



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Oficina de
Infraestructura Educativa

INSTRUCTIVO TÉCNICO MANTENIMIENTO DE LOCALES ESCOLARES AÑO 2014



MANTENIMIENTO DE LOS LOCALES ESCOLARES DONDE FUNCIONAN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS A NIVEL NACIONAL – 2014

El mantenimiento de locales escolares y el mobiliario correspondiente, resultan fundamentales porque contribuyen al desarrollo cognoscitivo de los estudiantes, brindando ciertas condiciones de habitabilidad que ayuden a mejorar el desempeño escolar de alumnos y docentes, preservando la infraestructura educativa.

¿Que es el Mantenimiento de Locales Escolares?

El Ministerio de Educación otorga recursos económicos a las Instituciones Educativas seleccionadas de acuerdo a criterios establecidos para que se realicen actividades de prevención, a fin de evitar y neutralizar daños y deterioros en la infraestructura física del local escolar y del mobiliario. Asimismo, el programa permite ejecutar acciones de mantenimiento en forma inmediata, interviniendo la infraestructura que puede poner en riesgo a la población escolar.

Los recursos destinados para el mantenimiento preventivo de la infraestructura educativa podrán ser utilizados en reparaciones de los locales escolares de acuerdo a la Norma Técnica vigente.



¿Cómo se ejecuta el Programa de Mantenimiento de Locales Escolares?

A cada Director se le asigna un monto económico destinado al Mantenimiento del local escolar, mediante la apertura de una cuenta en el Banco de la Nación.

¿Cómo se conforman los Comités de Mantenimiento y Veedor y cuáles son sus funciones?

La conformación de los Comités y sus funciones están señalados en la Norma Técnica aprobada con Resolución de Secretaria General N° 004-2014-MINEDU, en los numerales 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5, y 6.5.6. y sus anexos.

¿Cómo realizar el Mantenimiento del Local Escolar?

El Comité de Mantenimiento deberá realizar una evaluación o diagnóstico de la infraestructura e instalación para determinar las necesidades más urgentes a atender, de acuerdo a los lineamientos planteados en la Norma Técnica, se deberá elaborar la Ficha Técnica de Mantenimiento, priorizando la atención de techos y servicios higiénicos.

¿Por qué debe realizarse el Mantenimiento a las aulas?

Porque, es la única manera de conservar y preservar el adecuado uso de la infraestructura física de las aulas para el desarrollo normal de las actividades escolares. Es fundamental conocer el estado situacional del local escolar en lo relacionado a infraestructura, instalaciones y mobiliario.

Este diagnóstico debe contemplar un registro exacto de los signos de deterioro en cada una de las partes del local escolar.



Estas acciones de mantenimiento se desarrollaran mediante las actividades programadas de acuerdo a la Ficha Técnica de Mantenimiento, priorizando la atención a los siguientes rubros:

- Reparación de techos
- Reparación de instalaciones sanitarias

Una vez que estas actividades estén implementadas, se debe proseguir con la ejecución de los siguientes rubros:

- Reparación de pisos
- Reparación de muros
- Reparación de puertas
- Reparación de ventanas
- Reparación de instalaciones eléctricas
- Reparación de mobiliario escolar
- Adquisición de mobiliario escolar
- Pintura

¿Por qué debe darse mantenimiento a las Instalaciones sanitarias?

Las instalaciones sanitarias de un local escolar son puntos vulnerables, el cual puede ser foco de enfermedades infectocontagiosas si es que no se encuentran en buen estado, por lo que es necesario priorizar estas intervenciones.

Las Fugas de agua de la red, las pérdidas por filtración de los tubos de desagües, causan problemas a los muros, tales como la aparición de manchas de humedad y en casos extremos la aparición de musgo (cuando es líquido cloacal el que filtra).

Tomar en cuenta las zonas donde se encuentran focos de la enfermedad del **dengue**, por lo que se deberá limpiar y desinfectar las cisternas, tanques elevados y pozos sépticos en forma periódica.

La higiene debe practicarse exhaustivamente en todo núcleo sanitario, así contribuir y resguardar la salud del alumnado.



ACTIVIDADES A EJECUTARSE EN EL MANTENIMIENTO DE LOCALES ESCOLARES 2014 **(Usar Ficha Técnica de Mantenimiento y Declaración de Gastos)**

1.00.- Reparación de techos:

Contempla los trabajos de tarrajeo y/o enlucido del cielorraso en losa aligerada, reparación y arreglo de coberturas livianas, sellado de perforaciones e impermeabilizaciones en áreas de filtración, reparación de falso cielo raso con triplay, planchas de fibrocemento, machihembrado, etc., reparación localizada de elementos estructurales deteriorados (tijerales de: madera, metal, etc.).

