

Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar

3

FASCÍCULO

Mantenimiento y Reparaciones Menores

Guía Técnica para la Comunidad Educativa



MARCELA PAREDES DE VASQUEZ
MINISTRA DE EDUCACIÓN

CARLOS STAFF
VICEINISTRO ACADÉMICO DE EDUCACIÓN

MARIA CASTRO DE TEJEIRA
VICEINISTRA ADMINISTRATIVA DE EDUCACIÓN

ING. ELIESER CASTRO
DIRECTOR NACIONAL DE MANTENIMIENTO

LIC. GUILLERMO BERNAL
SUBDIRECTOR NACIONAL DE MANTENIMIENTO

ING. ESTEBAN HERRERA
DIRECTOR NACIONAL DE PROYECTOS

SR. GABRIEL MOREIRA
DIRECTOR NACIONAL DE EDUCACIÓN COMUNITARIA Y DE PADRES DE FAMILIA, ENCARGADO

LICDA. ELIZABETH SANTOS
COORDINADORA ADMINISTRATIVA

CYNTHIA HOBBS
ESPECIALISTA DE EDUCACIÓN BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

IRAYDA RUIZ BODE
CONSULTORA EXPERTA EN PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

ALEJANDRA MORALES
DISEÑO GRÁFICO

Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar

3

FASCÍCULO

Mantenimiento y Reparaciones Menores

Guía Técnica para la Comunidad Educativa



Fotografías interiores

Dirección Nacional de Mantenimiento

POR VALIDACIÓN

Esta es una publicación del Gobierno de la República de Panamá,
A través del Ministerio de Educación MEDUCA.
Se prohíbe la venta y reproducción total o parcial sin autorización escrita.
Ejemplares de distribución gratuita.
Derechos Reservados ©
Primera Edición 2017



CONTENIDOS

Introducción	7
--------------------	---

CAPITULO I CIMIENTOS

¿Por qué debe darse mantenimiento a estos elementos?	8
Tipología típica en las Unidades Educativas	8
Medidas Preventivas para la conservación	9
Mantenimiento Correctivo	9
Monitoreo y programación de mantenimiento	10

CAPITULO II ESTRUCTURA, MUROS Y PAREDES

¿Por qué debe darse mantenimiento a estos elementos?	12
Tipología típica en las Unidades Educativas	12
Medidas Preventivas para la conservación	12
Mantenimiento Correctivo	14
Monitoreo y Programación del Mantenimiento:	15

CAPITULO III PINTURA

¿Por qué debe darse mantenimiento a la pintura?	16
Tipos de pintura en las Unidades Educativas.	16
Medidas Preventivas para la conservación de la pintura	17
Mantenimiento Correctivo pintura	17
17Monitoreo y Programación del Mantenimiento	19

CAPITULO IV TECHOS Y CUBIERTAS

¿Por qué debe darse mantenimiento a los techos y cubiertas?	20
Techos y cubiertas típicas en las Unidades Educativas.	21
Medidas Preventivas para la conservación	21
Mantenimiento Correctivo	22
Monitoreo y Programación del Mantenimiento	24

CAPITULO V PUERTAS Y VENTANAS

¿Por qué debe darse mantenimiento?	26
Tipología típica en las Unidades Educativas	26
Medidas Preventivas para la conservación	27
Mantenimiento Correctivo	28
Monitoreo y Programación del Mantenimiento:	29

CAPITULO VI INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

¿Por qué debe darse mantenimiento a las Instalaciones?	30
Componentes de las Instalaciones Eléctricas y Electrónicas	30
Medidas Preventivas para la conservación de las Instalaciones.	31
Mantenimiento Correctivo en los diversos componentes.	32
Monitoreo y programación de mantenimiento:	36

CAPITULO VII INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

¿Por qué debe darse mantenimiento a las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias?	38
Componentes de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.	38
Medidas Preventivas para la conservación de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.	39
Mantenimiento Correctivo en los diversos componentes de las Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.	40
Monitoreo y programación del Mantenimiento	47

CAPITULO VIII PISOS Y COBERTIZOS Y PASILLOS:

¿Por qué debe darse mantenimiento a los Pisos?	48
Tipos de pisos y caminerías.	48
Medidas Preventivas para la conservación de los pisos	49
Mantenimiento Correctivo en pisos.	49
Monitoreo y Programación del Mantenimiento	51

ANEXOS: Listado de Herramientas Básicas	53
--	----

Bibliografía	55
--------------	----

INTRODUCCIÓN

Este fascículo le permitirá a la comunidad educativa gestionar y mantener las instalaciones del centro escolar con mayor eficacia extendiendo su vida útil. En cada uno de los capítulos podrá encontrar las correspondientes instrucciones de uso, las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones de mantenimiento. La infraestructura educativa posee tipologías variadas así que el manual solo considera elementos típicos aquellos que se conocen como predominantes en las tipologías existentes.

Para cada elemento de la infraestructura se incluyen los deterioros atribuibles al uso normal de las instalaciones, se sugieren algunas acciones de mantenimiento menor son aquellas reparaciones que no requieren recursos cuantiosos para su realización, ni conocimientos técnicos especializados, por lo que son susceptibles de ser realizadas por cualquier persona que cuente con un mínimo de información y herramientas básicas.

La infraestructura educativa es patrimonio de la sociedad, pues es el espacio que nos permite hacer llegar la educación a todos y formar el capital humano que el país necesita.

Se hace necesario dar mantenimiento a la infraestructura escolar para que esta pueda funcionar de la mejor manera posible, para que proporcione a los estudiantes y docentes que la ocupan una educación de calidad, que les permita responder a las exigencias de un mundo altamente tecnificado y competitivo. De ahí la importancia de cuidar nuestra escuela, para que siga siendo un lugar cómodo,

seguro y propicio para las actividades de enseñanza-aprendizaje, tal como cuando fue construida.

En la mayoría de los casos las aulas y demás instalaciones escolares han sido pensadas para servir de la mejor manera a los alumnos y a los maestros en sus actividades didácticas cotidianas, por ello, su diseño se ajusta a ciertos criterios en cuanto a tamaño, ventilación, iluminación y mobiliario requerido. De ahí la importancia de conservarlas y mantenerlas para contribuir a proporcionar una educación de calidad a nuestros niños.

Para alargar la vida de las instalaciones escolares, debemos enseñar a niños y jóvenes a usarlas de manera responsable y protegerlas, educándolos en una cultura de responsabilidad compartida.

Este fascículo 3 de mantenimiento y reparaciones menores a la infraestructura tiene como objetivo servir de referencia a los miembros de la comunidad educativa directores, docentes, estudiantes y padres de familia que como parte de su compromiso con la sostenibilidad de su escuela desean realizar acciones que faciliten la extensión de la vida útil de las instalaciones escolares.



CAPITULO I

CIMIENTOS

1.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A ESTOS ELEMENTOS?

Los cimientos son la base sobre la cual se sostienen todas las edificaciones. Aunque muchas veces pasan desapercibidas debido a que se encuentran enterradas y no son visibles su deterioro puede llevar al hundimiento del piso o la fractura de las paredes poniendo en riesgo la edificación completa.

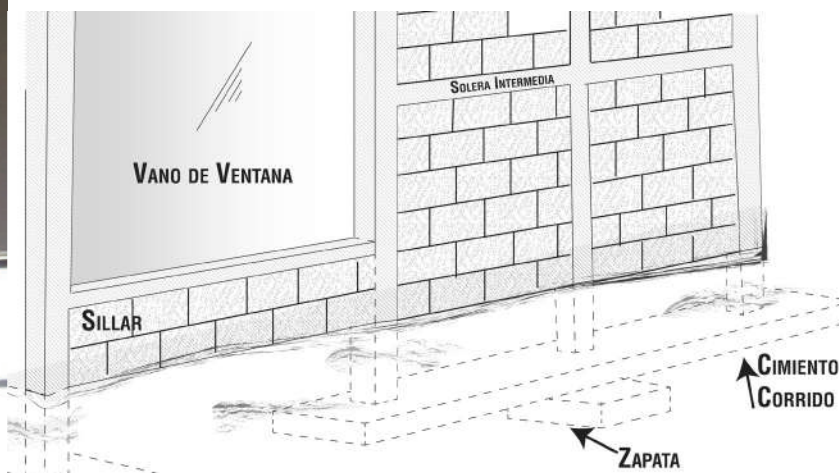
Los cimientos requieren por lo general de un mantenimiento mínimo que dependen en buena parte de la topografía, geología e hidrología del terreno en que se ubica la escuela además de las particularidades del tipo de cimiento construido.

1.2. TIPOLOGÍA TÍPICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS

Los sistemas de cimentación utilizados comúnmente en las escuelas son el concreto reforzado con estructura de acero. Las tipologías más comunes son:

- Las zapatas
- Cimiento corrido.

Es de hacer notar que en terrenos con baja capacidad soporte del suelo y propensas a inundación es posible que se halla hecho un mejoramiento de suelo para colocar los cimientos o que se hayan utilizado lozas de cimentación o pilotes en estos casos habrá que consultar con profesionales capacitados sobre las medidas adicionales de mantenimiento necesarias.



• 1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN

A) PRECAUCIONES: Las humedades persistentes y la erosión que puede dejar a la intemperie las cimentaciones de las instalaciones construidas debilitando su capacidad de soportar adecuadamente la estructura. En caso de producirse fugas en las redes de saneamiento o abastecimiento, se repararán rápidamente para no causar daños a la cimentación. Si por causa de excavaciones o nuevas construcciones próximas se observan daños, será necesario ponerlo en conocimiento de un técnico competente.

B) PROHIBICIONES: No se deben realizar excavaciones o sembrar árboles o arbustos de raíces profundas junto a las zapatas o cimientos corridos, pues estas acciones pueden alterar su resistencia modificando la capacidad soporte previstas su diseño. Cualquier ampliación o modificación del edificio que agregue carga vertical (construcción de segundo o tercer piso) u horizontal no deberá realizarse sin un estudio previo de la capacidad de carga de la

cimentación.

c) RECOMENDACIONES: Es importante asegurar que los cimientos están completamente enterrados en el suelo o subsuelo y que existe una banqueta o corredor de cemento en el muro exterior que previene que el agua lluvia erosione la junta entre el muro y el suelo exterior pudiendo dejar expuesto el cemento. La zona de cimentación debe mantenerse en el mismo estado que quedó tras la ejecución de la obra original es decir completamente enterrada. Si se observan defectos como zanjas creadas por escorrentía de agua de lluvia en el suelo o raíces cercanas a los muros exteriores esto deberá ponerse en conocimiento del personal técnico adecuado para tomar medidas de protección oportunas.

d) EN LAS REVISIONES PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA, DEBERÁ DICTAMINARSE SI SE PRECISA UN ESTUDIO MÁS DETALLADO DEL ESTADO DE LA CIMENTACIÓN Y SI ALGÚN TRABAJO como la reparación y sustitución del sellado de juntas es necesario. Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de perforaciones de drenaje y desagüe que podrían requerir una evaluación para evitar el deterioro de los cimientos.

1.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO:

a) MODIFICACIÓN DE CARGAS: Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si se quiere hacer modificaciones en las cargas que soporta el edificio o se ven deberá consultarse a un profesional de la ingeniería y/o arquitectura y contar con la debida autorización.

b) LESIONES: Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que profesional realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

c) LAS ALTERACIONES DE IMPORTANCIA EFECTUADAS EN LOS TERRENOS PRÓXIMOS, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

d) LAS CORRIENTES SUBTERRÁNEAS DE AGUA NATURALES Y LAS FUGAS DE CONDUCCIONES DE AGUA O DE DESAGÜES PUEDEN SER CAUSA DE ALTERACIONES DEL TERRENO Y DE DESCALCES DE LA CIMENTACIÓN. Estos descálces si no son corregidos oportunamente, pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo de lo contrario los trabajos de reparación requerirán de asesoría técnica profesional que dictamine lo procedente.

1.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO:

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

INSPECCIONAR

- Cada 2 años Comprobación del estado general y buen funcionamiento de los sistemas hidrosanitario subterráneos adyacentes a la estructura de cimentación.
- Cada 10 años Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.







CAPITULO II

ESTRUCTURA, MUROS Y PAREDES

2.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A ESTOS ELEMENTOS?

Los elementos estructurales (vigas y columnas) junto a las paredes son los elementos verticales que cierran los edificios por su parte los muros pueden ser parte de los edificios, pero también haberse construido como mecanismo para la estabilización de taludes y plataformas sobre las cuales se construyó la escuela. Aunque son por lo general los elementos más rígidos y estables de las edificaciones, la falta de cuidado y mantenimiento de los mismos puede crear condiciones críticas de inseguridad y poner en riesgo la posibilidad de utilizar el inmueble.

2.2. TIPOLOGÍA TÍPICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS

Las paredes interiores y exteriores típicas de los centros escolares suelen de mampostería de ladrillo o bloques de concreto y pómez sostenido con columnas, vigas de concreto reforzado.

Las estructuras de hormigón armado y de acero tienen por lo general una vida útil estimada de 30 a 50 años, aunque según el mantenimiento de reciban estas pueden exceder este periodo. En la medida que los edificios y estructuras construidas con estos sistemas se ven expuestas a los efectos del clima, cambios o modificaciones su durabilidad puede mermar o extenderse. A continuación, se describen algunas recomendaciones para su uso adecuado.

