



Ladrillera
LA TOSCANA

MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ADOQUINES



CONTENIDO

1. HISTORIA	4
2. NUESTROS ADOQUINES	5
3. REQUISITOS DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3829 Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano.....	6
3.1 Requisitos físicos de acuerdo a NTC 3829 Numeral 3	6
3.1.1 Clasificación según la severidad del uso	6
3.1.2 Tolerancia dimensional de acuerdo al sistema de colocación NTC 38296.....	8
4. VENTAJAS DEL USO DEL ADOQUIN DE ARCILLA	9
5. PUNTOS CLAVES PARA EL EXITO DE SU OBRA	10
5.1 Transporte, Recepción y almacenamiento	10
6. PROCESO DE INSTALACIÓN	12
6.1 Definición de Pavimento	12
6.2 Componentes de un Pavimento	12
6.3 Pasos previos para la instalación	12
6.3.1. Diseño del Pavimento	12
6.3.2 Diseño y localización de los drenajes y pendientes.	13
6.3.3 Diseño y localización de confinamientos interiores y exteriores	13
6.3.4 Diseño de instalación	13

CONTENIDO

6.4 Preparación del terreno	14
6.4.1 Preparación de la subrasante o terreno natural.....	15
6.4.2 Extensión y Compactación de la sub-base.....	15
6.4.3 Extensión y Compactación de la base	15
6.4.4 Instalación de bordes de confinamiento	16
6.4.5 Extensión y compactación del lecho árido	16
6.5 Instalación del adoquinado	17
7. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL ADOQUINADO	20
8. EFLORESCENCIAS	22
8.1 Causas de aparición de Eflorescencias	23
8.2 Tratamiento de las Eflorescencias de Vanadio	24
8.3 Lavado con Hidrolavadora	25



1. Historia

LADRILLERA LA TOSCANA fue fundada en el año 2012 en la zona minero industrial del Municipio de Nemocón.

Especializada en la fabricación de Adoquines y recubrimientos arquitectónicos.

Gracias al cumplimiento de la Normas Técnicas Colombianas, ha logrado posicionarse a nivel regional como el proveedor de confianza para todos los proyectos urbanísticos, públicos y privados, de los municipios de la Sabana de Bogotá, el departamento de Cundinamarca y del Distrito Capital.



2. NUESTROS ADOQUINES

FOTO	ADOQUIN	COLOR	DIMENSIONES			
			TIPO III PEATONAL	TIPO II PEATONAL Y VEHICULAR LIVIANO		
	Tipo peatonal 4cm	Durazno / Canela / Matizado	20*10*4			
	Tipo peatonal y vehicular liviano	Durazno / Canela / Matizado		20*10*6	24*12*6	20*10*8
	Tipo peatonal adoquín cuarteron o tabaco	Canela / Matizado		24*6*6		
	Tipo peatonal adoquín corbatín	Canela / Matizado		20*10*6		
	Ecológico tipo peatonal	Canela / Matizado		24*12*6		

3. REQUISITOS DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3829

ADOQUÍN DE ARCILLA PARA TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR LIVIANO.

3.1. REQUISITOS FÍSICOS DE ACUERDO A NTC 3829 NUMERAL 3.

3.1.1 Clasificación según la severidad del uso:

Tipo I:

Adoquines expuestos a alta abrasión. Los pavimentos tipo I son usados en edificios públicos y comerciales.



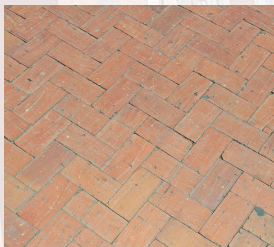
Tipo II:

Adoquines expuestos a una abrasión intermedia. Los pavimentos Tipo II son usados en lugares tales como: tiendas y calzadas exteriores.



Tipo III:

Adoquines expuestos a una abrasión baja. Los pavimentos tipo III son usados en pisos o patios de casas unifamiliares.



3. REQUISITOS DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3829

ADOQUÍN DE ARCILLA PARA TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR LIVIANO.

