



# Manual de mantenimiento de infraestructura en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado



# MANUAL DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

EN EL PATRIMONIO  
DE ÁREAS NATURALES  
DEL ESTADO



Reserva de Producción de Fauna Chimborazo



## Créditos

Ministerio del Ambiente  
Subsecretaría de Patrimonio Natural  
Dirección Nacional de Biodiversidad

Elaborado por: Juan Alejo Chávez

**Apoyo técnico:** Proyecto de Sostenibilidad Financiera para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Proyecto Delimitación Física y Desarrollo de Turismo Sostenible en El Patrimonio de Áreas Naturales del Estado - PANE y el Programa de Apoyo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas - PASNAP.

**Diseño y diagramación:** Pamela Briones.

**Fotografías:** Ministerio del Ambiente.

**Fotos de portada:** Superiores: Reserva de Producción Fauna Cuyabeno y Muelle en la Reserva Ecológica Los Ilinizas.

Lateral izquierda: Reserva de Producción de Fauna Marino Costera Puntilla de Santa Elena.

Laterales derechas: Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y Reserva Ecológica Arenillas.

**Gráficos:** Proyecto Delimitación Física y Desarrollo de Turismo Sostenible en El Patrimonio de Áreas Naturales del Estado PANE.

**Primera edición, 2016.**

El presente documento debe citarse de la siguiente manera:

Ministerio del Ambiente (2016). Manual de Mantenimiento de Infraestructura en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado. Quito - Ecuador.

Esta publicación ha sido desarrollada en el marco del Proyecto de Sostenibilidad Financiera (PSF), el cual es una iniciativa del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) que cuenta con la asistencia técnica del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Su principal objetivo es implementar un marco operativo financiero institucionalizado y probado en la práctica, para lograr un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Ecuador ampliado y sostenible.

## Contenido

1. Introducción	6
2. Objetivos del manual	6
3. Alcance	6
4. Pasos indispensables para el mantenimiento de infraestructuras	7
5. Tipos de mantenimiento	7
6. Planificación	8
7. Problemas comunes que afectan el mantenimiento de la infraestructura	8
8. Infraestructuras en las áreas protegidas	10
9. Condiciones climáticas y necesidades de mantenimiento de las instalaciones	11
10. Detección temprana de necesidades de mantenimiento	11
11. Inspección de las instalaciones	12
<b>Cubiertas y Pisos</b>	14
Techos con hojas, decorados naturales	15
Cubiertas con hojas de coco y otras palmeras de hojas pinnadas	18
Cubierta de hojas de toquilla	19
Cubierta de tejas de arcilla	19
Cubiertas de teja de lámina asfáltica (shingles)	21
Cubiertas de tejas de madera	24
Cubiertas de fibrocemento	26
Cubiertas metálicas	29
<b>Pisos</b>	31
Pisos de piedras envejecidas y cantos rodados	31
Pisos de madera machihembrada	32
Pisos de porcelanato	35
Pisos de cerámica	37
Pisos de gres	39
Pisos de adoquines	40
Pisos de granito lavado	43
<b>Ventanas, puertas, paredes, cielo raso y columnas</b>	45
Ventanas de aluminio	46
Ventanas de madera	47
Ventanas de hierro	51



<b>Puertas</b>	53
Puertas de madera lacadas	53
Puertas de madera enacitadas	56
Puertas metálicas pintadas	59
<b>Paredes</b>	61
Paredes enlucidas tipo "chocoto"	61
Paredes enlucidas, empastadas y pintadas	63
Paredes recubiertas de madera	67
Paredes recubiertas de caña	69
Paredes de piedras	73
<b>Cielos rasos</b>	76
Cielo raso de tiras de caña	76
Cielo raso de yeso empastado y pintado	77
Cielo raso de duelas de madera	80
Cubiertas de troncos y duelas	82
<b>Columnas</b>	84
Columnas de troncos rollizos	82
Columnas enlucidas con chocoto y cantos rodados	86
Columnas de caña y cantos rodados	87
Columnas metálicas	89
<b>Accesorios y acabados</b>	91
Lavamanos	92
Urinaros secos	95
Inodoros ahorradores	97
Lavaplatos	99
<b>Acabados</b>	102
Cerámicas de pared	102
Barrederas de madera	104
<b>Estructuras de madera, senderos y escalinatas de madera</b>	106
Pasarelas de madera	107
Bancas de madera al exterior	110
Bancas plásticas	113
Corral de cocodrilos	114
<b>Pérgolas</b>	116
<b>Miradores</b>	118
Pasarelas de tabloncillos de plástico reciclado	121