2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN

a) **PRECAUCIONES:** Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros. Las humedades persistentes



en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura. Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tarugos y tornillos adecuados para el material de base. Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esto, que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un técnico competente. Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

B) PRESCRIPCIONES: Si se aprecia alguna anomalía aparente, fisuras, deterioro o alteración de un elemento estructural, será necesaria una inspección y un informe técnico por parte de un especialista, que haga una revisión total. Si las columnas y vigas de concreto armado son vistos, la limpieza se llevará a cabo con un cepillo de raíces y agua. La comunidad debe conservar en su poder toda la documentación técnica en que figuren los esfuerzos de cálculo de los soportes y vigas. No deben excederse las cargas del proyecto. Si se prevén cambios que puedan alterar las cargas, o se aprecia algún tipo de anomalía, se debe acudir a un técnico competente. Los elementos que

forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un técnico competente. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores. En caso de que se aprecien anomalías, tales como fisuras o deterioros de los elementos estructurales, será necesaria una inspección y un informe técnico por parte de un especialista, que haga una revisión total. Si las columnas y vigas son vistas, la limpieza se realizará con un cepillo de raíces y agua. La Comunidad educativa deberá conservar en su poder toda la documentación técnica en la que figuren las cargas de cálculo de las columnas y vigas. Durante la vida del edificio, debe tenerse en cuenta que las fisuras, aun cuando no revistan peligro para la resistencia y estabilidad, pueden ser (sobre todo en vigas a la intemperie) el camino de entrada de la humedad y, en consecuencia, de la corrosión de las armaduras.

C) PROHIBICIONES: Se prohíbe terminantemente toda manipulación de las paredes, vigas y columnas (picado, perforado, etc.) que disminuya su sección resistente o deje hierros al descubierto. En este último caso, de producirse, las armaduras deberán protegerse con mortero de cemento, nunca con yeso. No exponer (salvo que así esté dispuesto en el proyecto) a la humedad los soportes y vigas, y reparar de inmediato cualquier fuga en las instalaciones de suministro o evacuación de agua, tomándose las medidas de protección de la estructura que sean necesarias. Se procurará colocar los elementos de

mobiliario de gran peso (estanterías, librerías) sobre las vigas y, en lo posible, cercanos a las columnas. Para ello será conveniente conocer su localización lo que puede ser fácil en el caso de vigas descolgadas o exigir disponer de los planos de la estructura del edificio en el caso de vigas planas. No abrir rozas ni taladros en general, si es imprescindible, los huecos no serán mayores de 0.5 cm. y con una separación mínima de 30 cm. No abrir rozas ni taladros en general, si es imprescindible, los huecos no serán mayores de 3 cm. y con una separación mínima de 30 cm. En general, los orificios pequeños (tarugos para colgar lámparas, etc.) no ocasionan ningún problema. No son recomendables orificios mayores, aunque pueden ser realizados con supervisión de Técnico competente. En cualquier caso, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura. Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.

2.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

A) MODIFICACIONES: Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control del Encargado de mantenimiento. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores. Toda manipulación de mayor entidad de estos elementos requiere conocimientos técnicos por lo que no deberán llevarse a cabo sin la

supervisión de un profesional competente. Debe tenerse en cuenta que la aparición de fisuras en otros elementos no estructurales (muros o tabiques) puede ser indicativo de un incorrecto funcionamiento de la estructura.

B) LESIONES: Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que el Profesional de la Ingeniería o Arquitectura analicen las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención. La aparición de fisuras o grietas en columnas reviste, en general, más importancia que en otros elementos estructurales. Si se observan deberá avisarse al técnico competente (Arquitecto o Ingeniero civil) quien dictaminará su importancia y, si es el caso, las medidas a llevar a cabo. La aparición de manchas de óxido es indicativa de corrosión de las armaduras. Deberá avisarse a un Técnico competente. En columnas o vigas vistas suelen producirse erosiones por golpes. En general pueden ser reparadas por personal cualificado. En general la reparación de pequeñas erosiones, raspaduras, humedades no persistentes, etc.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y columnas.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y columnas.

La edu
es gar
para
futuro

- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Descantillados en las esquinas de los pisos cerámicos.
- Descantillados en el revestimiento de concreto.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de concreto armado.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de concreto armado.

2.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO:

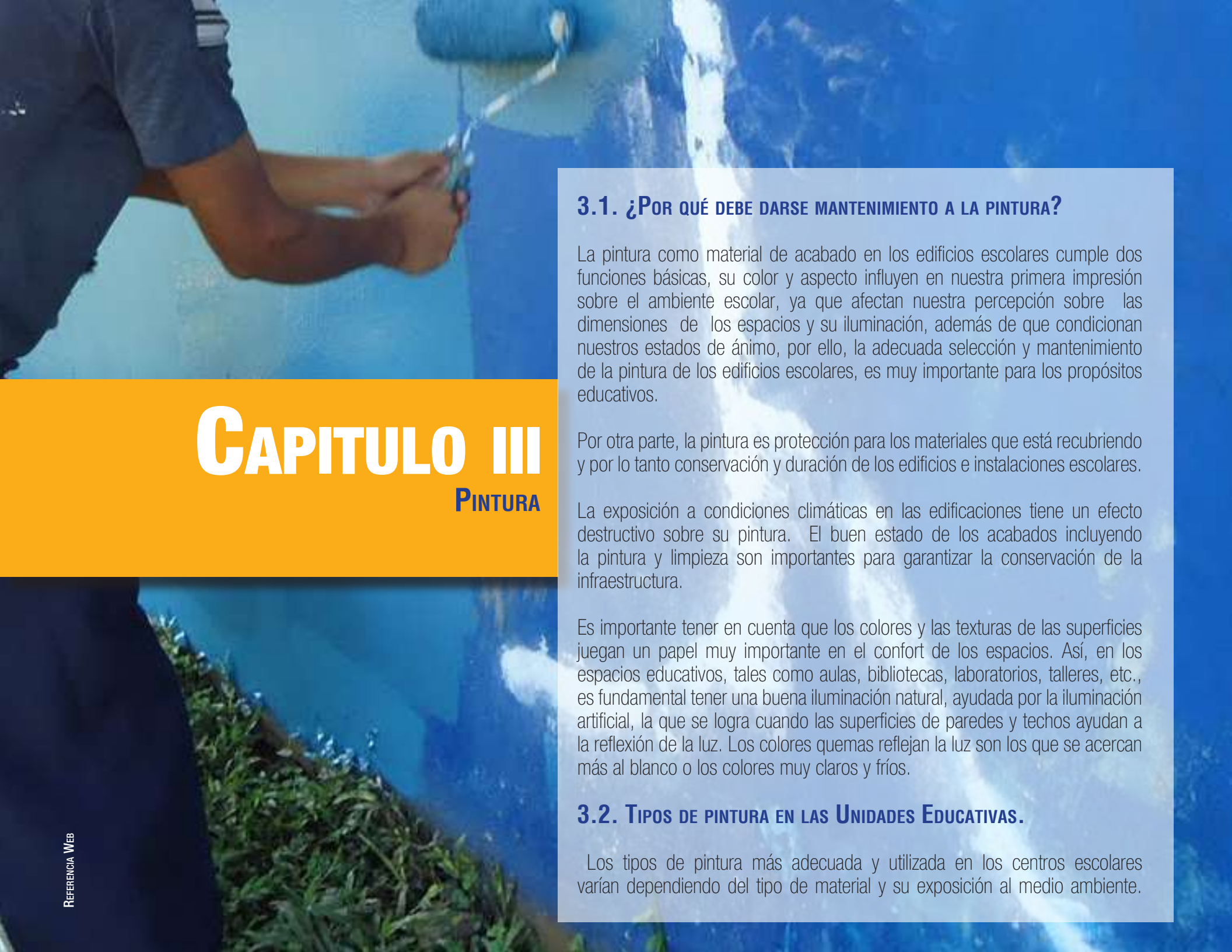
PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

INSPECCIONAR

- Cada 2 años Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre columnas y vigas.
- Cada 2 años Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y descantillados en las paredes de bloques de concreto ligero.
- Cada 2 años Inspección del recubrimiento de concreto de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras.
- Cada año Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de las columnas, vigas y paredes.
- Cada año Control de aparición de lesiones en los elementos estructurales.
- Cada 5 años Inspección general de las vigas, columnas y muros

A RENOVAR

- Cada 3 años Repintado de protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura.
- Cada 5 años Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

A person is painting a wall with a roller. The wall is white, and the person is wearing a blue shirt. The background is a blue sky with white clouds.

CAPITULO III

PINTURA

3.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A LA PINTURA?

La pintura como material de acabado en los edificios escolares cumple dos funciones básicas, su color y aspecto influyen en nuestra primera impresión sobre el ambiente escolar, ya que afectan nuestra percepción sobre las dimensiones de los espacios y su iluminación, además de que condicionan nuestros estados de ánimo, por ello, la adecuada selección y mantenimiento de la pintura de los edificios escolares, es muy importante para los propósitos educativos.

Por otra parte, la pintura es protección para los materiales que está recubriendo y por lo tanto conservación y duración de los edificios e instalaciones escolares.

La exposición a condiciones climáticas en las edificaciones tiene un efecto destructivo sobre su pintura. El buen estado de los acabados incluyendo la pintura y limpieza son importantes para garantizar la conservación de la infraestructura.

Es importante tener en cuenta que los colores y las texturas de las superficies juegan un papel muy importante en el confort de los espacios. Así, en los espacios educativos, tales como aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres, etc., es fundamental tener una buena iluminación natural, ayudada por la iluminación artificial, la que se logra cuando las superficies de paredes y techos ayudan a la reflexión de la luz. Los colores que reflejan la luz son los que se acercan más al blanco o los colores muy claros y fríos.

3.2. TIPOS DE PINTURA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS.

Los tipos de pintura más adecuada y utilizada en los centros escolares varían dependiendo del tipo de material y su exposición al medio ambiente.

Generalmente se utilizan pinturas para exteriores e interiores y según el material sobre el cual se aplican se utilizarán pinturas de agua, hule o aceite. Para áreas de clase accesibles es preferible utilizar pinturas lavables.

- En términos generales podemos señalar que las superficies de concreto y con acabado de mortero o yeso y bloques se deben cubrir con pintura vinílica (se recomiendan las pinturas vinil-acrílicas, por ser más resistentes al agua)
- Para las superficies de metal y de madera por regla general se utilizan las pinturas de esmalte o aceite que se adhieren y protegen mejor estos materiales, en metal se recomienda la aplicación de una base anticorrosiva, si se desea un acabado natural de las maderas se deben utilizar barnices

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA PINTURA

La revisión constante (por lo menos cada 6 meses) de muros, cubiertas, columnas, puertas, muebles y todas aquellas superficies que requieren pintura para su conservación, es el otro método que se puede seguir para determinar la necesidad de renovar la pintura.

Los principales síntomas de agotamiento de las propiedades protectoras de la pintura son los siguientes:

- Pérdida de adhesión (desprendimiento de capas de pintura, burbujas)
- Ablandamiento o pegajosidad de la pintura
- Tizamiento (la pintura suelta un polvo superficial)
- Pérdida de brillo (la pintura se vuelve opaca)
- Decoloración (la pintura varía su tono original)

Como una medida preventiva, que evite el deterioro de la capa de pintura y por lo tanto la disminución de la protección que otorga a los edificios e instalaciones escolares, así como el deterioro de la imagen de las escuelas es recomendable lavar y retocar la pintura de las paredes una vez al año, pintar una vez cada dos años todas las superficies verticales y exteriores centro educativo completo, buscando mantener los tonos originales, así como el tipo y la calidad de la pintura. El retoque o pintura de techos de lámina de zinc pueden variar entre 3 y 5 años.

3.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO PINTURA:

Al detectarse daño o deterioro de la pintura se deberá proceder a pintar la superficie en revisión. Es importante mencionar que una buena preparación de la superficie hará más duradera la aplicación de pintura, puesto que ello garantiza la adherencia de la misma respecto a la superficie por recubrir.

A) CONCRETO Y APLANADOS: la superficie deberá estar libre de partículas sueltas, cintas adhesivas, papel, polvo, grasas y otras impurezas, para lo cual se recomienda

hacer un raspado con espátula y/o cepillo, de ser necesario use agua y jabón, en este caso se deberá esperar a que la superficie seque perfectamente antes de pintar, si con estas acciones se descubre parcialmente el material de la superficie, se deberá aplicar una capa de sellador vinílico antes de la pintura.

b) SUPERFICIES METÁLICAS: en caso de presencia de grasas o aceites, utilizar solventes como thinner o aguarrás para remover estas sustancias, raspar con lija o cepillo metálico para retirar partículas sueltas y polvo, si con estas acciones se llegase a descubrir el metal, se deberá aplicar una capa de fondo anticorrosivo antes de la pintura.

c) PREPARACIÓN DE MADERAS: eliminar costras de pintura que no estén perfectamente adheridas, lijar la superficie y eliminar el polvo, si existen manchas de grasa o aceite eliminarlas con un trapo humedecido con un solvente (thinner o aguarrás). En caso de remover toda la pintura, se aplica una mano de sellador y se lija superficialmente antes de la utilización de la pintura nueva.