REQUISITOS FÍSICOS ^A

Designación	Resistencia a la compresión plano, area total, min.		Absorción de agua fria, máx. %		Coeficiente de saturación máx. ^B	
	Promedio de 5 adoquines Mpa (Psi)	Individual Mpa (Psi)	Promedio de 5 adquines	Individual	Promedio de 6 adoquines	Individual
Tipo I	55.2 (8.000)	48.3 (7.000)	8	11	0.78	0.80
Tipo II	38.0 (5.500)	33.0 (4.780)	14	17	No hay Límite	No hay límite
Tipo III	20.7 (3.000)	17.2 (2.500)	No hay límite	No hay límite	No hay Límite	No hay límite

^A El comprador debe considerar el módulo mínimo de valores de ruptura para uso del adoquín en donde el apoyo o la carga pueden ser severas.

^B El coeficiente de saturación es la relación de la absorción por inmersión durante 24 h en agua a temperatura ambiente, con la absorción después de 5 h de inmersión en agua hirviendo.

Los adoquines de línea suministrados corresponden al Tipo II. Si su requerimiento especificado es Tipo I, debe solicitarse bajo pedido.

3. REQUISITOS DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3829

ADOQUÍN DE ARCILLA PARA TRÁNSITO PEATONAL Y VEHICULAR LIVIANO.

3.1.2 Tolerancia dimensional de acuerdo al sistema de colocación - NTC 3829 Numeral 6.2.1:

PS: Adoquines destinados para uso general e instalado con junta de mortero entre las unidades individuales, o en una instalación sin mortero, entre las unidades cuando los adoquines se colocan trabados o mediante otro tipo de adhesión que no requiere de tolerancias dimensionales excesivamente estrictas.

Los adoquines suministrados corresponden a esta categoría.

Otras categorías:

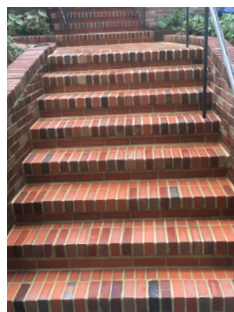
PX: Adoquines para pisos y patios, que se van a instalar sin juntas de mortero entre las unidades, en donde se requieren tolerancias dimensionales excesivamente estrechas como resultado de patrones de adhesión especiales o los requisitos de construcción son poco usuales.

PA: Unidades para pisos y patios, fabricadas y seleccionadas para producir efectos arquitectónicos característicos producto de la no uniformidad en el tamaño, color y textura de las unidades individuales.

Dimensión (mm)	Máxima variación de la dimensión especificada, más o menos (mm)		
	Aplicación PS	Aplicación PX	Aplicación PA
Menor 76	3,2	1,6	no hay límite
Entre 76 y 127	4,7	2,4	no hay límite
Entre 127 y 203	6,4	3,2	no hay límite
Mayor 203	7,9	5,6	no hay límite

4. VENTAJAS DEL USO DEL ADOQUÍN DE ARCILLA

- Material económico respecto a otros utilizados para pavimentos.
- Fácil instalación.
- No se necesitan herramientas especializadas para la instalación.
- Durabilidad.
- Resistencia.
- No necesita mantenimiento constante.
- Facilidad en el cambio de piezas.
- Buena apariencia.
- Versatilidad en colores, formas y dimensiones.
- Permanencia de color.
- Variedad en diseños de instalación.
- Material Reutilizable.



5. PUNTOS CLAVE PARA EL ÉXITO DE SU OBRA.

5.1 TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El adoquín puede llegar al proyecto a granel o estibado.



Los adoquines deben ser apilados sobre estibas en un lugar seco, libre del contacto de otros materiales como arena, cemento, escorias, escombros, humedades y zonas de mezclas.

5. PUNTOS CLAVE PARA EL ÉXITO DE SU OBRA.

Descargar el material lo más cerca al lugar donde va a ser instalado para reducir al mínimo el trasiego y evitar desportillos. De ser posible cubrir el material con plástico con la finalidad de protegerlo evitando saturación de humedad y manchas posteriores.