2.00.- Reparaciones de Instalaciones Sanitarias:

Comprende el cambio y reparación de inodoros, accesorios sanitarios, reparación de urinarios, lavatorios, reparación y/o cambios de caños, tubos, uniones, válvulas, llaves, eliminación de fugas de agua, con o sin cambio de tuberías en tramos cortos. Desatoro de la red de desagüe que no comprometa a redes exteriores.

En las zonas de propagación del **Dengue**, se deberá tener en cuenta limpiar y desinfectar cisternas, tanques elevados y pozos sépticos.

Recomendaciones:

- El servicio higiénico, cisterna, tanque elevado o pozo séptico en mal estado, puede ser un foco de enfermedades infecciosas.
- Cambiar accesorios, grifería, inodoros, lavatorios, como también mantener silos, reparar redes de agua y desatorar desagües, ejecutar con personal calificado e insumos de primera calidad.

3.00.- Reparación de pisos:

Comprende las acciones de resane de piso de concreto pulido, instalación de revestimiento cerámico, instalaciones de piso de madera machihembrado, acciones que deben realizarse con personal calificado para asegurar la calidad de los acabados.

Recomendaciones:

- Un piso de cemento o loseta de cerámica en mal estado es un peligro para los alumnos, al resanarlo puede evitar accidentes.
- Se puede resanar los cielorrasos y reparar cubiertas ligeras para evitar filtraciones y desprendimiento de material. Para garantizar mayor durabilidad, utilizar insumos de primera calidad.

4.00.- Reparación de Muros:

Este rubro comprende las acciones de resane y tarrajeo de muros.

Recomendación:

- Si en un muro existen grietas o desprendimientos de material luego de ser resanado y a su vez ha sido afectado por la humedad o salitre, es conveniente el uso de impermeabilizante.
- Antes de pintar un muro, hay que retirar la pintura antigua y luego resanar huecos y fisuras. El trabajo debe ser efectuado por personal calificado, con insumos de primera calidad y las medidas de seguridad y limpieza necesarias.

5.00.- Reparación de puertas:

En dicho rubro se contempla el mantenimiento y/o reposición de puertas de madera y de metal, (marcos de puertas, cambio de bisagras, cerraduras, vidrios, accesorios de fijación, etc.); así como el pintado de las mismas.

6.00.- Reparación de Ventanas:

En dicho rubro se contemplará el mantenimiento de ventanas de madera o metal (cambio de bisagras), así como también pintura y reposición de vidrios de las mismas.

**Recomendaciones:**

- Cambiar vidrios, accesorios y piezas necesarias en puertas y ventanas para recuperar su funcionalidad y mantener las aulas seguras.
- El mantenimiento de la carpintería metálica y de madera, previene la oxidación y deterioro de las superficies.

7.00.- Reparación de instalaciones eléctricas:

Comprende el cambio de cables, lámparas de iluminación incandescente, focos ahorradores y/o fluorescentes, cambio de interruptores, tomacorrientes, llaves térmicas, etc., y protección de cables expuestos con tubería de PVC.

Recomendación:

- Se puede cambiar artefactos de iluminación, cables y accesorios, por otros de primera calidad. Confiando estas acciones en personal calificado y tomando las medidas de seguridad correspondientes.
- Las instalaciones eléctricas en mal estado pueden producir accidentes, por lo que es importante realizar el mantenimiento de las conexiones, interruptores, salidas de luminarias y tomacorrientes.

8.00.- Reparación de mobiliario escolar:

Comprende los trabajos que deben ejecutarse para recuperar la funcionalidad del mobiliario escolar existente, realizando actividades de reemplazo de piezas de madera y/o metal según corresponda, como también los trabajos de acabado consistente en: masillado, cepillado, lijado o sellado de las imperfecciones y pintado con pintura esmalte o barniz (Tal como se indica en el Anexo 01).

9.00.- Adquisición de mobiliario escolar:

Se podrá utilizar el monto asignado en la adquisición del mobiliario escolar de la institución educativa, compuesto por: carpetas, sillas y mesas para alumnos de cualquier nivel, según especificaciones descritas en el Anexo 02.

Recomendación:

Se puede pintar, reparar y cambiar piezas de madera, metal, tableros y cualquier accesorio, así como solicitar la fabricación del mobiliario escolar de acuerdo a los planos que se encuentran disponibles en la página web: <http://www.minedu.gob.pe> en el link Mantenimiento de Locales Escolares 2014.