Para una efectiva aplicación y mayor duración de la pintura es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Antes de pintar se deben despejar las áreas donde se aplicará la pintura, retirando muebles, clavos y cualquier objeto adherido o colgado de los muros, así mismo se recomienda quitar las tapas de apagadores y contactos

- Todas las superficies deben estar limpias y secas para garantizar una mejor adherencia de la pintura
- Cubrir con plásticos o papel el piso bajo las áreas por pintar, así como lámparas, muebles e instalaciones que no se puedan retirar. Antes de aplicar la pintura, resanar grietas y agujeros existentes en las superficies; se debe procurar que no queden salientes o chipotes en las áreas resanadas
- Como regla general se debe tratar de pintar en días calidos o soleados con buena ventilación en el ambiente
- No diluir demasiado la pintura, pues de ser así se requerirá un mayor número de manos
- Al aplicar la pintura sobre la superficie, se debe procurar no realizar demasiados pases pues esto adelgaza la capa aplicada; se recomienda pintar siempre en la misma dirección y evitando que la pintura se escurra, con lo cual se logrará un aspecto más uniforme
- Se recomienda pintar primero las áreas resanadas, las esquinas, así como los bordes de puertas y ventanas; se debe iniciar por las áreas más altas
- Al terminar una jornada de aplicación de pintura se deben lavar los utensilios y herramientas manchados, pues una vez que seca la pintura es muy difícil de retirar



3.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO:

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

INSPECCIONAR

- Cada año pintura de paredes interiores y exteriores.
- Cada 2 años Pintura exterior e interior completa.

RENOVAR

- Cada año retoque, lavado y desmanchado de paredes interiores y exteriores
- Cada 3 años Repintado de protección de los elementos metálicos accesibles de las áreas exteriores.
- Cada 5 años Repintado de techos y base anticorrosiva.

CAPITULO IV

TECHOS Y CUBIERTAS

4.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A LOS TECHOS Y CUBIERTAS?

La impermeabilización sirve para mantener los edificios escolares libres de humedad, ya que esta produce oxidación y debilitamiento de la estructura de las construcciones, deterioro de mobiliario y materiales, pueden producir colonias de hongos y finalmente olores desagradables, todo lo cual afecta negativamente las condiciones de funcionamiento, comodidad y seguridad de los espacios escolares.

Es importante resaltar que cuando observamos una mancha de humedad o una gotera en el interior de un aula, debemos considerar que más allá de la molestia o el mal aspecto que pudiera representar, se esta iniciando un proceso de corrosión en los diversos elementos de la estructura del edificio, lo que con el tiempo afectará la seguridad de nuestra escuela

4.2. TECHOS Y CUBIERTAS TÍPICAS EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS.

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura y materialidad. Algunos edificios escolares pueden también tener viguetas o armazón de acero o madera sobre la cual se sostienen los techos inclinados mientras que otras pueden haber sido construidas con lozas planas de hormigón armado. La impermeabilización de la construcción escolar se refiere a las condiciones de aislamiento necesarias para proteger todas aquellas áreas de la edificación, que entran en contacto con agentes climáticos (humedad en el ambiente y agua de lluvia entre otros).

La forma más común de lograr estas condiciones de aislamiento, en techos planos es mediante la aplicación de capas o membranas de

impermeabilizante, que se colocan sobre las áreas del edificio que se encuentran en contacto con el exterior (principalmente en losas y cubiertas). Por otro lado cuando los techos son de zinc la aplicación de pintura anticorrosiva y el sellado de juntas y orificios en las láminas es lo mas común.

4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN

a) Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

b) Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que el técnico de mantenimiento lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

c) Las cubiertas de lámina deben mantenerse limpias y sin hierbas o desechos orgánicos e inorgánicos. En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, estas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales. El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

d) Por lo que respecta a las láminas de policarbonato, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

e) Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías. Como medidas preventivas deberá evitarse:

- Cambiar las características funcionales de los canalones, modificando las pendientes, eliminando rebosaderos y desagües, etc.
- Fijar, colgar objetos o realizar perforaciones.
- Verter productos químicos que puedan atacar el canalón.
- Utilizar los canalones para usos distintos al de la evacuación de agua de lluvia.

- Reparar los canalones con materiales que puedan producir incompatibilidades, (metales con distinto par galvánico, cemento con plomo, yeso con zinc, etc.).
- Colocar elementos que reduzcan la sección del canalón o que dificulte el paso del agua al mismo.

f) La detección de posibles problemas en los sistemas de impermeabilización de lozas planas, constituye el principio de solución para cualquier indicio de deterioro, por ello es conveniente que los responsables del seguimiento a problemas de mantenimiento tengan presentes los siguientes indicios durante sus recorridos por las escuelas:

- En los techos o cubiertas: se debe observar que no se acumule basura, hojas secas, tierra o mobiliario de desecho, que obstruyen las bajadas de agua y pueden dañar la membrana impermeabilizante, por lo que una importante acción de mantenimiento preventivo es la limpieza periódica de la basura acumulada en las cubiertas de los edificios escolares.
- En los muros y paredes: se debe observar la presencia de grietas, mohos y hongos, así como de abombamientos y burbujas en aplanados y pintura, todo lo cual puede ser origen o indicación de la penetración de humedades.
- Conservar seco el entorno de los edificios escolares, evitando amontonamientos de tierra, escombros y basura junto a los muros, así como encharcamientos producto de la lluvia o del riego de los jardines.
- Espacios e instalaciones en el interior de nuestros edificios como los baños, áreas de cocina, y talleres que requieren el consumo de cantidades importantes de agua, pueden generar acumulación de

humedad que se soluciona con una ventilación adecuada, por lo que debemos vigilar que las ventanas o ventilas de estos espacios, permanezcan abiertos durante una buena parte del día.

- En tuberías de drenaje y suministro de agua/ verificar su correcto funcionamiento, previniendo la presencia de fugas por roturas, taponamientos y desgaste de empaques o aflojamiento de conexiones.
- La pintura forma parte importante de nuestro sistema de impermeabilización el mantenerla en buen estado es una de las principales medidas de prevención del deterioro por humedad de nuestros edificios.



4.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte superior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible hasta los 5 años. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos.

Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a su encargado de mantenimiento:

- » Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- » Deformaciones: abombamientos en techos, cambio de color.
- » Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- » Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- » Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- » Descantillados en el revestimiento de concreto.
- » Manchas de óxido en elementos metálicos. En términos generales se debe cuidar que las pendientes y canales de bajada para el agua de lluvia no se encuentren en mal estado y estén libres de basura. El crecimiento de plantas sobre las cubiertas es indicador de un exceso de humedad y de su penetración en la cubierta.
- » Deterioro de las membranas o capas del sistema de impermeabilización, cuidando que no se presenten rasgaduras, grietas, burbujas, arrugas, ni exposición de los fieltros (capa de fibra de vidrio).
- » En cubiertas de lámina, observar que no existan piezas rotas o con agujeros, juntas abiertas, ni oxidación.

SUGERENCIAS:

Las reparaciones se realizarán con materiales análogos al original. Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura. Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas. Cuando sea necesario

pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

Para acceder a las cubiertas de fibrocemento, chapa metálica galvanizada, aluminio y de placas asfálticas, se dispondrán tabloncillos a modo de pasarelas que permitan la permanencia y tránsito de los operarios, de forma que éstos no pisén directamente las placas.

Siempre será preferible contar con un sistema impermeabilizante garantizado por un proveedor profesional, sin embargo, en situaciones económicamente adversas se pueden aplicar soluciones como la que se presenta a continuación, se trata de un procedimiento económico y sencillo para la impermeabilización de las construcciones:

- 1) Limpiar perfectamente la superficie por impermeabilizar.
- 2) Hervir en siete litros de agua, un kilo de jabón de pastilla.
- 3) Agregar 250g de «alumbre» y mover la mezcla continuamente.
- 4) Aplicar la mezcla «caliente» y con brocha de raíz; de preferencia protéjase las manos con guantes de carpa.



Debemos recordar que los sistemas de impermeabilización aplicados por las empresas profesionales que cuentan con los registros que señala la normatividad, tienen una garantía que va de 5 a 10 años, por lo que una de las labores de los responsables del seguimiento de necesidades de mantenimiento es verificar la existencia de la póliza respectiva y su vigencia, así mismo, cuando la escuela decida contratar por su cuenta el servicio de impermeabilización deberá exigir una garantía como la señalada.

4.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

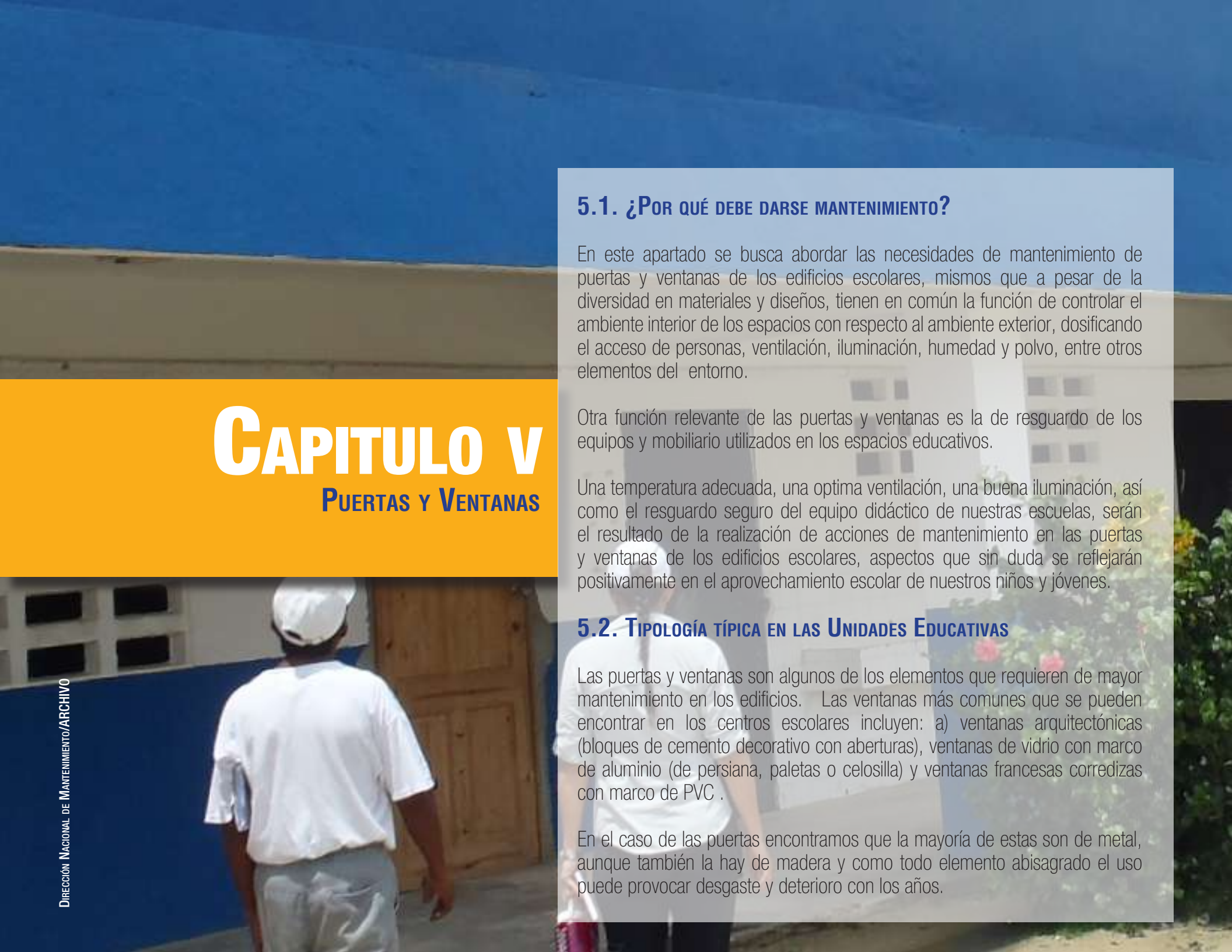
INSPECCIONAR:

- Cada año Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre piezas.
- Cada 2 años Inspección de la pintura anticorrosiva de la cubierta.
- Cada 2 años Revisión de los elementos de metal o madera de la estructura horizontal y de las láminas de la cubierta.
- Cada 5 años Inspección general de lozas la estructura metálica de techo y del espacio bajo cubierta.
- Cada 5 años Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas.
- Cada 5 años Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
- Cada 5 años Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta inclinada, como antenas, etc., reparándolos si es necesario.

A RENOVAR:

- Cada año limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta inclinada o plana.
- Cada 6 meses Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
- Cada 3 años Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de la cubierta y de la estructura horizontal.
- Cada 10 años Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.
- Cada 5 años Impermeabilización de lozas.
- Cada 10 años Aplicación de fungicida a las cubiertas inclinadas.
- Cada 10 años Substitución de la lámina de aluminzinc corroída.
- Cada 10 años Substitución, si es necesario, de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
- Cada 15 años Substitución de la lámina de polietileno.