Si es necesario su transporte en obra, debe utilizarse un medio cuya base sea plana y apilarlos con traba para evitar su caída,

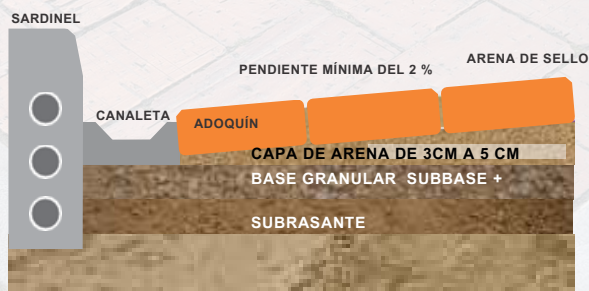


6. PROCESO DE INSTALACIÓN

6.1 DEFINICIÓN DE PAVIMENTO:

Es un conjunto de capas de diferentes materiales que soportan las cargas generadas por el tránsito peatonal y vehicular a los sustratos inferiores, proporcionando una superficie eficaz al rodamiento.

6.2 COMPONENTES DE UN PAVIMENTO:



6.3 PASOS PREVIOS PARA LA INSTALACIÓN:

Antes de iniciar el proceso de instalación se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

6.3.1 Diseño del pavimento.

Debe considerarse un estudio de suelos que muestre la calidad de la subrasante, y que determine los espesores de las capas que componen el pavimento.

De la correcta elaboración de los pasos constructivos del pavimento dependerá la vida útil del mismo.

6. PROCESO DE INSTALACIÓN

6.3.2 Diseño y localización de drenajes y pendientes.

El manejo de las aguas es muy importante ya que este puede evitar el deterioro del pavimento, buscando mantener la superficie seca y evitando la filtración de agua por las juntas.

Existen dos tipos básicos de drenaje, el superficial que conduce el agua sobre el pavimento hacia los drenajes, y el subterráneo que maneja el agua bajo el pavimento.

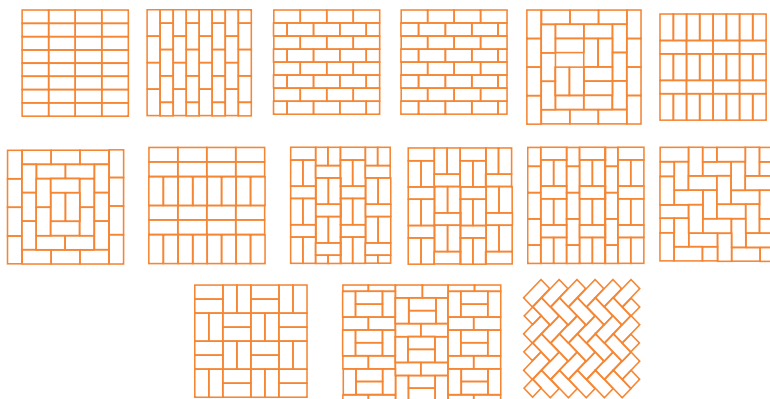
6.3.3 Diseño y localización de confinamientos interiores y exteriores.

Debido a que los adoquines están sometidos a esfuerzos, es necesario un confinamiento en su perímetro, para evitar que el tránsito desplace las piezas y desbarate la capa de rodadura.

