de los ejes diagonales.

Los pisos de losetas o de linóleo se colocan cuando se hayan terminado los demás trabajos de la obra, incluyendo la pintura. De lo contrario se deben cubrir con papel grueso, manta o un material adecuado que los proteja.

Es conveniente mantener una temperatura uniforme, del orden de 25°C, 48 horas antes y después de la colocación de las losetas. Si se

tienen estas condiciones, se logra una mejor unión entre la loseta y el piso.

Los cementos asfálticos empleados para fijar la loseta son inflamables, por lo que se deben tomar las debidas precauciones durante su almacenamiento y colocación.

- b) *Colocación de las losetas.* El pegamento para fijar las losetas se esparce con una espátula propia para este tipo de trabajo; primero se colocan las piezas correspondientes a las hileras centrales, siguiendo los ejes longitudinal y transversal trazados al principio. Para facilitar la colocación, cada loseta debe calentarse del lado que va a quedar unida al pegamento, empleando para ello un soplete de gasolina. Después de colocadas, se presionan con las manos y con un rodillo, debiendo quedar a tope y al ras con las adyacentes.

Las losetas adyacentes a muros o divisiones del piso se cortan a la medida exacta que se requiera para que cubran el espacio hasta quedar a tope con el muro. Si es necesario ejecutar cortes que no sean rectos, y que sean difíciles de hacer, se calienta previamente la loseta para facilitar el corte, aplicando siempre el calor a la parte que queda en contacto con el pegamento (ver figura 4).

La junta entre un piso de loseta y un piso de otro material o nivel más bajo, se cubre con un protector de metal o de otro material apropiado.

El zoclo se coloca cuando el aplanado del muro esté completamente seco, y después que estén colocadas las losetas perimetrales de piso. El zoclo se fija al muro siguiendo el procedimiento descrito para fijar las losetas al piso.

- c) *Limpieza de losetas.* El piso terminado de loseta asfáltica no se lava ni moja antes de ocho días de colocado y la loseta de hule antes de dos días. Después de estos periodos la limpieza se hace con agua y jabón secando con trapo o estopa limpios. El pegamento adherido a la parte visible de la loseta se puede eliminar con un trapo empapado en alcohol metálico. Las manchas se quitan frotando ligeramente con fibra de acero No. .00 y lavando con agua, jabón y

limpiador. No deben emplearse soluciones a base de gasolinas, petróleo, aceites, ácidos o álcalis.

El piso limpio se encera con cera líquida y brilla frotándolo con estopa o hilaza.

- d) *Colocación de linóleo.* El linóleo puede colocarse directamente sobre un piso de cemento, o bien, sobre papel de fieltro, que se adhiere primero al piso; sobre la superficie de papel ya adherido se esparce el pegamento para adherir el linóleo. Con el uso de papel de fieltro se logra mayor elasticidad y aislamiento. Para lograr aislamientos especiales, se emplea una capa de corcho de unos 6 mm de espesor sobre la que se coloca una hoja de triplay, y sobre ésta se pega el linóleo, tanto el corcho como el triplay se fijan con material bituminoso.

El procedimiento para fijar el linóleo es el siguiente:

El pegamento se aplica al piso en tramos de 3 ó 4 m<sup>2</sup>, y se va colocando la tira del linóleo de manera de no dejar aire atrapado entre el piso y el linóleo. Las tiras se colocan traslapadas unos 5 cm con la tira adyacente, dejando sin pegamento fajas de unos 10 cm a lo largo de los cantos laterales, con el objeto de que al estar los lados libres, las piezas se estiren y adapten al piso. Después de dos o tres días, cuando el resto de la superficie de cada tira se haya adherido perfectamente al piso, se recortan los lados libres de manera que queden a tope con la tira adyacente, se les aplica pegamento y se adhieren al piso. El pegamento para fijar el linóleo debe ser poco fluido y endurecer completamente a los dos o tres días; no se usa como impermeabilizante ni para rellenar desigualdades del piso.