10.00.- Pintura en aulas:

Contempla el pintado interior y exterior del local escolar, comprendiendo las tareas previas a esta acción, el lijado, aplicación de base, sellado de huecos y el pintado de muros. Se recomienda para los zócalos pintura esmalte hasta 1.20 m. de altura, el resto en interiores y exteriores aplicar pintura lavable tipo látex, según corresponda.

Consideraciones finales

- La prioridad del Mantenimiento es la intervención de aulas y servicios higiénicos.
- En zonas de propagación de **Dengue** se tomará en cuenta la limpieza y desinfección de cisternas, tanques elevados y pozos sépticos.
- El Acta de Compromiso deberá ser ingresado al Sistema de Reporte de Mantenimiento y Gasto (**SRMG**).
- No se puede emplear el dinero otorgado en actividades de construcción de elementos, como por ejemplo losas aligeradas o losas de concreto armado, escaleras, cercos perimétricos, losas integrales en todo el patio, veredas, muros, etc.
- No se puede emplear el dinero otorgado en la compra de bienes e insumos (útiles de escritorio, equipos electrónicos, herramientas y accesorios).
- Previo a la ejecución de los trabajos de mantenimiento, los responsables de las instituciones educativas, deberán llenar la **Ficha Técnica de Mantenimiento**, en el SRMG.
- **No deberá utilizarse los intereses generados por el dinero otorgado para el mantenimiento del local escolar, ni utilizar la cuenta para depósitos personales.**



Anexo 01

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.- Reparación de techos:

- En caso de tarrajeo y/o enlucido de cielorraso en losas aligeradas deberán tomarse las consideraciones indicadas en la partida **4.00 Reparación de Muros**.
- En el caso de reparación y arreglo de coberturas livianas, se deberán sellar las perforaciones y proceder a impermeabilizar las áreas de filtración, también se podrán reemplazar algunos elementos livianos. Posteriormente, de ser el caso, se procederá a la reparación del falso cielo-raso con los siguientes materiales: triplay, planchas de fibrocemento, machihembrado, etc. asimismo, estas partidas contemplan el reemplazo localizado de determinadas piezas de elementos estructurales (como son tijerales de madera, metal, etc.).

2.00.- Reparación de instalaciones sanitarias:

Comprende el cambio y reparación de aparatos sanitarios y accesorios (inodoro, urinarios, lavatorios, tubo de abasto, trampa "P", llaves de paso, flotador, uniones, válvulas, etc.), eliminación de fugas de agua. Reparación y/o desatoro de la red de desagüe dentro del local escolar, es decir, sin comprometer las redes exteriores. También contempla el reemplazo del revestimiento cerámico en pisos y paredes.

En las zonas de propagación del **Dengue** se deberá limpiar y desinfectar cisternas, tanques elevados y pozos sépticos con cloro. Para este trabajo se realizarán los siguientes pasos:

- Lavar las paredes interiores de la cisterna y/o tanque elevado con una escobilla o cepillo, utilizando una solución concentrada de 50 gramos de cloro (hipoclorito de calcio), en un balde con agua de 10 litros. Esta solución se logrará mediante la utilización de la concentración de cloro granulado, en polvo o en tabletas.
- Llenar la cisterna y/o tanque elevado de agua hasta la cuarta parte del volumen.
- Utilizar un balde de 20 litros y vierta 10 litros de agua limpia, en ella vierta 50 gramos de concentración de cloro y luego proceda a llenar la boca del reservorio tantas veces la capacidad de agua en m³, que representa 50 p.p.m. de cloro (es decir, 50 gramos/m³).
- El agua deberá permanecer en los reservorios durante 12 horas, luego del transcurso de las cuales accionará repetidamente las válvulas con la finalidad que éstas y los accesorios también entren en contacto con el desinfectante.
- Evacuar el agua de los reservorios.

Esta partida también contempla los trabajos de pintura en muros de los servicio higiénicos.

3.00.- Reparación de pisos:

Comprende las acciones de resane de pisos de concreto frotachado o pulido, instalación de revestimientos cerámicos, instalación de pisos de madera machihembrado. Estas acciones se deben realizar con personal calificado para asegurar la calidad de los acabados.