6.3.4 Diseño de instalación.

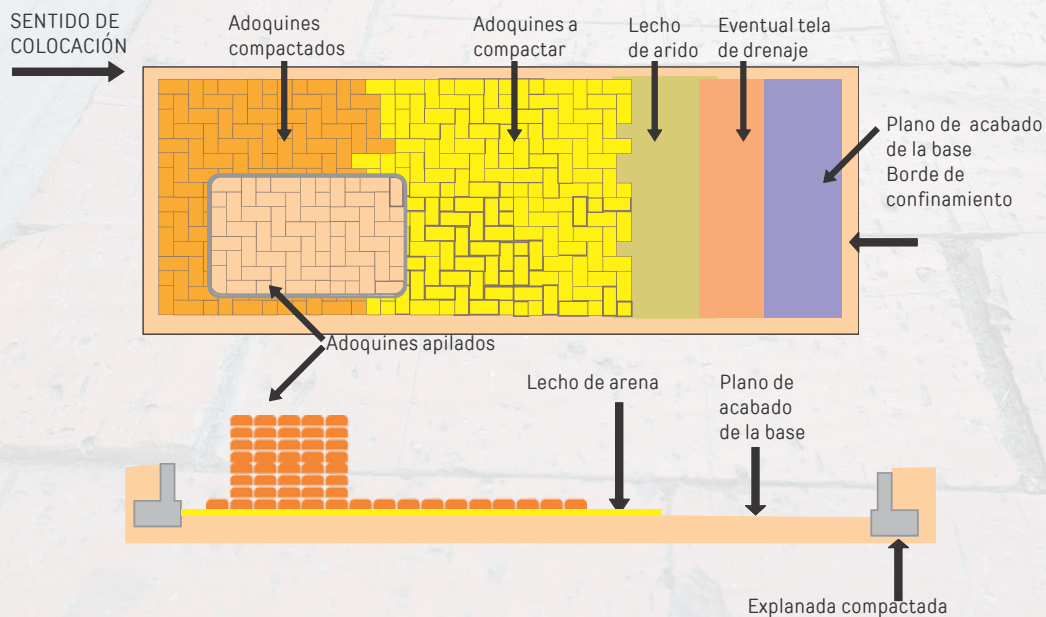
Estos son algunos de los diseños de instalación de los adoquines,

Tipo de aparejos más comunes:



6. PROCESO DE INSTALACIÓN

6.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO.



6. PROCESO DE INSTALACIÓN

6.4.1 Preparación de la subrasante o terreno natural: se debe asegurar que la subrasante este seca y con sus respectivos drenajes, libre de raíces y materia orgánica, se debe determinar la distancia de la sub-base en relación con la capa freática y se debe proceder con la compactación de la subrasante, asegurando la capacidad portante requerida en el diseño del pavimento.

6.4.2 Extensión y compactación de la sub-base: Es la encargada del drenaje del agua y la distribución de las cargas ya que proporciona una sección firme y uniforme, es la que determina la pendiente del piso, e impide que por capilaridad, los adoquines absorban humedad, generando florescencias de sales solubles inherentes a la naturaleza de la arcilla.

Su compactación representa uno de los aspectos importantes para un pavimento flexible realizado con adoquines. Una compactación inadecuada es causa del fallo del pavimento.

6.4.3 Extensión y compactación de la base: Esta capa es el principal elemento portante de la estructura y es la encargada de transmitir a la sub - base las cargas verticales. Generalmente tiene un espesor de 20cm. Esta puede ser rígida o flexible. El espesor de la base debe ser totalmente uniforme, es necesario tener una pendiente mínima del 2% para garantizar un correcto drenaje.

Para el óptimo funcionamiento de un pavimento realizado con adoquines, es necesario tener prevista la evacuación de las aguas superficiales. La preparación de la Base se extenderá hasta incluir los bordes de confinamiento.

Para cargas de tráficos livianos medios o tráfico peatonal se emplean las tradicionales bases granulares, gravas y arenas. Para cargas elevadas o de tráfico pesado, se emplean ya materiales granulares tratados con un conglomerante, normalmente, bases de mezcla bituminosa y bases de grava-cemento.

6. PROCESO DE INSTALACIÓN

6.4.4 Instalación bordes de confinamiento:

Es de suma importancia la existencia de bordes de confinamiento, los cuales impiden el desplazamiento de los adoquines, la separación en las juntas, la pérdida de aparejo y la dispersión del lecho árido.

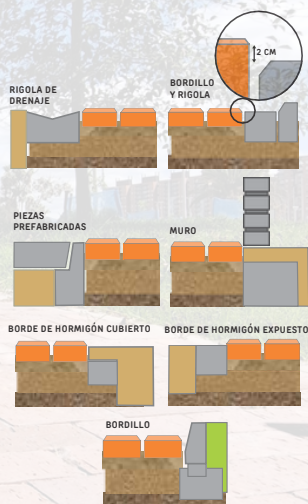
El borde inferior del confinamiento debe situarse, como mínimo, 6 cm por debajo del plano inferior de los adoquines ya colocados, para garantizar la fijación deseada.