CAPITULO V

PUERTAS Y VENTANAS

5.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO?

En este apartado se busca abordar las necesidades de mantenimiento de puertas y ventanas de los edificios escolares, mismos que a pesar de la diversidad en materiales y diseños, tienen en común la función de controlar el ambiente interior de los espacios con respecto al ambiente exterior, dosificando el acceso de personas, ventilación, iluminación, humedad y polvo, entre otros elementos del entorno.

Otra función relevante de las puertas y ventanas es la de resguardo de los equipos y mobiliario utilizados en los espacios educativos.

Una temperatura adecuada, una optima ventilación, una buena iluminación, así como el resguardo seguro del equipo didáctico de nuestras escuelas, serán el resultado de la realización de acciones de mantenimiento en las puertas y ventanas de los edificios escolares, aspectos que sin duda se reflejarán positivamente en el aprovechamiento escolar de nuestros niños y jóvenes.

5.2. TIPOLOGÍA TÍPICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS

Las puertas y ventanas son algunos de los elementos que requieren de mayor mantenimiento en los edificios. Las ventanas más comunes que se pueden encontrar en los centros escolares incluyen: a) ventanas arquitectónicas (bloques de cemento decorativo con aberturas), ventanas de vidrio con marco de aluminio (de persiana, paletas o celosilla) y ventanas francesas corredizas con marco de PVC .

En el caso de las puertas encontramos que la mayoría de estas son de metal, aunque también la hay de madera y como todo elemento abisagrado el uso puede provocar desgaste y deterioro con los años.

5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN

Al igual que para el resto de las instalaciones escolares las principales medidas de mantenimiento son aquellas de carácter preventivo, es decir, las que podemos realizar antes de que se presenten los deterioros. Para estos elementos debemos realizar:

LIMPIEZA: Por lo menos una vez a la quincena se deberán limpiar de polvo y manchas las puertas y ventanas; los vidrios se deberán lavar con agua jabonosa y enjuagarse con agua limpia, posteriormente se deberán secar con trapo limpio o con papel periódico. La limpieza de la suciedad debida a la contaminación y lluvia, normalmente se logra mediante un ligero lavado con agua y productos de limpieza tradicionales no abrasivos ni alcalinos.

UTILIZACIÓN ADECUADA: Las puertas y ventanas, por contener elementos móviles son más sensibles a un uso incorrecto (azotar o golpear las puertas, colgarse de picaportes y manijas), situación que se ve agravada cuando consideramos la fragilidad de los cristales, lo que hace que en las escuelas, uno de los desperfectos más comunes sea la rotura de los vidrios, otras indicaciones importantes para prevenir el deterioro de estos elementos son:

No colocar dentro del radio de giro de puertas o ventanas objetos o muebles que puedan golpearlas accidentalmente.

Es aconsejable poner topes en las puertas o agarres para evitar portazos.

En caso de rotura, no deben sacarse de la carpintería los restos de cristales que queden, y si se hace, no empezar nunca por los de abajo. Restituir de inmediato las piezas rotas.

No instalar aparatos de aire acondicionado sobre los vidrios, pues podrían romperse por diferencia de temperatura.

REVISIÓN PERIÓDICA: La revisión constante de las puertas y ventanas nos permitirá detectar pequeños desperfectos, que atendidos oportunamente evitarán deterioros mayores que pueden llegar a la necesidad de sustitución, entre otros, se pueden detectar la necesidad de pintura, fallas en el mecanismo de apertura de las ventanas, en las bisagras o en los rieles de las ventanas corredizas, vidrios estrellados, entre otros.

Inspección para detectar la rotura de los vidrios y el deterioro anormal de las masillas o perfiles, o su pérdida de estanqueidad.

PINTURA: Las puertas y ventanas, de acuerdo con su material de manufactura deberán ser pintadas por lo menos una vez al año, cuidando conservar las características originales de acabado, color y calidad de la pintura.



5.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Algunas de las acciones de mantenimiento correctivo más usuales y que pueden ser realizadas por los integrantes de la comunidad educativa son:

g) LA PUERTA TIENDE A ATASCARSE EN SU GIRO: Esto puede ser un problema de mal funcionamiento de las bisagras o que el eje de las mismas se haya doblado por exceso de peso (alguien jaló la puerta o se colgaron de ella); en este caso lo mejor es cambiar las bisagras, aunque en algunos casos el problema se corrige intercambiándolas de posición.

h) SE ATASCA EL PASADOR DE LA CERRADURA: En este caso puede ser que el pasador esté doblado por haber soportado una presión indebida, si el problema es considerable lo mejor será cambiar la cerradura.

i) LA MAYORÍA DE LAS CERRADURAS COMERCIALES, INCLUYEN UN INSTRUCTIVO DE MONTAJE fácil de seguir con la herramienta adecuada, solo se debe cuidar que sea del mismo tipo y dimensiones que la original, pues una diferencia en estos aspectos hará que se deban realizar modificaciones en la puerta y/o su marco; en caso de dudas sobre la realización de estos trabajos lo recomendable es contratar a un cerrajero.

j) DESAJUSTE EN CERRADURAS: El uso cotidiano y la constante movilidad pueden producir que los elementos de la cerradura se desajusten de su ubicación en la puerta o en el marco de la misma, por lo que se deberá revisar constantemente y ajustar los tornillos cuando se detecte

algún movimiento, de no realizarse esta actividad se corre el riesgo de un mayor deterioro de la puerta y su cerradura.

k) CAMBIO DE VIDRIOS: Como ya se mencionó, uno de los desperfectos más comunes en las escuelas es la rotura de vidrios, mismos que deben ser repuestos a la brevedad, pues de lo contrario se interrumpe la función reguladora del ambiente interior que cumplen las ventanas, permitiendo el acceso no deseado de ruido, viento, polvo, insectos y otras plagas, además de los riesgos que implican los fragmentos del vidrio que continúan sujetos a las ventanas.

l) COLOCACIÓN DE PIEZAS SOLIDAS (madera, cartón o metal) para cubrir parte de las ventanas ornamentales: En algunas ocasiones se han colocado piezas que cubre total o parcialmente las ventanas ornamentales por una cara del muro. Esto reduce la cantidad de luz y de ventilación en el aula y puede contribuir a crear espacios en los que aniden insectos y roedores. En áreas con problema de presencia de mosquitos y murciélagos se recomienda colocar bastidores de cedazo o malla metálica muy fina en ambas caras de la ventana. En todo caso es siempre recomendable permitir que estas piezas puedan ser atornillables para facilitar su mantenimiento en caso de deterioro o ruptura.

m) LOS ELEMENTOS DE VANOS SON SUSCEPTIBLES A GOLPES Y ROZADURAS de objetos que pueden chocar accidentalmente con ellos en caso de que uno de estos elementos sea sujeto a un impacto deberá contratarse personal calificado para repararlo.

5.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO:

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

INSPECCIONAR

- Cada 2 años Inspección de los anclajes de puertas.
- Cada 2 años Inspección de la cadena de apertura y cerrojos de las puertas.
- Cada 2 años Revisión del atornillado de los marcos de las ventanas de aluminio o PVC.
- Cada 5 años Inspección del estado de conservación de las bisagras de puertas y ventanas .
- Cada 2 años Inspección del estado general de puertas y ventanas.
- Cada 5 años Inspección general de los marcos de ventanas y puertas.
- Cada 10 años Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y descantillados en los vanos.
- Cada 10 años remplazo y/o re instalación de puertas en servicios sanitarios.

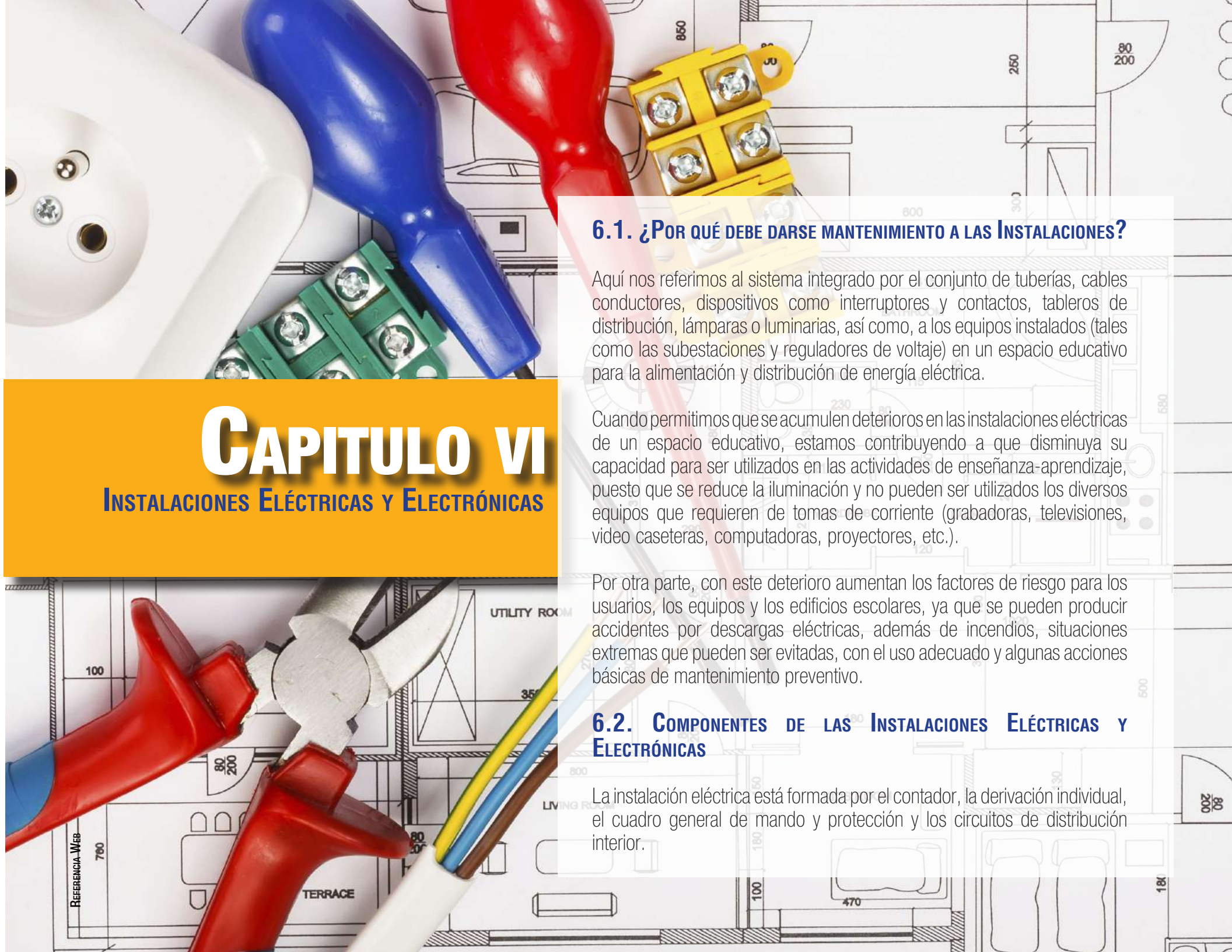
LIMPIAR

- Cada mes Limpieza de los vidrios.
- Cada 6 meses Limpieza de las puertas.

RENOVAR

- Cada año pintura general de carpintería y metal de puertas y ventanas.
- Cada 2 años Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera.
- Cada 3 años Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles.
- Cada 5 años Renovar las juntas chapas que hayan perdido flexibilidad mecánica o estén deterioradas.





CAPITULO VI

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

6.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A LAS INSTALACIONES?

Aquí nos referimos al sistema integrado por el conjunto de tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos, tableros de distribución, lámparas o luminarias, así como, a los equipos instalados (tales como las subestaciones y reguladores de voltaje) en un espacio educativo para la alimentación y distribución de energía eléctrica.

Cuando permitimos que se acumulen deterioros en las instalaciones eléctricas de un espacio educativo, estamos contribuyendo a que disminuya su capacidad para ser utilizados en las actividades de enseñanza-aprendizaje, puesto que se reduce la iluminación y no pueden ser utilizados los diversos equipos que requieren de tomas de corriente (grabadoras, televisiones, video caseteras, computadoras, proyectores, etc.).

Por otra parte, con este deterioro aumentan los factores de riesgo para los usuarios, los equipos y los edificios escolares, ya que se pueden producir accidentes por descargas eléctricas, además de incendios, situaciones extremas que pueden ser evitadas, con el uso adecuado y algunas acciones básicas de mantenimiento preventivo.

6.2. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

La instalación eléctrica está formada por el contador, la derivación individual, el cuadro general de mando y protección y los circuitos de distribución interior.

Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

Los componentes de la instalación eléctrica, van desde el sitio de acometida de la compañía suministradora hasta la última salida de energía en los espacios educativos de una escuela, a grandes rasgos podemos identificar los siguientes/ Conductores (c a b l e s) , interruptores, centros de carga, contactos, apagadores, lámparas y canalizaciones.