En el caso de pisos de concreto, se considera la reparación del área del piso de concreto que presente la superficie y/o losa de concreto deterioradas. Seguir el siguiente procedimiento:

- Retirar el concreto de las zonas dañadas en pisos del aula, localizadas y en dimensiones pequeñas. Solamente en casos extremos, como el asentamiento de paños y fractura de las mismas se procederá a reemplazar el paño completo.
- El espesor de concreto f'c = 140 kg/cm², será de 10 cm, con acabado frotachado o pulido.
- A la superficie perimetral del concreto se le aplicara un aditivo epóxido para lograr la adherencia del concreto antiguo con el nuevo.
- Se deberá curar con abundante agua mediante anegamiento con arena en el perímetro.
- La superficie deberá presentar un acabado final libre de huellas y otras marcas.

4.00.- Reparación de muros:

Comprenden las acciones de resane del tarrajeo existente en muros, siguiendo las siguientes consideraciones:

- Retirar el tarrajeo que presente grietas, encajonamiento y presencia de salitre.
- Utilizar la proporción 1:5 de mezcla de mortero de cemento – arena para pañeteo y remates.

- Estas mezclas se preparan en bateas perfectamente limpias de todo residuo anterior.
- El cemento a utilizar deberá satisfacer la norma ASTM C-150 tipo I.
- La arena para el mortero deberá ser limpia, como son las extraídas en canteras de río, es decir, exenta de sales nocivas y material orgánico.
- El agua a ser usada en la preparación de la mezclas deberá ser potable y limpia.
- En caso de presentar afloramiento de salitre el muro sin vestidura de tarrajeo, deberá aplicarse una solución líquida de agua con ácido muriático (la proporción ácido muriático, agua, será de 1:10).

5.00.- Reparación de puertas:

En dicho rubro se contemplará el mantenimiento y/o reposición de puertas de madera y/o de metal (cambio de bisagras, cerraduras, vidrios, accesorios de fijación, etc.), así como el pintado de las mismas, según las siguientes indicaciones:

- En puertas principales y puertas interiores el número de bisagras será de 4 unidades, dos de ellas concentradas en la parte superior espaciadas entre 5 y 10 cm de canto a canto de la bisagra (ver gráfico), siendo la primera bisagra fijada a 15 cm del extremo superior de la hoja de la puerta al extremo superior de la bisagra, la tercera bisagra va en el centro de la hoja de la puerta y la cuarta bisagra en el extremo inferior, generalmente a 15 cm del extremo final de la hoja de la puerta.
- Las bisagras deberán ser de acabado cromado y pesadas.
- Las puertas principales deberán tener bisagras de 4".
- Las puertas para cubículos en servicios higiénicos deberán tener bisagras de 2 ½". El número de bisagras por puerta será de la siguiente manera: en puertas pequeñas se instalarán 3 bisagras, concentrando 2 unidades en la parte superior y la tercera en el extremo inferior y en puertas grandes serán 4 bisagras distribuidas de similar forma que las puertas principales e interiores.
- Las puertas contraplacadas deberán tener 4 bisagras de 2 1/2".

Esta partida también contempla el pintado de puertas según el tipo de material:

- Puertas de carpintería de madera: barniz, pintura al óleo y esmalte.
- Puertas de carpintería metálica: base zincromato y acabado de pintura esmalte.

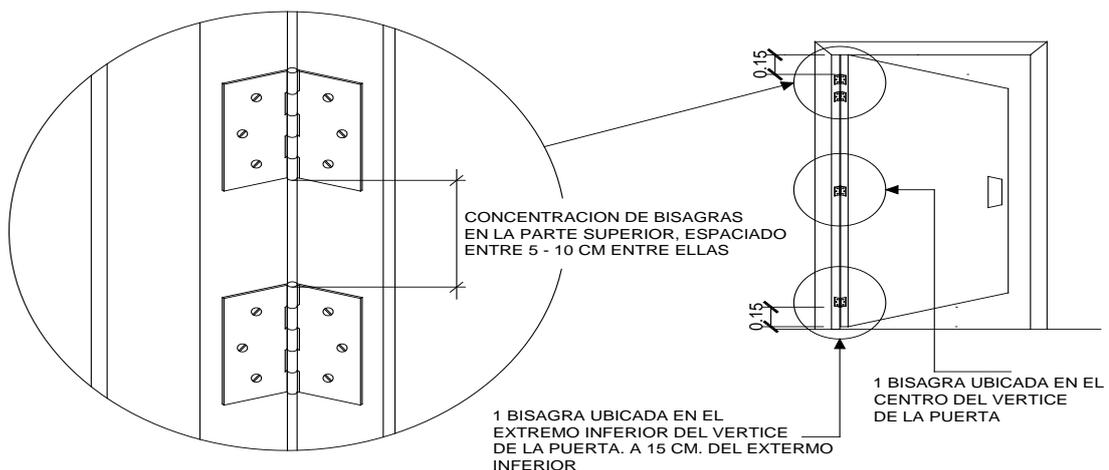


Gráfico: Distribución de bisagras para puerta principal e interiores

6.00.- Reparación de ventanas:

En dicho rubro se contemplará el mantenimiento y/o reposición de ventanas de madera y de metal (cambio de bisagras, vidrios semidobles o similares a las existentes, accesorios de fijación, etc.), así como el pintado de las mismas.