Una vez colocado el linóleo, se pasa sobre la superficie un rodillo de unos 70 kg de peso, o bien un saco de arena no totalmente lleno, para asentar toda la superficie.

*Zoclo.* A la unión entre el piso y el muro se le da una forma redondeada usando un mortero yeso-cemento, la cual se cubre con el linóleo levantándolo hasta la altura del zoclo.

*Limpieza.* El linoleo se lava con agua tibia y jabón, sin encharcar la superficie; una vez seco se encera para abrillantarlos.

## 9.11 Tolerancia.

### 9.11.a Tolerancias en firmes.

- |   |  |
|---|--|
| a) Espesor  | ± 1.0 cm                               |
| b) Salientes o depresiones en la superficie, acabado rugoso | ± 1.0 cm                               |
| c) Ondulaciones de la superficie acabado pulido.            | 1.0 mm por metro medido con una regla. |
| d) Niveles.   | ± 0.5 cm                               |

### 9.11.b Tolerancias en pisos de mosaico, cerámica, losetas de barro prensado y terrazo.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Depresiones en las superficies.           | 3 mm, medidas con una regla de 3 m colocada en varias direcciones. |
| 2. Ancho de las juntas.                      | ± 1 mm.  |
| 3. Alineamiento de las juntas.               | 1 mm por metro, 1 cm máximo para tramos mayores de 10 m.           |
| 4. Desnivel entre dos piezas.                | 0.5 mm.  |
| 5. Nivel de piso terminado.                  | ± 5 mm.  |
| 6. Pendiente, con relación a la de proyecto. | ± 0.2 %, 2.0 cm máximo de desnivel en tramos mayores de 10 m.      |

## 9.12 Colocación del zoclo.

Los zoclos se asientan directamente en la superficie del muro, la cual debe estar limpia de

tierra o sustancias que impidan la adherencia del mortero, y se pica si el muro es de concreto.

Se aplica sobre el muro una capa de mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1:3, se humedece cada pieza de zoclo y se coloca de manera que sobresalga 1 ó 2 cm del paño del muro, a menos que el proyecto indique otra cosa, y se junta con cemento blanco o cemento gris y color. Las juntas del zoclo deben coincidir con las del piso y el borde superior debe quedar alineado.

La junta entre el zoclo y el muro se emboquilla sin dejar grietas o hendeduras. Las aristas en las esquinas se hacen cortando en ángulo de 45° los cantos laterales de las dos piezas que formen la esquina. La junta entre el zoclo y el piso puede ser redondeada (zoclo sanitario) en el caso de pisos de terrazo.

## 10. Criterios de medición.

**10.1** Los firmes de concreto se miden en el lugar de construcción en metros cuadrados, con aproximación de un decimal.

Se considera la superficie neta.

**10.2** Los pisos recubiertos con los materiales que se refieren en esta especificación, se miden en el lugar de construcción, en metros cuadrados, con aproximación de un decimal.

Se considera la superficie neta.

**10.3** Los zoclos se miden en el lugar de construcción, en metros lineales, con aproximación de un decimal.

## 11. Conceptos de trabajo.

A menos que en los documentos del concurso o del contrato se indique lo contrario, los conceptos siguientes incluyen todos los recursos directos o indirectos necesarios para efectuar el trabajo, tales como los materiales y su acarreo dentro de la obra, mano de obra, operación y mantenimiento de

equipo, herramienta, administración y dirección de la obra.

#### **11.1 Firmes de concreto.**

Incluye la dosificación del concreto, mezclado y descarga de la revolvedora; preparación de la superficie de desplante del firme, acarreo del concreto a la distancia especificada en cada caso; colocación y compactación del concreto; nivelado y terminado de la superficie de acuerdo al proyecto y curado.

Se especifica en cada caso la resistencia  $f'c$  del concreto, el tamaño máximo del agregado y el tipo de cemento.

#### **11.2 Pisos de mosaico, de cerámica, de losetas de barro, de terrazo y/o materiales similares.**

Incluye la preparación de la superficie del firme, elaboración del mortero, recorte de las piezas, colocación, junteo con la lechada de cemento y limpieza de la superficie.