6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las actividades de mantenimiento preventivo son aquellas que se deben realizar en las instalaciones o equipo eléctrico para evitar o retrasar que se presenten los deterioros, entre las más relevantes podemos mencionar las siguientes:

- **Uso adecuado**

El uso correcto de las instalaciones eléctricas constituye probablemente la actividad más importante para el mantenimiento preventivo de este tipo de instalaciones, para realizarlo es necesario contar con juego de planos actualizados y definitivos de la instalación, así como de los

manuals e instructivos de los equipos, y operarlos de acuerdo con lo indicado en los mismos.

Además se debe considerar lo siguiente:

- Conocer las capacidades de suministro de energía y las resistencias de los circuitos eléctricos de nuestras instalaciones con el fin de no sobrecargarlas
- No utilizar extensiones de resistencia inferior al resto de la instalación
- No conectar más aparatos o equipos de los establecidos por salida eléctrica (uso de multicontactos)
- Mantener libres de humedad los equipos e instalaciones
- Verificar el buen estado de los fusibles
- No utilizar los dispositivos e instalaciones eléctricos para fines distintos al suministro de energía (por ejemplo para colgar accesorios de decoración como cuadros, lámparas, adornos, etc.)

Otras acciones de mantenimiento preventivo que podemos realizar son:

LIMPIEZA:

Es importante mantener libres de impurezas y sustancias ajenas los diversos componentes de las instalaciones eléctricas, pues los variados tipos de residuos como polvo, restos de alimentos e incluso la pintura mal aplicada pueden ser conductores de la electricidad, ocasionando cortos circuitos cuando se adhieren a los elementos de nuestra instalación.

El exceso de polvo en las lámparas y luminarias, disminuye la eficiencia de iluminación en los espacios educativos, afectando las condiciones

para las prácticas de enseñanza, por lo que es necesaria la limpieza periódica de los tubos fluorescentes y las cubiertas de acrílico (difusores).

Es oportuno señalar que uno de los elementos de deterioro más importante para cualquier instalación y equipo eléctrico es la humedad, por lo que la limpieza de sus componentes debe realizarse evitando el uso de agua o limpiadores líquidos e interrumpiendo el flujo de energía a las áreas y equipos que se estén aseando.

6.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LOS DIVERSOS COMPONENTES.

Toda modificación al sistema eléctrico deberá tener visto bueno de técnico electricista competente. Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado de los cableados, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El sistema deberá ser objeto de reparación si se lesiona el sistema debido a que se han conectado a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes

conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

REPARACIONES MENORES EN LOS DIVERSOS COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las actividades de mantenimiento menor, son aquellas pequeñas reparaciones que por su sencillez y bajo costo pueden ser realizadas por cualquier miembro de la comunidad educativa con un mínimo de información y herramientas básicas.

El cuarto de contadores será accesible solo para el vigilante o responsable autorizado y el personal de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Es oportuno señalar que cualquier reparación de las instalaciones eléctricas, implica riesgos para la seguridad de quien la realiza, por lo que las siguientes medidas de prevención se deben observar de manera rigurosa:

- Cortar la energía en el circuito o área donde se vaya a realizar la reparación
- Utilizar guantes de carpa
- Utilizar herramientas especiales para electricidad, ya que estas aíslan las manos de la corriente eléctrica
- No dejar conexiones sueltas y sin aislar
- No trabajar en áreas mojadas.

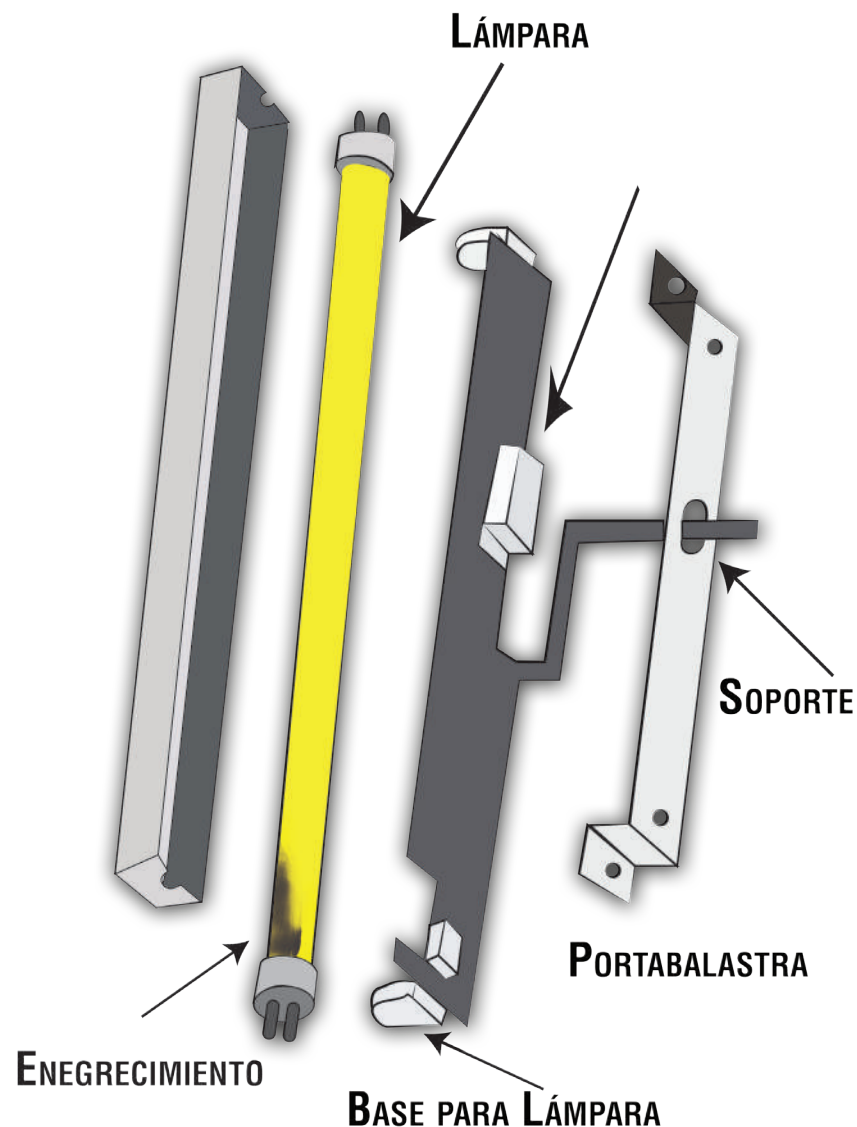
Es importante señalar que, si usted tiene dudas sobre la realización de alguna reparación, es preferible no realizarla y esperar a que pueda ser auxiliado por un especialista, recuerde que una pequeña falla puede arruinar toda la instalación y poner en riesgo su seguridad.

A continuación, señalamos algunas de las principales actividades preventivas y reparaciones menores que se pueden realizar en cada componente de la instalación eléctrica.

LUMINARIAS

- Sustituir los tubos ante la presencia de parpadeo o manchas negras en sus extremos, ya que esto indica que su vida útil ha llegado a su fin
- Si se presenta alguna falla intempestiva, verificar que las conexiones internas de la luminaria no se hayan aflojado o estén sueltas
- Verificar que el voltaje de alimentación a la luminaria sea el indicado por el fabricante (ver especificaciones en el empaque de la luminaria)

Se debe tomar en cuenta que las lámparas o tubos de una luminaria fluorescente normalmente encienden en pares, es decir que cada dos tubos están conectados a un balastro común, por lo cual, al descomponerse uno de ellos, el otro dejará de encender, por lo que es conveniente verificar su funcionamiento, cambiándolos alternativamente por uno en buen estado.



CONTACTOS

Los contactos son uno de los dispositivos de mayor uso dentro de la instalación eléctrica, por lo que también requiere de mayor atención para su mantenimiento. Es muy importante para un uso adecuado de los contactos conocer su capacidad en amperios a voltaje de operación de 120 v (ó 220 v según sea el caso). Para su conservación se deben observar las siguientes recomendaciones:

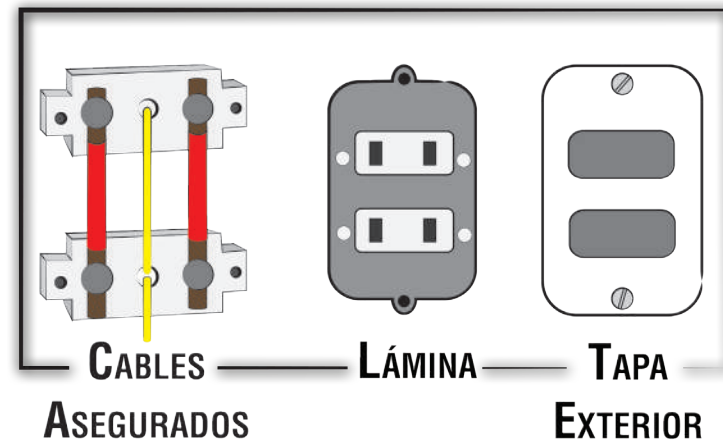
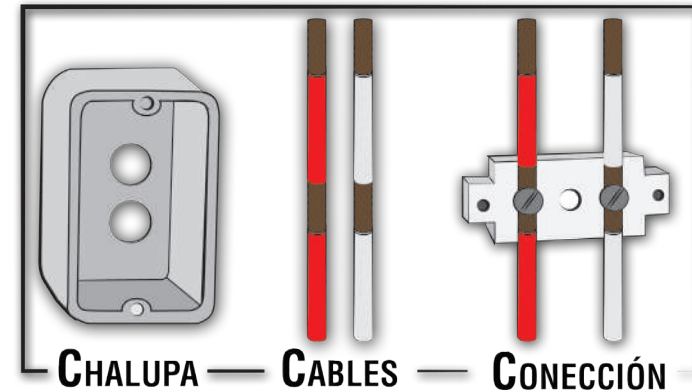
- Verificar en el manual de usuario la potencia requerida por el equipo a ser conectado, con el fin de no rebasar la capacidad del contacto
- Verificar que las conexiones a las terminales del contacto sean firmes, con el fin de evitar fugas de corriente.
- Verificar que las conexiones tengan colocadas sus tapas exteriores de protección y que se encuentren en buen estado.

APAGADORES

Los apagadores son otro de los dispositivos de uso frecuente y donde se presenta mayor cantidad de deterioros, por lo cual se requiere realizar las siguientes acciones de prevención:

- Verificar que las tapas exteriores de protección estén en buen estado y correctamente colocadas
- Verificar que las conexiones a las terminales sean firmes
- Verificar que la capacidad en amperios sea adecuada a la carga conectada al circuito que controla

CONTACTO



REEMPLAZO DE APAGADORES Y CONTACTOS

Un apagador o un contacto deben ser sustituidos cuando frecuentemente presentan sobrecalentamiento, o bien cuando se rompan o fallen. Cuando un apagador o contacto se sobrecalientan con frecuencia, suelen presentar señales de quemado, como son la deformación y carbonización.

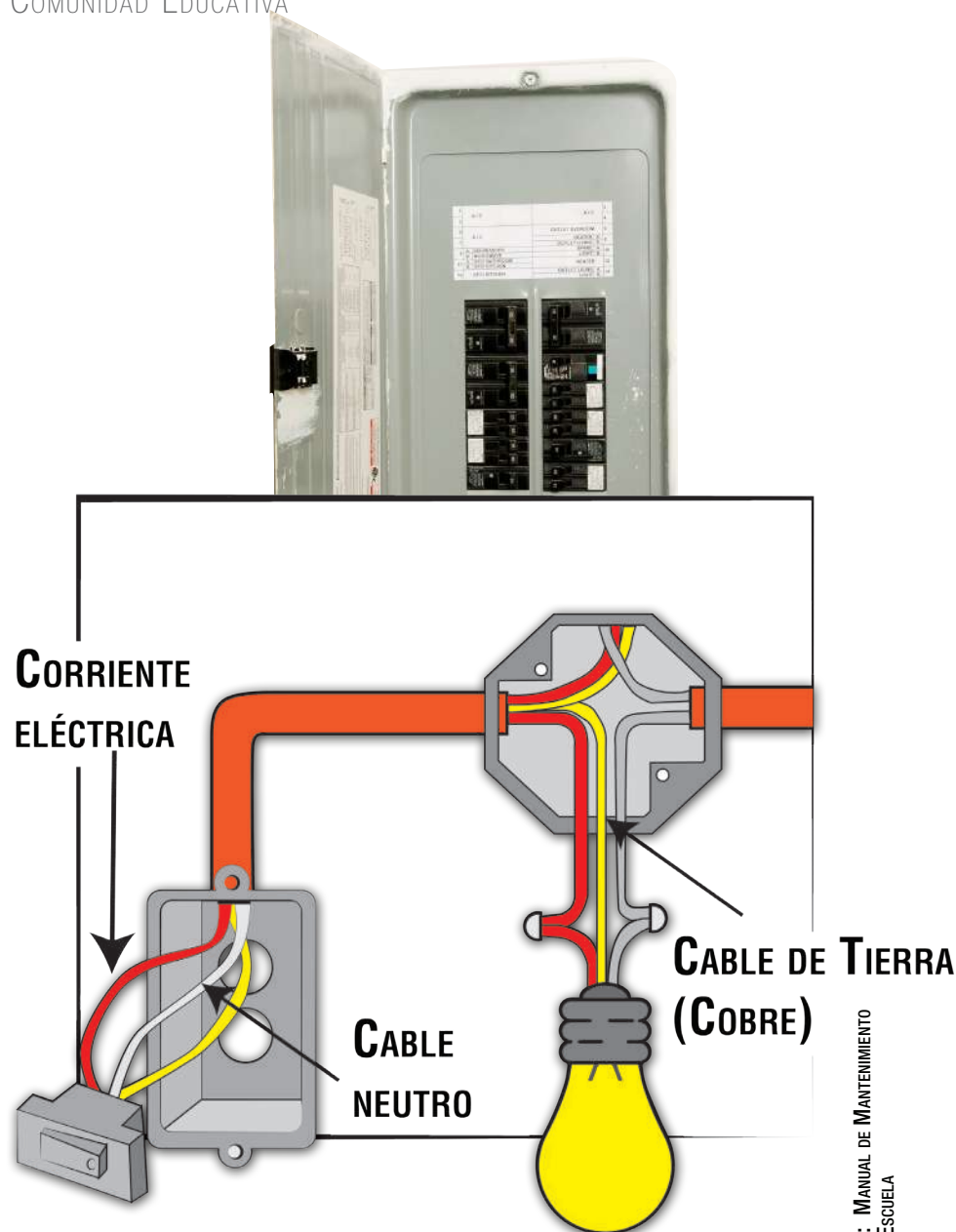
El calentamiento en estos dispositivos es producto de un falso contacto, de un aumento en la intensidad de consumo eléctrico (cuando hay muchos aparatos conectados a un solo circuito) o de una baja de voltaje, por lo que antes de sustituirlos debemos determinar la causa del deterioro y corregirla.