- Las ventanas deberán tener bisagras de 2".
 - El reemplazo de vidrios deberá tener características similares a la existente.
- Esta partida también contempla el pintado de las ventanas según el tipo de material:
- Ventanas de carpintería de madera: barniz, pintura al óleo y esmalte.
 - Ventanas de carpintería metálica: base zincromato y acabado de pintura esmalte.

7.00.- Reparación de instalaciones eléctricas:

Comprende el cambio de cables, protección de cables expuestos a la intemperie con tubería de PVC, sustitución o reemplazo de lámparas de iluminación incandescente o similar, focos ahorradores o fluorescentes, cambio de interruptores, tomacorrientes, tableros y llaves térmicas, etc.

Los circuitos en instalaciones eléctricas se dispondrán de la siguiente manera:

- **Circuito de iluminación en pabellones:** Se retirarán todas las instalaciones eléctricas existentes que utilizan cable bipolar flexible (tipo mellizo) y se sustituirán por conductores tipo TW de 2.5 mm² o su equivalente AWG # 14, protegiéndolos con una canaleta rectangular PVC de 24 x 8 mm o tubería de PVC SAP de 20mm (equivalente a 3/4" de diámetro). Este circuito deberá ser controlado mediante una llave térmica de 15 amperios ubicados en el tablero de distribución.
- **Circuito de tomacorrientes:** Se retirarán todas las instalaciones eléctricas existentes que utilizan cable bipolar flexible (tipo mellizo) y se sustituirá por conductores tipo TW de 4.0 mm² o su equivalente AWG # 12, protegiéndolos con una canaleta rectangular PVC de 24 x 8 mm o tubería de PVC SAP de 20mm (equivalente a 3/4" de diámetro). Este circuito deberá ser controlado mediante una llave térmica de 20 amperios ubicados en el tablero de distribución.
- **Tablero General:** El tablero general está conectado al medidor que se encuentra fuera del local escolar. Este controla a los demás tableros de distribución que se encuentren en los pabellones y talleres de ser el caso. La llave térmica del tablero general obedece a un diseño de cargas, según la cantidad de tableros de distribución en pabellones, talleres, centros de innovación, área administrativa, etc.
- **Tablero de distribución:** Cada pabellón, taller, laboratorio, aula de innovación, etc. Deberá tener un tablero de distribución, dicho tablero controlará el flujo eléctrico que se distribuye desde el tablero general. Este tablero de distribución deberá tener una llave térmica principal de 30 amperios y controlará en paralelo a la llave térmica para la iluminación de 15 amperios y la llave térmica para tomacorrientes de 20 amperios.

Esta partida también contempla el mantenimiento de pozo a tierra.

8.00.- Reparación mobiliario escolar:

Comprenden los trabajos que se deben ejecutar para recuperar la funcionalidad del mobiliario escolar existente, como reemplazo de piezas de madera y/o metal según corresponda, también el acabado, como el masillado, cepillado, lijado, sellado de las imperfecciones y pintado con pintura esmalte o barniz (tal como se indica en el Anexo 02).

9.00.- Adquisición de mobiliario escolar:

Se podrá utilizar el monto asignado en la adquisición del mobiliario escolar que comprende: carpetas, sillas y mesas para alumnos de cualquier nivel educativo, según especificaciones descritas en el Anexo 02, cuyos planos se encuentran disponibles en el en la página web: <http://www.minedu.gob.pe> en el link Mantenimiento de Locales Escolares 2014.

10.00.- Pintura en aulas:

Contempla el repintado interior y exterior del local escolar, siguiendo los siguientes procedimientos:

Procedimiento para el repintado (Pintura antigua no adherida)

- Eliminar completamente la pintura antigua mediante rasqueteo, lijado o procedimiento similar.
- Aplicar una mano de sellador para pared a base de resina de látex. Por ningún motivo se permite el uso de imprimantes de bolsa o similar.