6.4.5 Extensión y compactación del

lecho árido: La capa de arena de asiento deberá tener un espesor de 5 cm, para que al asentar el adoquín y al compactar el pavimento alcance los 4 cm. Esta arena debe ser limpia, no contener más de un 3% de arcillas y limos, la granulometría recomendada debe estar comprendida entre 2 mm y 4mm, se debe extender sobre la base una vez colocados todos los bordes de confinamiento. Este lecho es el encargado de absorber las diferencias dimensionales que pueda tener la pieza de arcilla.

Un aspecto fundamental para asegurar la estabilidad de la capa de árido es la pendiente que debe tener el plano superior de la Base, de forma que se facilite la rápida evacuación de las pequeñas cantidades de agua que lleguen a esta capa a través de las juntas entre adoquines.

EJEMPLOS DE BORDES DE CONFINAMIENTO



6. PROCESO DE INSTALACIÓN

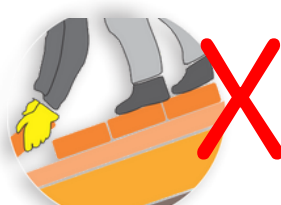
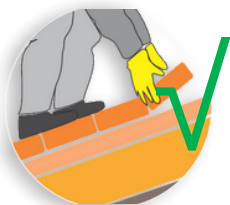
6.5 INSTALACIÓN DEL ADOQUINADO

- El adoquín debe ir instalado sobre la capa de arena, tener claridad sobre el tipo de diseño a utilizar.
- Se debe tener cuidado con la colocación de los primeros adoquines ya que de esto depende la correcta instalación de las hiladas sucesivas.
- Para obtener el modelo de colocación en planta deseado es preciso disponer los primeros adoquines en el ángulo adecuado contra el borde de confinamiento de arranque.
- El operario debe ubicarse siempre sobre el material instalado no sobre la arena base.
- A fin de evitar la aparición de eflorescencias, se debe construir un drenaje adecuado, cuyas pendientes transversales sean al menos de un 2% y los desniveles del canal del 2% aproximadamente.



6. PROCESO DE INSTALACIÓN

- Cuando se proyecten tramos de pendiente superior al 9% se recomienda utilizar soluciones de pavimento rígido
- Los adoquines deben ser colocados con una distancia de 3mm a 5 mm.
- En áreas con pendiente el adoquín debe ser instalado desde la parte inferior a la superior.



- En el caso de los confinamientos internos los cuales se encuentran dentro del adoquinado como cajas de inspección, sumideros, cunetas deben ser instalados de acuerdo a los diseños del pavimento.
- Una vez se han colocado los adoquines se procede a extender una capa de arena para completar el llenado de las mismas.
- Esta operación es muy importante para el correcto comportamiento del pavimento, ya que debe asegurarse el completo relleno de las juntas de forma que esta arena sea el transmisor de los esfuerzos laterales entre adoquines, y entre estos y los bordes de confinamiento.
- La arena fina y seca sobre el pavimento, se introduce en las juntas mediante un barrido manual o mecánico, procurando que quede un excedente sobre toda la superficie.

6. PROCESO DE INSTALACIÓN

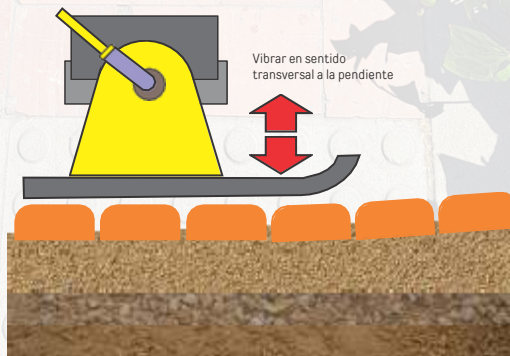
Esta arena, debe estar libre de sales solubles que pueden provocar la aparición de eflorescencias (igual que en el caso del lecho de árido).