CABLES (CONDUCTORES)

Los cables y sus conexiones son uno de los componentes más importantes de la instalación eléctrica, además de que representan la mayor parte de la misma, aunque curiosamente no se les presta la importancia ni los cuidados que ameritan, por lo que muchos de los desperfectos de la instalación suelen suceder en estos elementos.

Una de las medidas de prevención, para evitar deterioros en estos componentes es la revisión del aislamiento de los cables en sus tramos terminales, donde se conecta a los dispositivos y equipos (lámparas, apagadores, contactos, balastos, entre otros).

Generalmente los materiales aislantes (plásticos) que están deteriorados se endurecen, perdiendo totalmente su capacidad aislante, lo que puede ocasionar descargas y cortos circuitos.



Este endurecimiento ocurre por lo general ante la presencia de conexiones flojas, por lo que debe procederse a eliminar el tramo del conductor con el aislamiento dañado y realizar firmemente la nueva conexión. Juntando el largo del cable no permita nuevos cortes, se debe proceder a sustituir todo el tramo (recablear) del circuito donde se presenta el deterioro (desde el registro o dispositivo anterior), en ningún caso se debe realizar empalmes o amarres de cable dentro de la tubería, estos deben hacerse siempre en las cajas de registro.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

En un tablero de distribución se pueden anticipar averías ante la presencia de los siguientes síntomas:

- Ruido o zumbido dentro de la caja del tablero, lo que generalmente indica que existe una conexión floja o en mal estado, que alguno de los interruptores de protección está dañado o que uno de los circuitos se encuentra sobrecargado.
- Calentamiento en conexiones, sus causas son generalmente las mismas que provocan el zumbido, aunque la más usual es la de las conexiones flojas, la persistencia del calentamiento debe provocar que se accione el interruptor de emergencia respectivo, por lo que también se debe verificar la carga del circuito correspondiente.

6.5. Monitoreo y programación de mantenimiento:

6.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO:

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

- Una vez al mes si es necesario remplazar luminarias.
- Una vez al mes comprobar limpieza de tubos y difusores
- Cada 3 meses verificar firmeza de conexiones y fijación de tableros (tableros)
- Cada 6 meses verificar etiquetas de identificación de los circuitos (tableros)
- Cada 3 meses comprobar voltaje de alimentación (tableros)
- Cada 3 meses verificar firmeza de conexiones y deterioro de aislamientos
- Cada 3 meses comprobar voltaje de alimentación
- Cada 15 días verificar colocación de tapas
- Cada año Inspección general del sistema.
- Cada año remplazar interruptores y conexiones averiadas.
- Cada 2 años Comprobación de las conexiones de la red de toma de tierra y medida de su resistencia.
- Cada 4 años Revisión general de la instalación eléctrica.



7.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS?

Normalmente estas instalaciones se encuentran perfectamente integradas a las edificaciones, sirven para dar cauce al suministro y desecho de agua, la cual es uno de los elementos que más deterioro puede ocasionar a los edificios y sus instalaciones, ya que la humedad penetra y corroe prácticamente todos los materiales, por lo que es importante evitar cualquier fuga para conservar las condiciones de uso, comodidad y seguridad de los espacios educativos; pues una filtración prolongada puede ocasionar deterioros inclusive en la estructura de los edificios.

Las fallas en las instalaciones sanitarias pueden propiciar escape de gases, vapores, aguas negras y olores desagradables que resultan un riesgo para la salud, además de que reducen la comodidad y funcionalidad necesarios para las actividades educativas que se desarrollan en las escuelas.

Por otra parte, se debe considerar el beneficio económico de evitar el desperdicio de agua. Otro aspecto que resulta de gran relevancia, tratándose de edificios escolares, es la función educativa: enseñar a nuestros niños y jóvenes a utilizar de manera racional un recurso natural vital como es el agua.

7.2. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.

El sistema hidráulico, está integrado por el conjunto de tuberías que pueden ser de fierro galvanizado, cobre o de un material plástico

CAPITULO VII

INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

(PVC); así como por válvulas y conexiones destinados a surtir de agua a cada uno de los muebles sanitarios y sitios del edificio que lo requieran. La mayor parte de los componentes de esta instalación usualmente se encuentran ocultos en los pisos y paredes del edificio, los componentes que se ubican en las áreas exteriores a las edificaciones se encuentran enterrados. También es parte de esta instalación el equipo de bombeo y almacenamiento de agua (cisternas y tinacos).

El sistema sanitario, también está integrado por una red de tuberías, que en este caso pueden ser de concreto, fierro fundido o de PVC (cloruro de polivinilo), que recolectan de los distintos espacios y muebles de la edificación el agua ya utilizada o de desecho y la conducen fuera del edificio.

Otros elementos importantes de la instalación son: los muebles sanitarios (excusado, mingitorio, lavabo, fregadero) registros, coladeras, sellos hidráulicos o sifones que sirven para evitar el paso de los malos olores a los espacios en que están instalados.

Este sistema también se encuentra oculto en pisos y muros de los edificios y enterrado en los espacios exteriores, aunque en casos especiales se puede instalar la tubería visible, fija en los muros o techos de los pisos superiores

7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.

Al igual que en el resto de las instalaciones, las principales medidas para el mantenimiento de los sistemas hidráulicos y sanitarios son las

de tipo preventivo, entre las que podemos destacar el uso correcto y responsable, así como todas las medidas de limpieza.

Ejemplo de lo anterior, consiste en verter en los desagües, lavamanos y muebles sanitarios, todo tipo de sustancias sólidas, como son papel higiénico, restos de jabón, cabellos, etc. lo cual es muestra de un uso inadecuado y nos da pie a una de las medidas de mantenimiento más importantes para estas instalaciones: el desazolve de ductos y tuberías.

El desazolve no es otra cosa que la limpieza interior que se hace para retirar residuos sólidos de los ductos de desagüe, tuberías, registros y coladeras que sirven para la recolección de aguas de lluvia y de desecho.

La colocación de objetos pesados sobre los muebles sanitarios, su utilización como escalones para alcanzar sitios elevados son prácticas frecuentes, que redundan en el deterioro anticipado de nuestras instalaciones hidráulicas y sanitarias.

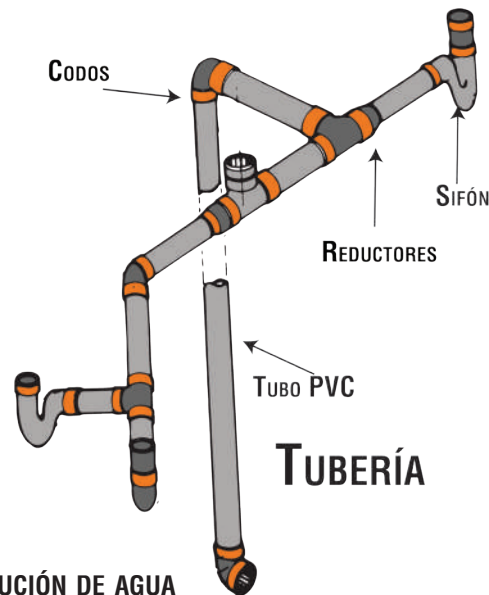
Debemos tener en cuenta que existen componentes de nuestras instalaciones que tiene una vida útil corta, como son los herrajes y accesorios del tanque de descarga de los excusados, así como, los empaques de las llaves y válvulas de nuestra instalación, por lo que debemos hacer un seguimiento permanente de estos componentes para sustituirlos oportunamente, evitando fugas que puedan redundar en mayores deterioros.

Antes de realizar cualquier reparación o modificación en nuestra escuela, que implique realizar excavaciones o perforaciones en muros y pisos, debemos chequear en los planos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias la ubicación de las tuberías con el fin de no dañarlas.

7.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN LOS DIVERSOS COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS.

• TUBERÍAS

Las tuberías son los elementos que sirven para la conducción del agua, se dividen de acuerdo a su función en: tuberías de distribución (agua potable) y de recolección aguas residuales o de desecho (aguas negras).



• TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Sirven para la distribución del agua potable a los sitios del edificio que la requieren para su funcionamiento, se caracterizan porque trabajan a presión, por lo que los materiales utilizados para su manufactura deben ser muy resistentes, generalmente se fabrican con acero galvanizado, plástico (PVC) o cobre.

La manera de unir los tramos de tubo varía de acuerdo con los materiales con que esté confeccionada la instalación, por ejemplo en el fierro galvanizado generalmente se utilizan uniones (coples) roscadas, en el cobre se utilizan juntas o uniones soldadas y en el PVC se unen con pegamento o aditivo.

• TUBERÍAS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES

Son las que se utilizan para desalojar de los edificios e instalaciones las aguas ya utilizadas o provenientes de la lluvia, se fabrican de diversos materiales, entre los más frecuentes podemos encontrar el hierro fundido, el plástico (PVC) y el concreto.

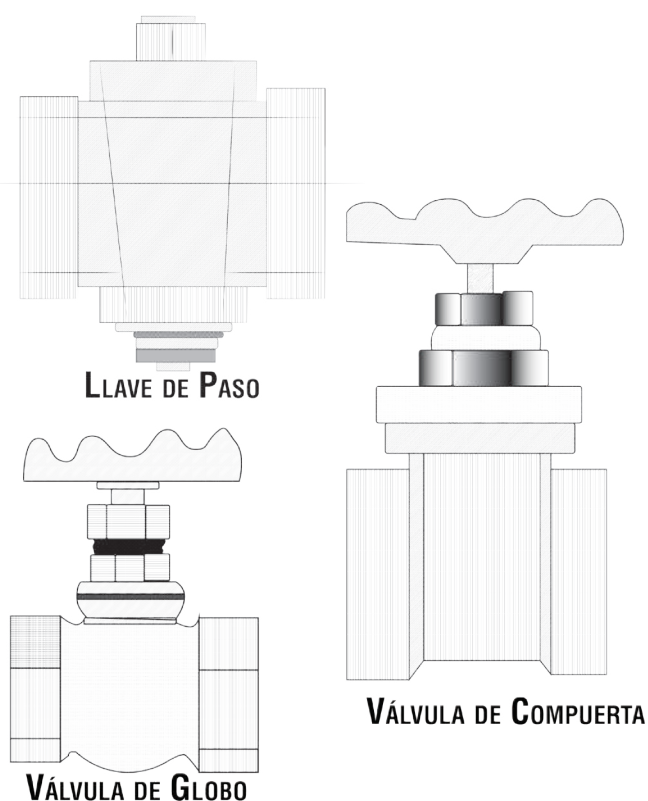
PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PUEDEN PRESENTARSE EN LAS TUBERÍAS

- **OBSTRUCCIÓN O ROTURA DE TUBERÍAS:** la principal causa de taponamiento en la red de recolección de aguas negras o de desecho, es el uso inadecuado de las mismas, ya que se vierten en ella a través de los excusados, las coladeras o los lavamanos, desechos sólidos que al no poder ser transportados por el agua se acumulan impidiendo el flujo de salida.
- **EN LA RED EXTERIOR,** como producto de la falta de control sobre los árboles y jardines, es frecuente el desarrollo de raíces y hongos que rompen u obstruyen las tuberías.

La rotura de tuberías frecuentemente está relacionada con asentamientos del terreno o con una instalación muy poco profunda en un área de circulación intensa de personas y automóviles.

- **VÁLVULAS**

Las válvulas o llaves como también se conocen, son dispositivos de la red de distribución ubicados entre tramos de tubería, que permiten el control de la circulación y la presión de agua. Existen válvulas de tres tipos: de compuerta, de globo y de retención, entre ellas las más comunes y recomendables para uso frecuente son las de globo, ya que pueden ser usadas para interrumpir el flujo o para regular la cantidad de agua y la presión de la misma.