- Se aplicarán como mínimo dos manos, respetándose el tiempo de secado mínimo establecido por el fabricante del producto, entre capa y capa, el aspecto final deberá mostrar un color uniforme.
- El solvente a utilizar será según lo establecido por el fabricante.
- Se recomienda utilizar pintura con colores tenues o pasteles, porque armonizan el ambiente escolar y contribuyen al desarrollo cognoscitivo de los alumnos, evitar colores intensos o agresivos.

Procedimiento para el repintado (Pintura antigua firmemente adherida)

- Eliminar pinturas sueltas, grasas, aceites, polvo, materias orgánicas y todo lo que esté adherido a la superficie, mediante rasqueteado, lijado, lavado con agua fresca y jabón, enjuagando y secando según sea necesario.
- Resanar con pintura de acabado o sellador para paredes, las zonas donde se ha eliminado la pintura suelta. Por ningún motivo se permite el uso de imprimantes de bolsa o similar.
- Se recomienda aplicar como mínimo dos manos, respetándose el tiempo de secado mínimo establecido por el fabricante del producto, entre capa y capa, el aspecto final deberá ser de un color uniforme.
- El solvente a utilizar será según lo establecido por el fabricante.
- Se recomienda utilizar pintura con colores tenues o pasteles, porque armonizan el ambiente escolar y contribuyen al desarrollo cognoscitivo de los alumnos, evitar colores intensos o agresivos.

Procedimiento para el repintado sobre pintura antigua a base de aceites (esmalte u óleo)

- Eliminar completamente la pintura antigua mediante rasqueteo, lijado o procedimiento similar.
- Aplicar una mano de sellador para pared a base de resina de látex. Por ningún motivo se aceptará el uso de imprimantes de bolsa o similar.
- Se aplicarán como mínimo dos manos, respetándose el tiempo de secado mínimo establecido por el fabricante del producto entre capa y capa, el aspecto final deberá ser de un color uniforme.
- El solvente a utilizar será según lo establecido por el fabricante.
- Se recomienda utilizar pintura con colores tenues o pasteles, porque armonizan el ambiente escolar y contribuyen al desarrollo cognoscitivo de los alumnos, evitar colores intensos o agresivos.



Anexo 02

MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO

¿Cómo realizar el mantenimiento y el reemplazo del mobiliario?

Para el reemplazo del mobiliario escolar se considera el listado de especies de madera que cumplen con las características exigidas.

Las especies de maderas que cumplen las especificaciones técnicas son, entre otras, las siguientes:

- Cachimbo rojo (*Cariniana domesticata*)
- Diablo fuerte (*Podocarpus aleifolius*)
- Copaiba (*Copaifera officinalis*)
- Moena amarilla (*Aniba amazónica*)
- Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*)
- Requía (*Guarea trichilioides*).

Condiciones Generales especificadas según Norma Técnica Peruana:

- **Sillas:** El ángulo formado entre el respaldo y el tablero del asiento es de 95 grados; el asiento desde su altura frontal debe tener una inclinación hacia abajo y atrás respecto a la horizontal de 4 grados, La estructura, patas, respaldo, lazos y tirantes de las sillas serán de madera sólida, Los tableros de los asientos serán de madera tableada con dos uniones como mínimo, Los bordes del asiento no deben sobresalir de la vertical marcada por las patas de las sillas. Todas las piezas de madera en las sillas deberán presentar los bordes redondeados y las superficies lisas al tacto.
- **Mesas:** La estructura, patas lazos y tirantes de las mesas, será de madera sólida, los tableros de las mesas deben ser de madera tableada, machihembrada con dos uniones como mínimo y un espesor aproximado total de $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ o alternativamente se podrá utilizar tableros aglomerados con cubierta melamínica en ambas superficies de $19 \pm 1 \text{ mm}$ de espesor de colores safari, almendra, blanco, maple o similares y de igual espesor que en madera tableada con tapacantos de pvc de 0.003 ó del tipo "T" o de madera del color similar al tablero. Todas las piezas de madera en las mesas y sillas deberán presentar los bordes redondeados y las superficies lisas al tacto. Para las esquinas de los tableros el radio mínimo será de 1.00 cm

Dimensiones:

Las dimensiones finales de las superficies de las mesas y sillas, se indican en los planos respectivos, publicados en la página web: <http://www.minedu.gob.pe> en el link Mantenimiento de Locales Escolares 2014.