<b>Senderos</b>	124
Senderos con relleno y bordillo de piedras	124
Senderos con relleno y bordillo de tabloncillos plasticos	128
Senderos naturales no delimitados	129
Senderos empedrados	133
Senderos para caballos	134
<b>Escalinatas</b>	136
Escalinatas de madera	136
<b>Muros, muelles, letreros</b>	138
Muros de piedras vistas	139
Muelles y flotadores	140
Muelles de flotadores plásticos	143
Letreros de madera	146
<b>Jardines</b>	150
Mantenimiento de jardines	151
Control de principales malezas en senderos de visita	153
Control de la palma real del caribe ( <i>Roystonea oleracea</i> )	154
Control de "cariño de suegra" ( <i>Mimosa pigra</i> )	155
Control de bejuco prieto ( <i>Entada polistachia</i> )	157
Control de jacinto de agua ( <i>Eichhornia crassipes</i> )	159
Control de mora ( <i>Rubus niveus</i> )	160
Control de guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )	162
<b>Equipos y maquinarias</b>	164
<b>Materiales de construcción y mantenimiento</b>	179
Conclusiones	186
Recomendaciones	186
Glosario	187
Bibliografía	187
Índice de gráficos	188





## 1. Introducción

El mantenimiento de la infraestructura del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado - PANE, se refiere a todas las actividades que se realizan dentro de un área protegida para conservar las instalaciones existentes con sus respectivos equipamientos. El objetivo es que la infraestructura sea funcional, eficiente, estética y confortable. El mantenimiento previene daños o los repara en cuanto se produzcan, por accidentes o casos fortuitos.

El mantenimiento de las instalaciones construidas es una de las actividades más importantes de la gestión de áreas protegidas. El disponer de infraestructuras funcionales y en perfecto estado, no solamente facilita las actividades de trabajo del personal administrativo de cada área, sino que permite ofrecer un servicio de calidad a los visitantes nacionales y extranjeros, mejorando así la imagen y reputación del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Estado.

El Estado ecuatoriano a través del Ministerio del Ambiente, viene realizando una fuerte inversión en remodelación y construcción de nuevas instalaciones en gran parte de las áreas protegidas del país, tanto para uso público como para su administración. El éxito y sostenibilidad de la inversión realizada dependerá directamente del mantenimiento que se realice para que las instalaciones puedan seguir prestando servicios de excelencia durante su período útil.

Los trabajos de mantenimiento preventivo de infraestructura son la mejor inversión que se puede realizar en la gestión de las áreas protegidas, puesto que alargan la vida útil de las instalaciones para que los servicios se presten de manera continua, y así evitar que se produzcan daños severos en los acabados que pudieran requerir de costosas reconstrucciones.

El Ecuador tiene un enorme potencial como destino ecoturístico por sus singulares características geográficas y por su biodiversidad. La imagen del país no solo depende de las grandes experiencias que se lleven los visitantes, sino también de las facilidades y servicios turísticos que se brinden.

## 2. Objetivo del manual

Conservar y mantener las infraestructuras construidas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado en perfecto estado y funcionamiento permanente e ininterrumpido, a través de un manual de fácil comprensión que permita al personal responsable de la administración de las áreas protegidas, realizar las acciones pertinentes al mantenimiento.

## 3. Alcance

El manual de mantenimiento de infraestructura administrativa y de uso público dentro del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), está dirigido a los administradores de las áreas protegidas, personal técnico y guardaparques, quienes son los responsables de la gestión de las diferentes instalaciones construidas.

#### 4. Pasos indispensables para el mantenimiento de infraestructura del PANE

- a. Identificar la infraestructura existente, sus características y necesidades de mantenimiento.
- b. Contar con los recursos necesarios para realizar el mantenimiento, herramientas y materiales de construcción.
- c. Realizar el mantenimiento y generar procesos de monitoreo y acción para la prestación de los servicios, cumpliendo el objetivo para el cual fue construida la infraestructura.

#### 5. Tipos de mantenimiento

- a. **Mantenimiento recurrente.** - Se refiere a todos los trabajos de limpieza y aseo que se deben realizar a diario en las instalaciones para que los usuarios puedan recibir un servicio de excelencia, poniendo énfasis en las baterías sanitarias, cabañas de hospedaje, zonas de picnic y otras de uso público.