BASADO EN ESQUEMA TÉCNICOS/AM

- **LLAVES**

Se les conoce como llaves a las válvulas diseñadas para que se adapten a la forma de los muebles sanitarios (lavamanos, fregaderos, tinas, regaderas) a los cuales están adaptadas y que son accionadas directamente por los usuarios.

- **FLUXÓMETRO**

El fluxómetro es el mecanismo que al ser accionado (por palanca, pedal o de manera automática) produce en excusados y mingitorios una descarga de agua, suficiente para efectuar el lavado del inodoro.

- **EXCUSADOS DE TANQUE**

Son muebles sanitarios formados por dos piezas que son el tanque y la taza, en la primera se almacena el agua necesaria para la limpieza rápida y eficiente de la segunda.

Dentro del tanque existen dos mecanismos principales: el surtidor y la válvula de descarga. El surtidor permite el llenado del tanque, es accionado generalmente por un flotador (existen otros mecanismos) que al subir el nivel del agua dentro del tanque cierra la válvula de acceso del agua, cuando el tanque se descarga permite la entrada de agua hasta el nivel en que el flotador la vuelve a cerrar.

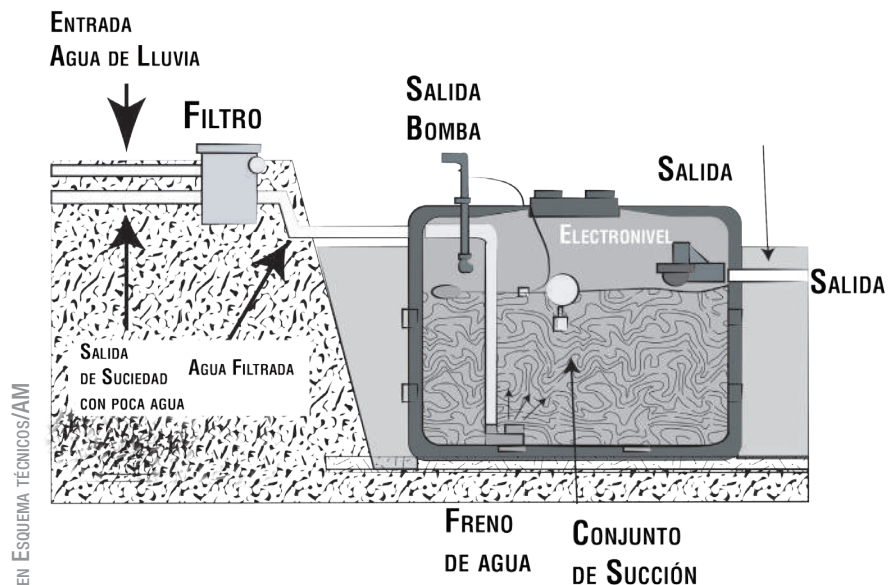
La válvula de descarga generalmente se acciona mediante una palanca o un botón que abre una compuerta permitiendo la salida del agua almacenada en el tanque.

• SELLOS HIDRÁULICOS

Son conducciones (tubos) en forma de “U”, ubicados en la parte inferior de los muebles sanitarios, éstos contienen una determinada cantidad de agua que actúa como tapón contra los malos olores presentes en las tuberías de desagüe, algunos muebles sanitarios los tienen integrados mientras que a otros se les adiciona.

• CISTERNAS

Son depósitos para almacenamiento del agua requerida para el funcionamiento normal del edificio, pueden ser construidos de concreto, mampostería, plástico o fibra de vidrio; las podemos encontrar sobre el terreno, enterradas o elevadas.



BASADO EN ESQUEMA TÉCNICOS/AM

• LAS CISTERNAS CONSTAN DE LOS SIGUIENTES DISPOSITIVOS:

REGISTRO DE VISITA: es el acceso al interior de la cisterna debe tener una tapa de material impermeable y de cierre hermético para evitar la entrada de animales, insectos, o agua contaminada y de lluvia en el tanque.

TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN Y FLOTADOR: por ella se suministra agua potable al tanque de la cisterna, el flotador sirve para controlar de manera automática el suministro de agua.

TUBERÍAS DE REBOSE Y LIMPIEZA: La primera sirve como salida para el agua que entra en exceso a la cisterna cuando no funciona el flotador. La tubería de limpieza (en cisternas sobre el nivel del suelo) se utiliza para vaciar el tanque cuando se requiere darle mantenimiento a la cisterna (limpieza o reparación). La conexión entre el tanque y la tubería de rebose debe estar protegida con una malla metálica para evitar el acceso de bichos a la cisterna.

TUBERÍA DE SERVICIO GENERAL: es la que conecta a la cisterna con la red de distribución, permitiendo el suministro del agua almacenada a las instalaciones del edificio.

RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS CISTERNAS

1. Verificar periódicamente que el registro de acceso a la cisterna cierre correctamente, ya que de lo contrario (por rotura o desajuste) el agua de la misma puede ser contaminada por agua de lluvia, bichos o basura proveniente del exterior.
2. Pintar periódicamente la tapa del registro para evitar oxidación.

3. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula que controla el acceso de agua a la cisterna, así como de su flotador.
4. Realizar una limpieza profunda del tanque de la cisterna por lo menos cada seis meses, vaciando la totalidad de agua, desinfectando las paredes y retirando la tierra o basura que pueda haberse acumulado en el fondo de la cisterna.

• MUEBLES SANITARIOS

Son los dispositivos de la instalación hidráulica y sanitaria, mediante los cuales el usuario obtiene y utiliza el agua en los distintos espacios del edificio y también donde vierte el agua ya utilizada para su desalojo. Entre los principales muebles sanitarios podemos mencionar: lavamanos, mingitorios y excusados, los cuales son fabricados principalmente de cerámica y los fregaderos que usualmente son de acero inoxidable.

La mayoría de estos muebles se instalan apoyados en el piso o empotrados en las paredes, son frágiles por el material de su fabricación o por la forma de colocación, además de estar conectados a las redes de suministro y desalojo de agua por lo que no deben ser utilizados como apoyos ni someterse a cargas excesivas, pues se corre el riesgo de que se rompan, caigan o se aflojen las conexiones produciendo fugas de agua.

• FOSA SÉPTICA

Cuando en la zona donde está construido el edificio escolar no existe sistema de drenaje, las aguas negras se depositan en el subsuelo y son tratadas mediante una fosa séptica y un pozo séptico o pozo de absorción

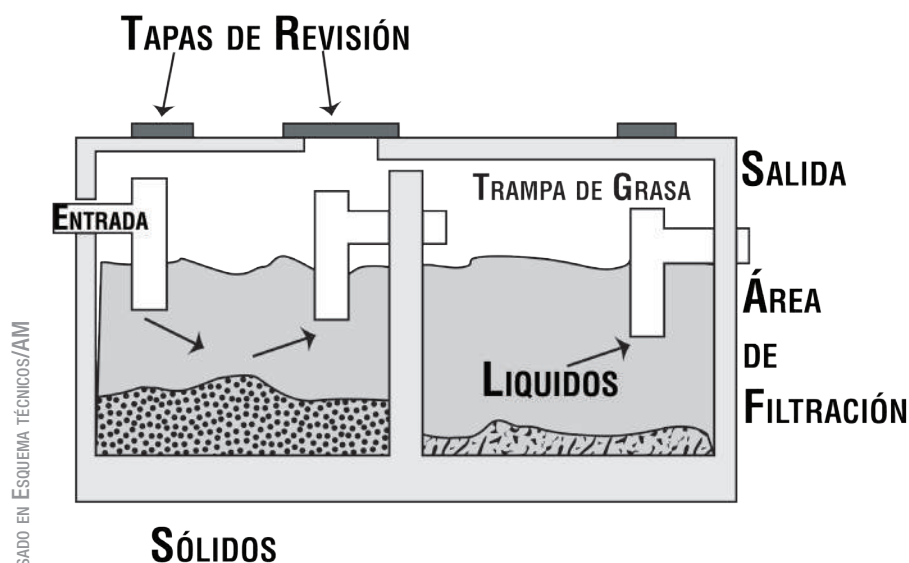
Fosa séptica es parte de un sistema para el tratamiento de aguas negras o residuales, consiste en un recipiente impermeable (puede ser de concreto armado o de tabique con aplanado pulido) construido bajo el nivel del piso, donde se recibe la descarga de aguas negras y se retiene por un periodo de tiempo (mínimo 24 horas) necesario para realizar la separación de sólidos y líquidos mediante un proceso de asentamiento.

Al separarse los residuos se permite que las aguas tratadas pasen al pozo de absorción, donde se incorporan al suelo eliminando impurezas a través de la oxidación, mientras los residuos sólidos que no fueron digeridos por las bacterias, se acumulan en el fondo del tanque séptico (en forma de lodos) de donde deberán de ser retirados una vez que se rebase el nivel establecido para que no pasen al pozo de absorción.

Debe quedar claro que la fosa séptica no es un pozo para depositar desecho, una vez que se tapa y se construye de nuevo, por el contrario es un sistema para tratamiento de aguas negras que bien utilizado puede durar muchos años.

El componente complementario a la fosa séptica es el pozo de absorción, éste es un recipiente también construido bajo el nivel del suelo, cuyas paredes son impermeables (de tabique con aplanado pulido) y cuyo piso consiste en una capa de arena y grava sobre el suelo de tierra, para filtrar y permitir la incorporación del agua tratada al subsuelo.

Fozo SÉPTICO



MANTENIMIENTO DE LA FOSA SÉPTICA

La fosa séptica deberá limpiarse cuando el grueso de la nata se acerque al borde inferior de la "T" de salida. O cuando el nivel de lodo llegue a 20 cm. del borde inferior de la "T" de salida.

La limpieza de la fosa séptica se lleva a cabo extrayendo el contenido del tanque, para esto existen empresas con el equipo necesario y debidamente registrado ante la Secretaría de Salud. El tanque vaciado no debe ser lavado ni desinfectado, es conveniente dejar un poco de lodo (5 cm. de espesor) para que el proceso de descomposición dentro del tanque no se interrumpa.

RECOMENDACIONES

Es importante señalar que para el correcto funcionamiento del sistema

séptico no se deben utilizar (verter) aguas jabonosas, ni agregar cloro o cal, ya que esto trastornará el proceso de degradación y digestión de las bacterias.

Para facilitar el mantenimiento de la fosa séptica es conveniente tener un plano con su ubicación exacta dentro del terreno, así como de la distribución de sus componentes (tuberías, cámaras y pozo de absorción). No se debe depositar en el sistema papel higiénico, ni basura de cualquier tipo (periódico, servilletas, bolsas, trapos, entre otros) ya que alteran el proceso de degradación de los excrementos.

No es conveniente añadir al tanque séptico sustancias que pudieran acelerar la digestión de las bacterias, ya que esto perturba el proceso e interfiere con la sedimentación.

• PRINCIPALES PROBLEMAS DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

La realización periódica de un diagnóstico de necesidades de mantenimiento de las instalaciones escolares, nos dará un panorama de la situación en que se encuentran nuestras instalaciones hidráulicas y sanitarias, por lo que el paso siguiente es clasificar las necesidades detectadas en función de los recursos requeridos para su atención, así como la urgencia de su realización y determinar quien o quienes realizarán estas acciones.

Las acciones de conservación y mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias las podemos clasificar en dos niveles, el primero corresponde a aquellas que por su sencillez y bajo costo pueden ser realizadas por los integrantes de la comunidad con un mínimo de

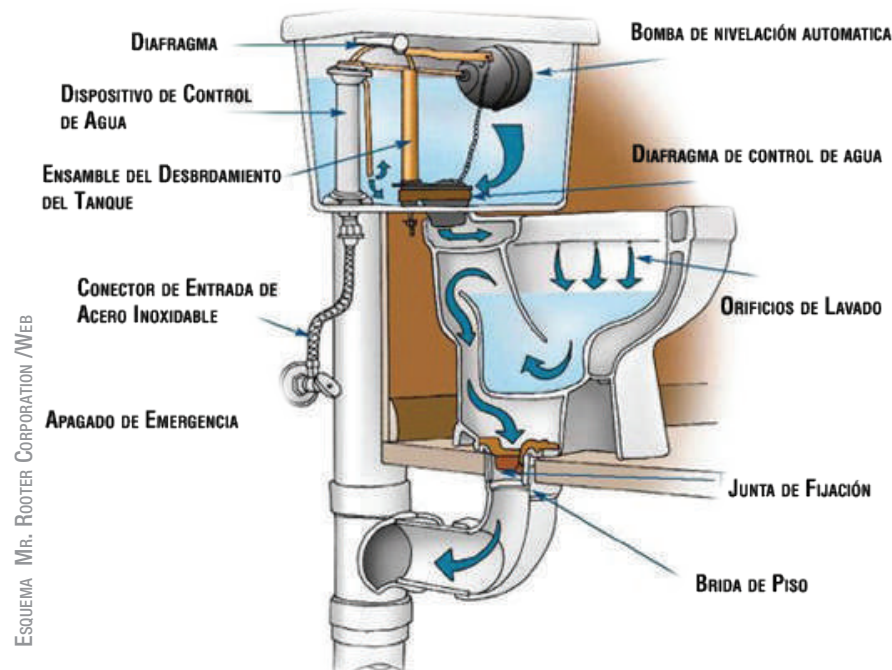
conocimientos o con entrenamiento (capacitación) básico. Entre otras podemos mencionar como parte de este grupo las siguientes:

- a) Cambio de empaques y ajustes de válvulas y llaves.
- b) Limpieza y destape de tuberías de drenaje, coladeras y registros.
- c) Ajuste y cambio de herrajes y accesorios del tanque de descarga del excusado.
- d) Limpieza de cisternas y tinacos.
- e) Cambio de llaves.