Se especifica en cada caso el tipo y dimensiones de las piezas, la proporción del mortero para asentarlas y el tipo de cemento, blanco o gris, para hacer el junteo.

#### **11.3 Piso de terrazo colado en el lugar.**

Incluye la preparación de la superficie de desplante; elaboración, vaciado y nivelado del mortero de base, colocación de las soleras para las juntas: elaboración, vaciado y nivelado de la mezcla de terrazo, aplicación del grano de mármol, compactación, pulido inicial, tapado, destapado con esmeril, pulido final y limpieza.

Se especifica en cada caso el tamaño y proporción de los granos de mármol, la separación y tipo de material que se use para formar las juntas.

#### **11.4 Zoclo de mosaico, cerámica, loseta de barro, terrazo y/o materiales similares.**

Incluye la preparación de la superficie del muro, elaboración del mortero, colocación de las piezas, junteo con lechado de cemento y limpieza.

Se especifica en cada caso el tipo y las dimensiones de las piezas, la proporción del mortero para asentarlas y el tipo de cemento para juntarlas.

#### **11.5 Limpieza y brillo de pisos de mosaico, cerámica, losetas de barro, terrazo y/o materiales similares.**

Se especifica en cada caso el tipo y dimensiones de las piezas y el tipo de material que se emplea para efectuar la limpieza y el abrillantado.

#### **11.6 Pisos de loseta asfáltica, vinílica y de hule.**

Incluye la preparación de la superficie de desplante, distribución y recorte de las piezas, aplicación de las piezas y limpieza del piso terminado.

Se especifica en cada caso el tipo, las dimensiones y el espesor de la loseta.

#### **11.7 Piso de linóleo.**

Incluye la preparación de la superficie de desplante, aplicación del pegamento, recorte y colocación del linóleo y limpieza del piso terminado.

Se especifica el tipo y el espesor del linóleo.

#### **11.8 Zoclos de loseta asfáltica, vinílica, de hule o de linóleo.**

Incluye la preparación de la superficie del muro, recorte de las piezas, aplicación del pegamento, colocación de las piezas y limpieza del zoclo terminado.

Se especifica en cada caso el tipo, las dimensiones y el espesor de las piezas.

#### **11.9 Limpieza y abrillantado de pisos de loseta asfáltica, vinílica, de hule y/o linóleo.**

Se especifica el tipo de las piezas y el material que se emplea para efectuar la limpieza y el abrillantado.