* Posteriormente someter el pavimento a compactación lo que permite el correcto llenado de las juntas.

El tipo de compactador a utilizar dependerá de las dimensiones de la obra. Para áreas reducidas pueden usarse bandejas vibrantes provistas de suelas de neopreno u otro material que amortigüe los impactos sobre esquinas salientes, que podrían desportillar los bordes de los adoquines. Para superficies mayores se aumenta el rendimiento empleando compactadores de rodillos vibrantes; en estos casos se tendrá la precaución de extender sobre el pavimento, a modo de alfombra, una lámina de fieltro o cualquier otro material que disminuya los impactos directos sobre los adoquines lo que conlleva a posibles desportillos en el mismo.

* Cuando las superficies a compactar tengan una inclinación, es recomendable realizar la operación de compactación en sentido ascendente y transversal respecto a la pendiente.

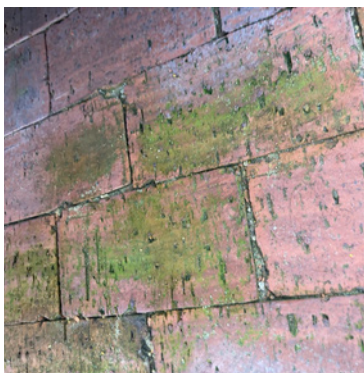
* Después de la compactación se recomienda revisar nuevamente los niveles



7. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL ADOQUINADO

La vida útil de los adoquinados, depende básicamente del mantenimiento preventivo, a continuación relacionamos los aspectos más relevantes.

- a. Darle al pavimento el uso adecuado.
- b. La junta entre los adoquines debe permanecer llena de arena, la cual debe estar seca.
- c. La limpieza del adoquín se debe hacer simplemente por barrido, teniendo en cuenta que la arena entre las juntas es parte esencial del pavimento adoquinado.
- d. La maleza puede ser retirada con un punzón o manualmente y luego se rellena la abertura con arena, por medio de barrido para evitar que el material se desprenda o se genere maleza nuevamente.
- e. De llegar a necesitarse el lavado del adoquinado puede realizarse con manguera de manera esporádica, con chorros abiertos, no dirigidos a las juntas por que saca la arena y puede desprender las piezas.



7. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL ADOQUINADO

f. El uso de hidrolavadoras o chorros a presión puede ocasionar pérdida de la arena de sello entre las piezas, por lo cual su uso deberá ser restringido y en el caso que se requiera, el sello se deberá reponer inmediatamente.

g. Nunca se debe retirar la suciedad con detergentes en polvo o detergentes líquidos que contengan hipoclorito de sodio y tampoco con ácidos como el nítrico, oxálico o muriático ya que pueden dañar la superficie del adoquín y perder sus propiedades, no es aconsejable el uso de ceras, lacas o materiales que sellen la superficie de la pieza.

h. El uso de ácido oxálico, fluorhídrico, muriático, gratas, cepillos de alambre o pulidoras, no está permitido ya que estos elementos deterioran la superficie afectando su durabilidad y su color inicial.

i. Tenga presente que después de que a su adoquín le caiga aceite, ACPM o cualquier tipo de grasas, este quedara manchado, por esto se recomienda no hacer mantenimientos a los vehículos ni a ningún otro artefacto, que pueda generar caída de aceites en sus piezas de adoquín.



8. EFLORESCENCIAS

8.1 QUE SON LAS EFLORESCENCIAS.

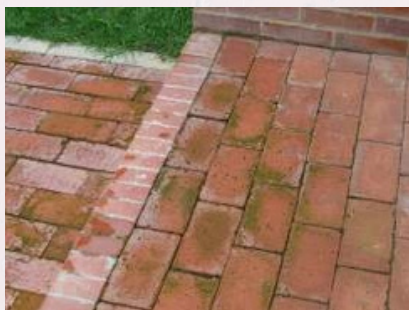
Las eflorescencias se definen como depósitos de sales solubles en la superficie de los materiales de construcción y cualquier superficie en general.