El segundo nivel incluye a las actividades de mantenimiento que por su complejidad técnica o por su costo requieren la contratación de algún especialista o empresa, que cuente con la infraestructura necesaria.

Entre otras, podemos mencionar como parte de este nivel:

- a) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de suministro de agua.
- b) Cambios y modificaciones de tuberías de la red de drenaje.
- c) Desmontaje y cambio de muebles sanitarios.
- d) Reparaciones de equipo de bombeo.
- e) Limpieza de fosas sépticas (extracción de lodos).
- d) Reparación de grietas en cisternas o tinacos.



REPARACIONES

Es muy importante tener presente que las reparaciones que se realicen por parte de la comunidad o de algún técnico contratado, debe tener la finalidad de conservar las condiciones originales de funcionamiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias, por lo que cualquier trabajo que sustituya piezas, muebles sanitarios o dispositivos, debe buscar remplazarlos por otros de similar calidad y capacidad, pues de lo contrario es muy probable que estemos propiciando la aceleración de nuevos deterioros. Algunos problemas que pueden presentarse en las llaves son:

- **LA LLAVE GOTEA**

SOLUCIÓN: cambiar el empaque

1. Botar el flujo de agua cerrando la llave de paso.
2. Aflojar el sombrerete con una llave inglesa.
3. Sacar el vástago y retirar el empaque gastado.
4. Colocar un empaque nuevo.
5. Desenroscar el vástago para no dañar el empaque al colocar la válvula.
6. Montar el vástago y enroscar el sombrerete, apretar con la llave inglesa.

- **RUIDO EN LA LLAVE:**

SOLUCIÓN: revisar los elementos de la llave siguiendo el procedimiento anterior, si la causa son daños en el vástago sustituir por un elemento nuevo, sino se consigue la pieza cambiar la llave completa mediante el siguiente procedimiento:

- a) Cortar el flujo de agua cerrando la llave de paso.
- b) Con la llave inglesa aflojar las tuercas que fijan a la llave a la tubería o al mueble sanitario.
- c) Quitar la llave dañada.
- d) Colocar la llave nueva y ajustar con la llave inglesa.

PROBLEMAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN EL EXCUSADO (TANQUE Y TAZA).

- **EL TANQUE NO SE LLENA**

SOLUCIÓN:

- a) Verificar el suministro de agua.
- b) Revisar que no esté atorado el brazo del flotador.
- c) Ajustar la inclinación del brazo para que suba más.
- d) Verificar que el flotador no esté perforado o contenga agua en su interior si es así sustituirlo.
- e) Verificar que el flotador no se trabe con las paredes del estanque si es así doblar un poco el brazo hacia el interior.
- f) Lubricar las conexiones entre el brazo y la válvula del surtidor.
- g) Si lo anterior no funciona cambiar la válvula del surtidor.

- **EL SURTIDOR NO CIERRA**

SOLUCIÓN:

- a) Doblar ligeramente hacia abajo el brazo del flotador o ajustar
- b) la tuerca de nivel para que se aumente la presión del empaque sobre el asiento de la válvula.
- c) Cambiar el empaque del surtidor.
- d) Si lo anterior no funciona cambiar la válvula del surtidor.

PROBLEMAS DE LA VÁLVULA DE DESCARGA

- **LA VÁLVULA NO CIERRA O QUEDA SUSPENDIDA**

SOLUCIÓN:

- Revisar la válvula y si denota algún deterioro sustituirla.
- Revisar las guías para ver si están desalineadas, en caso necesario limpiarlas y acomodarlas, si esto no funciona sustituir la válvula.
- Revisar la palanca de accionamiento y realizar la corrección respectiva si presenta alguna obstrucción por desajuste, cambiarla si no es posible corregir el defecto.

PROBLEMAS EN EL TANQUE DEL EXCUSADO SE PIERDE AGUA POR LA BASE DEL SURTIDOR SOLUCIÓN:

- Apretar la tuerca que sujeta el surtidor al tanque
- Si la tuerca no está floja cambiar el empaque

7.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

INSPECCIONAR

- Cada 3 meses verificar que no existen fugas particularmente en las conexiones de tubería de agua
- Cada 3 meses verificar que no existen fugas particularmente en los empaques de llaves y válvulas.
- Cada 3 meses revisar herrajes, posibles fugas en válvula, flotador, manija, empaque y firmeza de tornillos de sujeción, limpieza profunda de escusado
- Cada 3 meses verificar firmeza, fugas en llaves, limpieza profunda y sello hidráulico de lavamanos y mingitorios
- Cada 6 meses verificar que no existen fugas particularmente en las conexiones de tubería de tubería de drenaje
- Cada año revisión de nivel de lodos de las fosas sépticas y pozos de absorción.
- Cada año Inspección de las cajas de registro limpieza profunda de áreas de acumulación de basura y sedimentos.
- Inspección del estado de los bajantes, revisión y limpieza de hojas y sedimentos en canaletas de agua de lluvia..

LIMPIAR

- Cada tres meses limpieza profunda y revisión de estado y fugas de tanques cisterna.
- Cada 6 meses Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
- Cada 3 años Limpieza de los codos al pie de bajante, cajas de registro y sifones.

CAPITULO VIII

PISOS, COBERTIZOS Y PASILLOS

8.1. ¿POR QUÉ DEBE DARSE MANTENIMIENTO A LOS Pisos?

Los pisos requieren de poco mantenimiento, pero también de limpieza frecuente pues están muy expuestos al deterioro por basura, rozamiento y golpes.

Los pisos de alto tráfico en exteriores e interiores de corredores y aulas necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que, según las características, han de sustituirse con una cierta frecuencia. Por esta razón se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados al momento de una reparación mayor para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reparaciones.

8.2. TIPOS DE PISOS, COBERTIZOS Y PASILLOS.

Piso de Torta de Concreto (rustico y alisado) El concreto no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. Los pavimentos que estén a la intemperie como empedrado, enlosado con junta abierta o cerrada engavillado, se limpiarán regando.

PISO CERÁMICO: Estos pisos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

PISO DE GRANITO O CEMENTO LIQUIDO: Estos pisos tienen características similares a concreto. Su uso ha sido discontinuado y en ocasiones muestran deterioro por el paso del tiempo pero

que son difíciles de reparar porque ya no se encuentran en el mercado con facilidad. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos

8.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS PISOS

En la limpieza no se utilizarán espátulas metálicas, ni estropajos abrasivos y no es aconsejable usar productos químicos muy concentrados. Antes de utilizar un determinado producto se debe consultar en la tabla de características técnicas la resistencia al ataque de productos químicos.

La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, con agua jabonosa o detergentes no agresivos. La limpieza de cocinas debe realizarse a menudo, con detergentes conteniendo amoníaco o con bio alcohol. Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo. Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

PRECAUCIONES:

- Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que pudieran descascarillar o incluso romper el pavimento.
- Se evitarán las ralladuras producidas por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario si no tiene protegidos los apoyos.
- Se evitarán las humedades, sobre todo si el material no ha sido diseñado para soportarlas.

- Evitar golpes con objetos duros que puedan dañar la superficie de la baldosa.
- Si alguna pieza se mueve, avisar inmediatamente para su reparación. Conviene que la Comunidad disponga desde el inicio de algunas piezas de repuesto, de igual clase y color. Es conveniente disponer de baldosas del mismo material, para posibles reposiciones.
- Eliminar inmediatamente las manchas de tinta o pintura, pues al permanecer en la superficie las absorbe y ya no es posible eliminarlas
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza) pues de lo contrario sufrirá un deterioro perdiendo el color y la textura exterior. Se recomienda tomar en cuenta lo siguiente;
- Para eliminar restos de cemento, utilice un producto específico, también puede utilizar una disolución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas o pinturas se pueden limpiar con goma de borrar, o bien con gasolina. La tinta o rotulador con quitamanchas o con lejía.

8.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN PISOS.

Los materiales cerámicos exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido ya que no son atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada y por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Cualquier modificación a los pisos deberá ser autorizada por el encargado de mantenimiento con asesoría profesional competente.

Se recomienda adquirir y guardar en bodega una reserva equivalente al 1% del material de piso colocado para posibles reposiciones. Si esto no

es posible la sustitución de piezas rotas o deterioradas debe hacerse con un material similar al que se retire. Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso estos deberán ser corregidos. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

- **PROCEDIMIENTO:**

- Eliminar restos de cemento con agua sola o algún producto específico, de venta en centros de materiales de construcción, y cepillo de raíces. A la hora de adquirir un producto de este tipo, se debe especificar el tipo de superficie sobre la que va a ser aplicado.
- Si se observan fisuras en las juntas de las baldosas proceder a su tapado con cualquier tipo de sellador, como el cemento blanco, eliminando los restos con un estropajo de esparto.
- Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.
- Las piezas desprendidas o rotas han de sustituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.
- Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.
- Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, deberán ser consultados con los encargados de mantenimiento.
- Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.
- En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas ya analizadas en otros apartados.



8.5. MONITOREO Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

PERIODICIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

INSPECCIONAR

- Diario Limpieza general de pisos interiores y pasillos (barrido y trapeado)
- Diario Barrido de pasillos y cobertizos rústicos (torta de cemento, baldosa o piedra).
- Cada año resanado de grietas y remplazo de piezas hundidas o rajadas.
- Cada 2 años inspección de los pasillos, cobertizos y pisos.
- Cada 2 años remplazar y/o re-sellar las grietas.

LIMPIAR

- Cada tres meses limpieza profunda y revisión de estado y fugas de tanques cisterna.
- Cada 6 meses Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
- Cada 3 años Limpieza de los codos al pie de bajante, cajas de registro y sifones.

ANEXO I

- LISTADO DE HERRAMIENTAS BÁSICAS

CON LA FINALIDAD DE DESARROLLAR LOS MANTENIMIENTOS RECURRENTE Y PREVENTIVO POR PARTE DEL PERSONAL, EN LOS CENTROS EDUCATIVOS SE RECOMIENDA DISPONER LAS SIGUIENTES HERRAMIENTAS:

Taladro y juego de 30 brocas (centros de 500+ estudiantes)	Llave de pico
Brochas y rodillos de diferentes tamaños.	Teflón.
Juego de 8 destornilladores de punta plana y estrella.	Alicate
Martillos y clavos (madera y acero).	Pinzas
Pala y barra metálica.	Pelacables
Cinceles.	Cintas aislantes
Mascarillas	Amperímetro
Lima plana y redonda	Espátula.
Lijadora y serrucho	Escobas de cerdas suaves y duras
Segueta	Recogedor de basura.
Flexómetro y cinta.	Cepillo de cerdas suaves
Escuadra y nivel	Fundas/ Bolsas de basura.
Escuadra y nivel	.Baldes de diferentes tamaños.
Franelas.	Tijeras y rastrillo.
Tijeras y rastrillo.	Gafas de protección.
Saquillos de yute.	Desinfectantes
Overol	

BIBLIOGRAFÍA

- **CUIDEMOS NUESTRA ESCUELA, MANUAL DE MANTENIMIENTO ESCOLAR**
Secretaría de Educación Pública INIFED
Infraestructura Educativa,
2011, México, 84 pp.
- **MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS Y MOBILIARIO ESCOLAR GUIA No1. EL MANTENIMIENTO COMPROMISO DE TODOS**
Ministerio de Educación de Chile UNESCO,
1998, Chile, 16 pp.
- **MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EDIFICIOS ESCOLARES**
Viceministerio de educación,
Ministerio de Educación y Cultura con el Apoyo del Banco Interamericano de desarrollo,
Junio 2000, Asunción Paraguay, 62pp.
- **MANUAL DE MANTENIMIENTO RECURRENTE Y PREVENTIVO DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS**
Ministerio de Educación del Ecuador,
2013, Ecuador, 72 pp.
- **MANUAL DE USO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**
Ministerio De Educación Nacional De Colombia,
2015, Colombia, 97 pp.
- **PROPUESTA DE MODELO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS CENTROS ESCOLARES PÚBLICOS EN REPÚBLICA DOMINICANA,**
Sarah Lochhart Pastor
Noviembre del 2013. República Dominicana, 101 pp.

Manual de Mantenimiento de Infraestructura Escolar

WWW.MEDUCA.GOB.PA

Agradecimiento al
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
por su acompañamiento y asistencia técnica.

DIRECCIÓN NACIONAL DE MANTENIMIENTO, MINISTERIO DE EDUCACIÓN
PANAMÁ
SEPTIEMBRE 2017