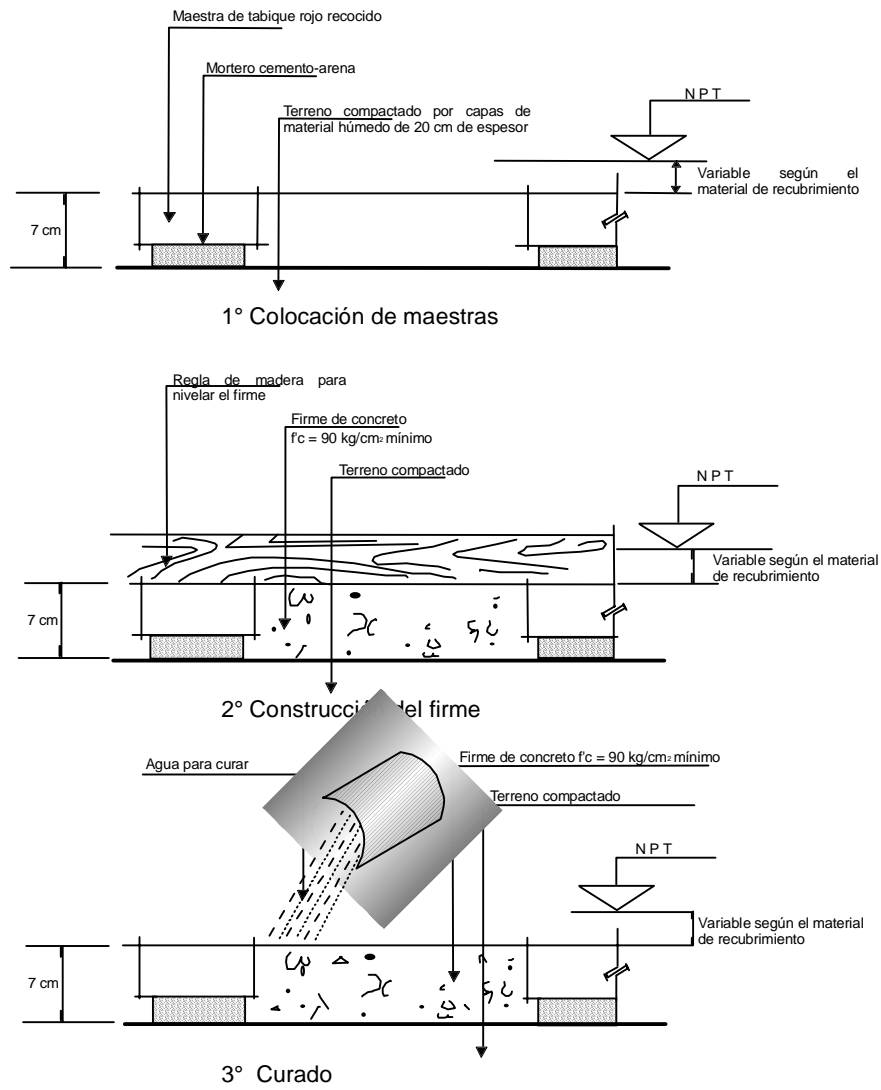


Figura 1. Firme de concreto.