Es un fenómeno físico químico que ocurre cuando las sales disueltas son transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y se depositan en la superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire, por lo tanto si no hay agua, las sales no tendrán un vehículo que las contenga y las transporte; tampoco se produciría el fenómeno, si no existen sales, pero es casi imposible en la naturaleza.

Las sales están presentes en casi todos los sitios y materiales; las piezas de arcilla contienen sales de distintas clases y en proporciones variadas según su origen, el cemento es bastante más rico en sales que los ladrillos y por lo tanto los morteros, revoques, concretos y cualquier mezcla con cemento será una fuente de sales.

Las más comunes corresponden a sales como sulfato de sodio y sulfato de calcio o materia orgánica. En el caso de nuestras arcillas es el VANADIO la sal soluble más común. Esta se define como vanadatos simples e hidratados con alguna presencia de cobre que tienden a oscurecer las eflorescencias.

Normalmente aparecen en su fase inicial como manchas amarillas y verdosas y pueden llegar a ser negras, si se realizan procesos inadecuados en su retiro; su aparición es rápida después de instaladas las piezas si la superficie contiene humedad.



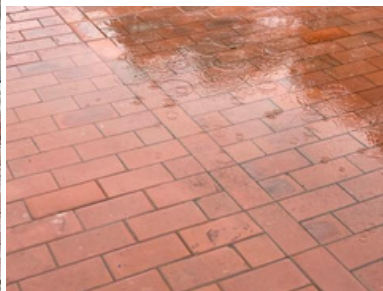
8. EFLORESCENCIAS

La aparición de las eflorescencias corresponde a un proceso cíclico el cual se irá mitigando una vez las sales salgan en su totalidad o se corrijan todas las fuentes de humedad.

8.2 CAUSAS DE APARICIÓN DE EFLORESCENCIAS

La aparición de algún tipo de eflorescencia en el adoquinado y la cual es de naturaleza de los componentes del adoquinado obedece simplemente a los siguientes aspectos:

- Falta de pendiente y direccionamiento de los drenajes.
- Sumideros insuficientes.
- Arenas de asentamiento con exceso de humedad.
- Base y sub base con altos contenidos de humedad y pendientes insuficientes.
- Bases con alto contenido de sales solubles.



8. EFLORESCENCIAS

8.3 TRATAMIENTO DE LAS EFLORESCENCIAS DE VANADIO

Se debe verificar que la superficie se encuentre completamente seca, que no exista ningún tipo de filtración; de ser posible es recomendable utilizar un producto que sirva como barrera contra la humedad ascendente el cual ayuda a mantener libre de la humedad al adoquín y un estabilizador orgánico de arena de sello que la aglomera evitando la pérdida de la misma y la saturación por humedad en este.

La recomendación básica de lavado es que en lo posible no use ningún tipo de ácido para su limpieza o únicamente si el adoquín fue instalado sobre mortero para retirar los residuos del mismo en cuyo caso se utilizara una solución de ácido nítrico - agua en proporción 1:10 respectivamente.

En el caso de la eflorescencia solamente con agua limpia o con la mezcla de un aditivo de lavado para encapsular las sales procedentes del vanadio, que en su mayoría las contienen las arenas utilizadas en la instalación de los adoquines, se podrán remover estas eflorescencias.

Es recomendable para los procedimientos de lavado usar un cepillo de cerda suave o tapete para lavar, el sistema de aplicación y dosificación será el recomendado en la ficha técnica de los productos que se utilicen.

La aparición de las eflorescencias se detiene cuando se han evaporado en su totalidad las sales, lo que implica hasta dos o tres ciclos.

8. EFLORESCENCIAS

8,4 LAVADO CON HIDROLAVADORA

En el caso de utilizar en el proceso de lavado de adoquines con máquina Hidrolavadora se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Para adoquines extruídos usar una presión máximo de 1000 psi.
- Distancia mínima de 30cm.
- Reponer la arena de sello que se pueda perder en el lavado.
- Utilizar aspersor o abanico nunca en chorro directo.
- Velocidad de lavado igual o menor a 1m por segundo de avance.





Ladrillera
LA TOSCANA