Este tipo de mantenimiento lo debe realizar el personal designado como son los concesionarios de los servicios turísticos, personal contratado para la limpieza y guardaparques en las áreas protegidas que tengan bajo su administración la infraestructura.

- b. **Mantenimiento preventivo.** - Es el más importante ya que debe realizarse antes de que la infraestructura sufra daños a causa de las condiciones climáticas y el uso diario. Si se realiza este tipo de mantenimiento de manera rutinaria, se podrá disponer de instalaciones en buen estado a través del tiempo y se alargará su vida útil.

El mantenimiento preventivo contempla la programación de inspecciones en la infraestructura y su equipamiento, ajustes, arreglos, tratamientos, protección, limpieza y lubricación. Estos procedimientos deben llevarse a cabo en forma periódica en función a la planificación anual, para determinar y corregir problemas menores antes de que estos causen daños graves, que posiblemente no puedan ser reparados.

- c. **Mantenimiento correctivo.** - Es el que se realiza cuando la infraestructura ha sufrido daños a causa de la falta de mantenimiento preventivo, por accidentes o actos de vandalismo. Este tipo de mantenimiento es muy importante, ya que si no se reparan las instalaciones dañadas, no solamente que se prestaría un mal servicio, sino que se corre el riesgo de que se produzcan daños mayores. Por lo tanto, consiste en la corrección de daños o fallas cuando éstas se presentan sin ser planificadas.
- d. **Mantenimiento funcional.** - Este tipo de mantenimiento se realiza a los equipos y sistemas que forman parte de la infraestructura y que brindan servicios, por ejemplo los calentadores solares de agua, el sistema de acondicionamiento de aire, los drenajes, pozos de tratamiento de aguas negras, tuberías de provisión de agua potable, entre otros.



**5.1 Normas de seguridad industrial.**- El personal destinado a la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo, deben aplicar las normas establecidas para seguridad industrial, según decreto 2393 emitido por el Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial. Sin embargo, una norma básica que se debe considerar de manera obligatoria es el uso de Equipos de Protección Personal (EPP).

## 6. Planificación

Cada área protegida deberá incluir en el Plan de Gestión Operativa Anual - PGOA la identificación de infraestructura existente, las necesidades de mantenimiento, los recursos necesarios, los responsables de cada actividad, el presupuesto que se requiere y el cronograma de ejecución.

De esta forma se evita que la infraestructura se deteriore paulatinamente hasta llegar a destruirse. Los valores por reparación o reconstrucción serán mucho más costosos; y, la imagen del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado se verá afectada tanto a nivel nacional como internacional.

### Monitoreo del mantenimiento

Para que se vean resultados en el mantenimiento de la infraestructura, es necesario disponer de un técnico responsable que tome las medidas preventivas y correctivas acordes para garantizar su ejecución.

El técnico responsable del mantenimiento coordinará con los guardaparques responsables de cada actividad el cumplimiento del cronograma y suplirá de todos los recursos necesarios de manera oportuna.

A efectos de llevar un correcto control del mantenimiento así como el uso de materiales e insumos es necesario que el Administrador del Área Protegida diseñe formularios de bitácora de limpieza y/o mantenimiento; así como un Kardex de ingreso y egreso de bodega para que sea llenado por el personal responsable del cumplimiento de estas actividades. Dichos formularios deben ser archivados cronológicamente en el archivo físico del Área Protegida. Es necesario realizar un plan de mantenimientos en la infraestructura que debe ser incluido en el PGOA.

## 7. Problemas comunes que afectan al mantenimiento adecuado de la infraestructura en el PANE

### Problema 1: Falta de mano de obra especializada

**Descripción del problema.**- Para la mayor parte de los procedimientos que constan en este manual, no se requiere de personal especializado. Sin embargo, pueden presentarse inconvenientes como cortocircuitos o daño de tuberías de agua potable, que requieren de mano de obra especializada y que muchas veces, por la estructura administrativa pública, no es posible contratar de manera inmediata y se debe esperar mucho tiempo hasta que se solucione el problema.

**Solución propuesta.**- Las áreas protegidas de forma individual o nacional deben contar por lo menos con un maestro mayor con experiencia en albañilería, electricidad y carpintería que brinde soluciones inmediatas, ante cualquier percance que se presente y que requiera atención especializada. Además, es importante que mantengan una coordinación

permanente con el personal de guardaparques para acciones de mantenimiento preventivo.