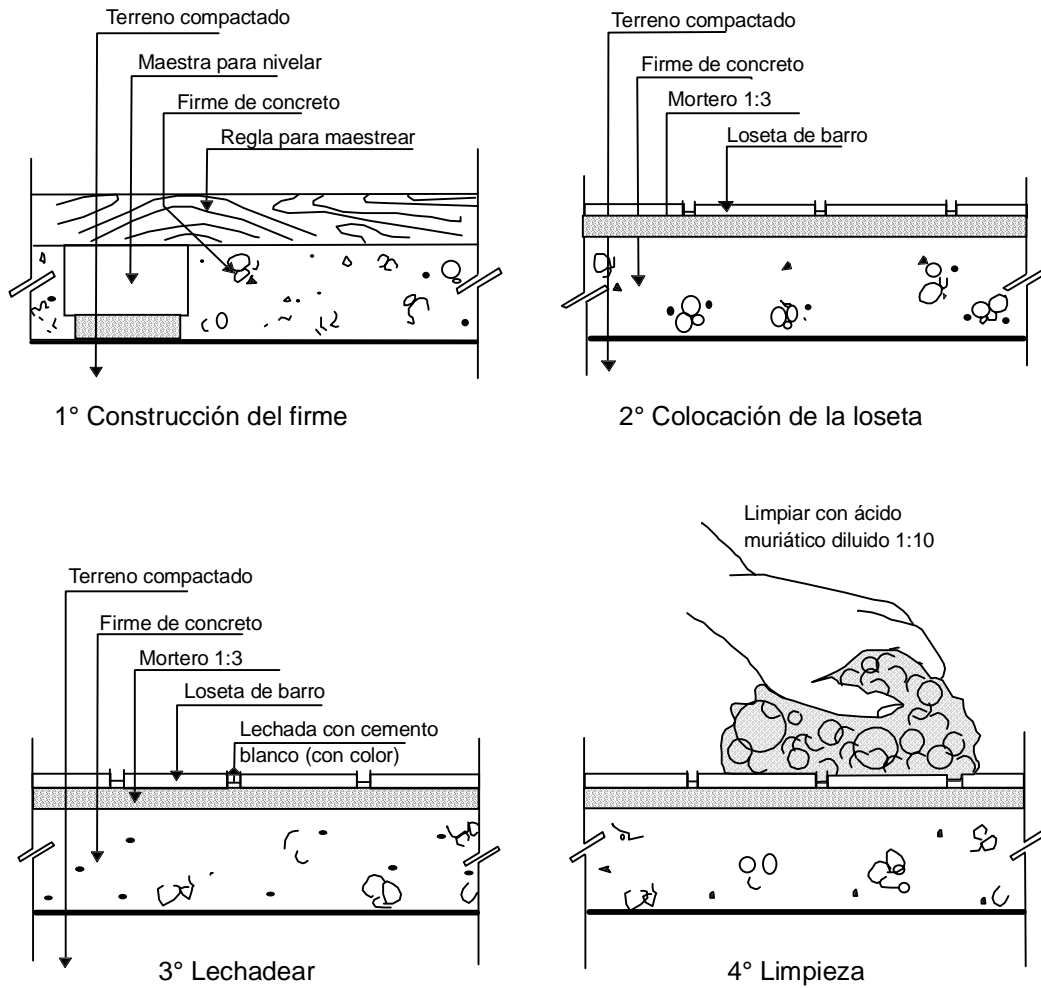


Figura 2. Loseta de barro comprimido.