Las dimensiones del mobiliario deben regirse estrictamente a las establecidas en los planos correspondientes. La tolerancia para las dimensiones establecidas será de $\pm 2 \text{ mm}$

Defectos tolerables con buen sellado

- **Perforaciones pequeñas:** Agujeros de 1 mm a 3 mm de diámetro producidos por insectos inactivos pertenecientes a las familias Scolitidae, Platypodidae, Lyctidae y Anobiidae, que sumados sus diámetros den un máximo 6 mm por 1.00 cm², no alineados ni pasantes.
- **Perforaciones grandes:** Los agujeros con diámetros menores de 6 mm producidos por insectos inactivos o larvas perforadoras de las familias Cerambicidae y Bostrychidae. Se permitirán en elementos no estructurales cuando su distribución es moderada y superficial. Máximo 3 agujeros por metro lineal, no alineados ni pasantes.
- **Fisuras:** Aberturas que no atraviesen el espesor de la pieza de madera, si fuera el caso se permite solo hasta 2 cm de largo, 0.5 mm de ancho y no mayor a la tercera parte del espesor de la pieza y en número tal que no perjudique la solidez de ésta.
- **Presencia de mancha azul:** Hongo que no afecta la resistencia de la madera. La inclinación del grano:



Debe ser máximo de 10°.

- **Fallas:** De compresión en piezas no estructurales, que no perjudiquen la solidez de estas.
- **Defectos:** De secado no apreciables a simple vista, alabeos (abarquillamiento, torceduras o arqueados), con flecha máxima de 1 cm por cada 300 cm de longitud o su equivalente (menor de 0.33% del largo de la pieza).
- En tableros de asientos, tableros de las mesas y respaldares, sólo se permitirán nudos firmes y sanos en tamaños menores de 20 mm de diámetro y el tamaño no deberá ser mayor de la cuarta parte del ancho del material en donde se ubique. En las piezas estructurales del mobiliario escolar de madera, tales como: costados, carteras, patas de mesa, patas de silla, quijada de asiento, lazos inferiores, etc sólo se permitirán nudos firmes y sanos en tamaños menores de 10 mm de diámetro; en ambos casos que no se encuentren en los cantos y que no afecten el comportamiento estructural de los muebles.

Defectos intolerables

- **Perforaciones o agujeros:** Producidos por insectos inactivos dispersos que excedan la tolerancia indicada.
- **Rajaduras y grietas:** Que excedan la tolerancia indicada.
- **Fallas de compresión:** En piezas estructurales que afecten el comportamiento estructural del mobiliario.
- **Inclinación del grano:** Que exceda la tolerancia indicada.
- **Maderas con signos de ataques de hongos:** Excepto de mancha azul que no afecta la resistencia de la madera.
- Maderas con signos de presencia de insectos activos, nudos sueltos y huecos, putrefacción, Zumacados, Bolsas de resina, Secado.

El fabricante debe realizar mediciones de contenido de humedad de la madera a utilizarse con un higrómetro digital o analógico la que no deberá exceder del 12%.

Otros materiales

Colas o Pegamentos para madera: Debe emplearse resina sintética de alta calidad, de fraguado al ambiente y prensado natural, que dé buena adherencia a los tipos de madera especificados. Se recomienda emplear cola PVA (acetato de polivinilo) con un contenido mínimo de 48% de sólidos (material adhesivo).

Lija: Se empleará lija para madera con base de papel, tela o tela-papel, para lijado manual o con equipo; que dejen la superficie totalmente lisa al tacto y las aristas sin filo, las que serán redondeadas, se empleará lija de grano 60 para un primer lijado, posteriormente se aplicará una de grano 80 o 100, antes del barnizado o laqueado final una de grano 150 o 180.

Barniz o Laca: En caso que la madera requiera, se aplicará previamente un preservante para madera como agente protector contra termitas u otros insectos, se empleará barniz o laca transparente sobre un sellado previo de los poros de la madera. El barniz o laca a emplear debe ser semi-mate y no brillante, imprimiendo una película firme y elástica que proteja la madera. La aplicación del barniz o laca puede ser manual o sopleteado, hasta obtener una superficie lisa y con brillo, en todas las superficies exteriores e interiores de las mesas y las sillas. Se deberá emplear adecuadamente solventes (aguarrás o thinner) según especificaciones del fabricante del barniz o laca según corresponda.

Uniones Mediante caja y espiga : Las uniones entre piezas de madera en sentido perpendicular serán mediante caja y espiga, teniendo en consideración que se debe rebajar la madera en el ancho y espesor (cogotes) dándole forma a la espiga, las dimensiones de la caja estarán en relación a las de la espiga.