Si en el staff del Área Protegida no es factible contar con personal con conocimientos básicos en construcción, albañilería, etc., en el PGOA se debe considerar al menos un curso teórico-práctico relacionado con estos temas para el personal.

### Problema 2. Falta de materiales de construcción

**Descripción del problema.** - En ocasiones no se puede realizar un mantenimiento o una reparación urgente por la falta de materiales de construcción. La dificultad de poder adquirirlos de manera inmediata se da principalmente por la falta de recursos en la partida presupuestaria correspondiente, o por la demora en los trámites burocráticos para la compra.

No sirve de nada disponer de mano de obra y herramientas, si no se cuenta con los materiales necesarios para cumplir con el Plan Anual de Mantenimiento de cada área protegida; o para realizar reparaciones por casos fortuitos o fuerza mayor que pueden presentarse, como una erupción volcánica, el fenómeno de El Niño o incendios, entre otros.

**Solución propuesta.** - Es indispensable que cada área protegida tenga en sus bodegas la mayor parte de los materiales de construcción requeridos y previstos para cumplir con la planificación de mantenimiento. Adicionalmente, deben contar con todos aquellos materiales (incluidos repuestos), que servirán para hacer trabajos correctivos ante cualquier imprevisto, como por ejemplo mangueras de abasto, grifería, filtros, sifones, silicón, teflón, lijas, brocas, cuchillas, entre otros. Es preciso establecer un proceso de negociación con actores y gestores del AP para iniciar con las acciones de restauración o recuperación de la infraestructura.

### Problema 3.- Falta de maquinaria y equipo para el mantenimiento

**Descripción del problema.** - En muchas ocasiones por falta de herramientas o maquinarias, no se puede realizar actividades de mantenimiento preventivo o correctivo. Contar con mano de obra y materiales de construcción no es suficiente, ya que se requiere de maquinarias y herramientas especializadas.

**Solución propuesta.** - En las bodegas de cada área protegida se debe disponer de las herramientas, equipos y maquinarias indispensables para realizar actividades de mantenimiento de las instalaciones. Estas deben estar inventariadas, bajo la custodia de un responsable y deberán ser entregadas mediante registros y firma de actas. Esto aportará a que se conserven en buen estado a través del tiempo.

Las herramientas y maquinarias, al igual que la infraestructura, requerirán de mantenimiento para que sigan operando de manera óptima y se alargue su vida útil.

Los equipos, maquinarias y herramientas deben tener un libro de mantenimientos para el respectivo control.



## 9. Infraestructuras en áreas protegidas

USOS	CATEGORÍA	TIPO	EJEMPLO DE ÁREAS PROTEGIDAS
USO PÚBLICO	Alojamiento	Refugios de alta montaña	Cotopaxi, Cayambe y Chimborazo
		Cabañas de hospedaje	Boliche e Isla Santay
		Áreas de camping	Cotopaxi, Pululahua y Boliche
	Alimentos y Bebidas	Restaurantes	Boliche, Manglares Churute, Cotopaxi e Isla Santay
		Cafeterías	Chimborazo e Isla Santay
		Kioskos de refrescos	Isla Santay
	Excursión y educación	Centro de visitantes	Galápagos, Cotopaxi, Isla Santay, Cotacachi, Puntilla de Santa Elena, Chimborazo y Machalilla
	Aventura	Caminos interpretativos	Galápagos, Cotacachi, Cotopaxi y Pululahua
		Ciclovías	Isla Santay y Chimborazo
		Muelles para snorkeling	Galápagos
		Muelles para canoas	Cuyabeno, Isla Santay, Machalilla e Isla Corazón
		Senderos guiados	Galápagos, Chimborazo, Cuyabeno y Yasuní
		Senderos para caballos	Ilinizas (Quilotoa) y Galápagos
		Miradores	Ilinizas, Isla Santay y Pululahua
		Puentes	Isla Santay y Cayambe Coca
	Ocio y diversión	Juegos infantiles	Boliche
		Canchas deportivas	Boliche y Samanes
		Zonas de picnic	Pululahua y Boliche
		Casetas de descanso	Galápagos, Antisana, Puntilla de Santa Elena, etc.
	Compras	Tiendas de artesanías	Cotopaxi, Galápagos, Pululahua y Chimborazo Isla Santay, Machalilla y Chimborazo
		Estacionamientos para vehículos	Cotopaxi, Pasochoa y Boliche
		Estacionamientos para bicicletas	Isla Santay
		Otros servicios	Estacionamientos para vehículos
	Estacionamientos para bicicletas		Isla Santay
	Baterías sanitarias		Todas las áreas protegidas turísticas
	Duchas		Machalilla