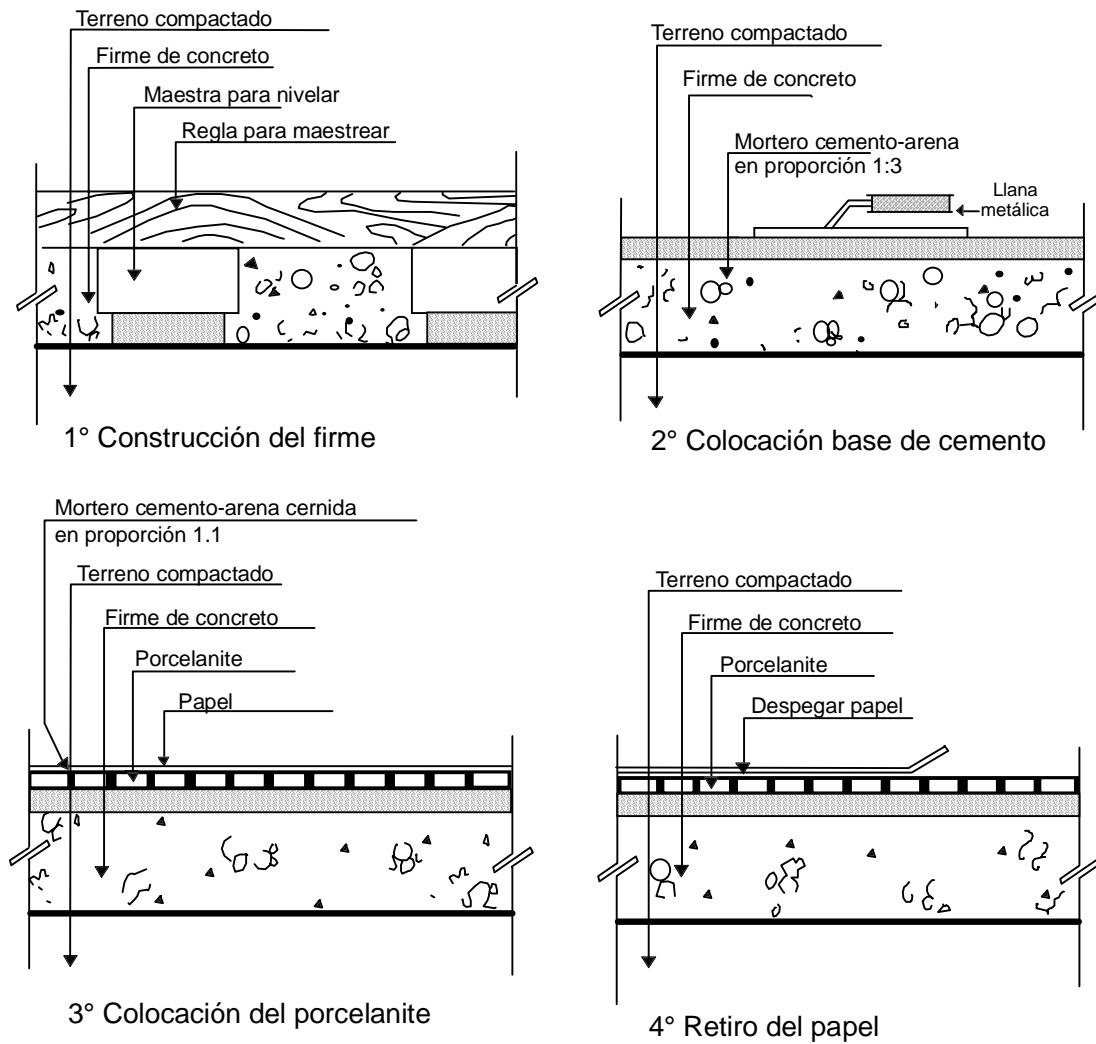


Figura 3. Mosaico de vidrio.

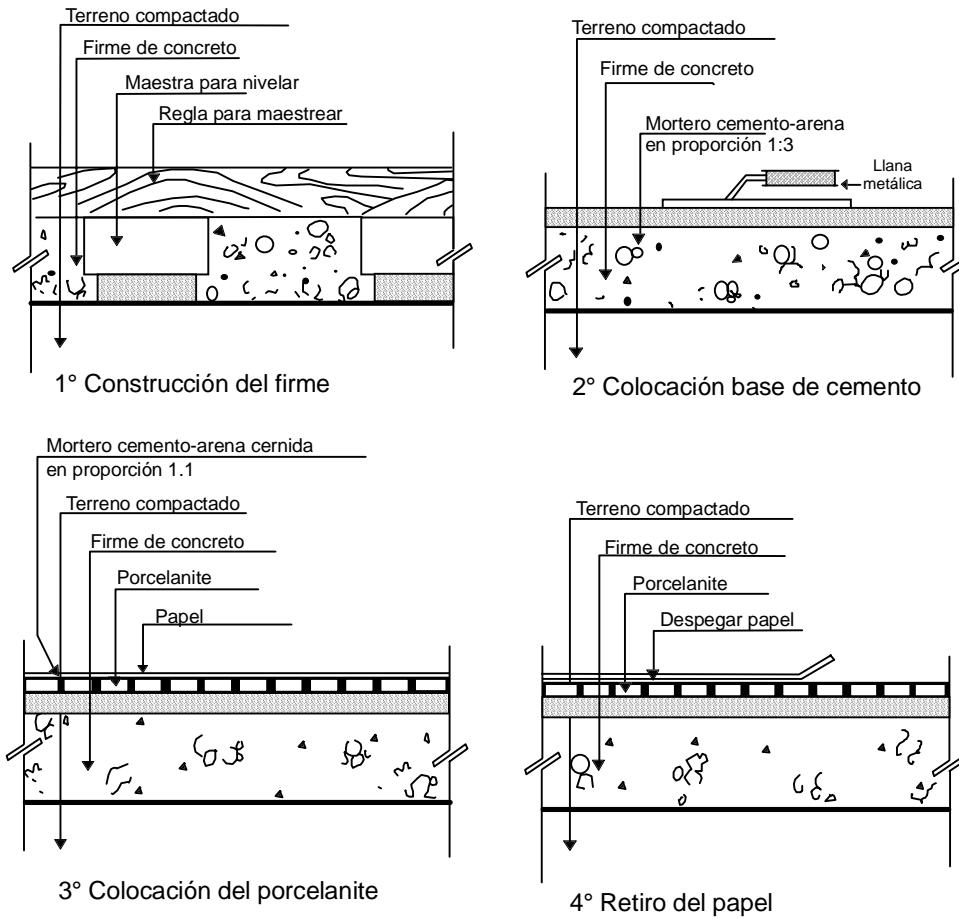


Figura 4. Loseta vinílica.

**12. Bibliografía.**

Norma Pemex 3.151.01 "Morteros y Aplanados".

**13. Concordancia con otras normas internacionales**

No existe concordancia con ninguna norma nacional ni internacional.