Clavos: Se emplearán clavos estriados con o sin cabeza de 1", 1 1/2" ó 2" según se requiera. Todos los clavos se colocarán con las cabezas hundidas 2 mm. por debajo del nivel de la madera. Todas las uniones deberán llevar como refuerzo clavos sin cabeza. No se aceptará grapas.

Madera Tableada.- Planchas de listones de madera machihembrada o con unión tipo "finger joint" de similares características (dimensión, color, dirección de la hebra). Las piezas no deberán tener menos de 5



cm visibles.

Tablero Contrachapado (triplay): Tablero de láminas de madera sobrepuestas en direcciones contrarias a la fibra, pegadas entre sí con aditivos especiales y sellados a presión, calidad B/C.

Se considerará material de primera calidad, con todas las superficies lisas y sin porosidad antes de la aplicación del preservante de madera y el barnizado final. Este material será utilizado en las cajuelas de las mesas.

Acabado de mesas y sillas: En estas unidades deben observarse y aplicarse integralmente la calidad de madera y de la misma especie y del lote que fue secado, óptimo armado, encolado apropiadamente impregnado, clavado con las debidas técnicas, acabado uniforme exterior e interiormente (lo que comúnmente se pueda visualmente observar y también lo que no se vea).

Mobiliario con estructura de metal:

Acero: Debe ser acero fabricado bajo norma ASTM- 500 en láminas de acero 1,5 mm de espesor calibre 16. Las piezas de los muebles deben ser de acero tubular de sección cuadrada (para mesas) y tubulares de sección circular (para sillas), debidamente matrizado como medida de seguridad. La pieza del rigidizante de silla, en los extremos, debe necesariamente tener el corte "boca de pez" para que la unión y soldadura de las unidades fabricadas sean las correctas; por consiguiente, aceptadas. No se aceptarán unidades con piezas aplastadas en los extremos y con costuras compensadas con soldadura, las piezas deben ser enteras no se deben soldar trozos de tubo.

El corte en los extremos o remate de patas (sin regatones) deben asentar paralelamente en el NPT (nivel del piso terminado), de manera que, los regatones asienten también en forma paralela al piso.

Para las parrillas se utilizará acero redondo macizo de $\frac{1}{4}$ de pulgada de diámetro, en cuya fijación se puede utilizar el electro soldado. Toda estructura metálica debe ser soldada con sistema al arco protegido MIG, en toda la superficie de contacto y en la intersección de los ensambles, teniendo el cuidado de eliminar los residuos de soldadura y demás asperezas.

Tratamiento del acero: Para el pintado de la estructura metálica se tomará en cuenta lo siguiente: La superficie a pintar debe estar libre de óxido, grasa, pinturas deterioradas, escamas de óxido, humedad y otros contaminantes que interfieran en la buena adhesión de la base zincromato, la pintura exterior será de color marrón claro.

En los remates de las patas de todos los muebles colocar regatones de polipropileno o PVC elástico de alta densidad, firmemente sujetos al tubo, que no puedan desprenderse; salvo, con la ayuda de una herramienta.

Elementos de fijación: Para las fijaciones con tablero de asientos y respaldar de la silla, se usará remaches Tipo POP, de aluminio-acero con diámetro único de 4,8 mm La cantidad de remaches que se debe colocar tanto en los asientos como en los respaldos de sillas serán 4 como mínimo. Con el objeto de conseguir un homogéneo remachado (fuerza) omitir el remachado manual, se recomienda, remachado hidráulico. El largo de los remaches dependerá del espesor de los elementos que estén sujetos por el remache, que garantice la buena unión y sujeción entre las partes. En el caso de mesas, los tableros estarán unidos con la estructura de metal mediante tornillos autoroscantes, a través de los ángulos metálicos soldados a la estructura metálica. Los tornillos tienen que sujetar el tablero teniendo una penetración, sin considerar el espesor del tubo, mínimo $\frac{3}{4}$ del espesor del tablero. Todos los tornillos y complementos metálicos deben ser galvanizados. El mobiliario acabado debe estar libre de deformaciones, rajaduras, excoriaciones, rayados y adherencias.

FORMATOS

Los Formatos de Ficha Técnica de Mantenimiento, Declaración de Gastos y Acta de Compromiso, se encuentran publicados en la en la Norma Técnica aprobada con Resolución de Secretaria General N° 004-2014-MINEDU.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio
de Gestión Institucional

Oficina de
Infraestructura Educativa