USOS	CATEGORÍA	TIPO	EJEMPLO DE ÁREAS PROTEGIDAS
USO ADMINISTRATIVO	Administrativa	Oficinas administrativas	Todas las áreas protegidas
		Parqueaderos institucionales	Cotopaxi y Manglares Churute
		Bodegas	Todas las áreas protegidas
	Alojamiento	Casas de guardaparques	Chimborazo, Cotopaxi, Paschoa, Cuyabeno, etc.
		Cafeterías	Chimborazo e Isla Santay
		Kioskos de refrescos	Isla Santay
	Control patrullaje	Guardianías	Sangay, Antisana, Llanganates, Podocarpus, Cuyabeno, Cotopaxi, Yasuni y Cotacachi
Registro de visitantes	Garitas de control	Machalilla, Cotopaxi, Boliche, Cotacachi, Llanganates, Paschoa, Isla Santay y Pululahua	
MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE	Conservación	Corrales para crianza en cautiverio animales en peligro	Galápagos e Isla Santay
		Viveros forestales	Galápagos y Antisana

## 9. Condiciones climáticas y necesidades de mantenimiento de las instalaciones

Las condiciones climáticas en las que se encuentren las diferentes infraestructuras del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado y la calidad de los materiales de construcción, son los dos factores principales que determinan las necesidades de mantenimiento; es decir, que el intervalo entre un mantenimiento y otro se deberá reducir mientras las condiciones climáticas sean más severas y los materiales de acabados (exteriores principalmente) sean más delicados o susceptibles a daños.

## 10. Detección temprana de necesidades de mantenimiento

Uno de los aspectos más importantes para el mantenimiento de las instalaciones, dentro de las áreas protegidas, es detectar a tiempo los daños que se han producido y actuar rápidamente, antes de que estos sean graves y no puedan repararse.



Por lo tanto, es necesario realizar periódicamente una evaluación minuciosa de las condiciones en las cuales se encuentra las instalaciones. Para esto, no basta con observar los acabados de la construcción, sino que es necesario desarmar ciertas estructuras para observar su estado interno. Por ejemplo, en una pasarela de madera, se debe analizar el entablado superior y el estado de las vigas inferiores que lo soportan. Muchas veces a simple vista la madera puede lucir muy bien, pero por dentro puede haber un proceso de descomposición o de ataque de insectos xilófagos, por lo que es necesario hacer punciones con un formón en diferentes partes para comprobar su integridad.

En ocasiones, una estructura metálica no expuesta podría estar corroyéndose en su interior, sin que el personal se percate. Por ello, es importante el monitoreo permanente para ejecutar acciones que prevengan este tipo de situaciones.

Es importante que los jefes de área coordinen con el personal encargado, el mantenimiento preventivo o correctivo en todas las partes constitutivas de los componentes de la infraestructura.

- Vigas y columnas
- Muros de piedra
- Cercas de madera (plástica o natural)
- Mamposterías (de madera, tipos "chocoto", piedra, etc.)
- Cubiertas decoradas con tejas u hojas
- Cubiertas metálicas
- Instalaciones hidráulicas
- Instalaciones sanitarias
- Pinturas interiores
- Cisternas y equipos de bombeo
- Aseo de todos los espacios
- Iluminación
- Cerraduras
- Cortinas
- Espejos, portatoallas y demás accesorios de baño
- Instalaciones eléctricas
- Pisos (cerámica, piedra, porcelanato, madera, etc.)
- Muebles (interiores o exteriores)
- Cerraduras
- Puertas y ventanas (madera o metal)
- Estacionamiento
- Pasarelas elevadas
- Carpintería (en metal o madera)
- Senderos de visita
- Equipos de ventilación mecánica
- Acondicionadores de aire
- Espacios para la gestión de desechos y residuos sólidos
- Obras civiles menores
- Jardines nativos
- Señalización estandarizada

## **11. Inspección de las instalaciones**

Es indispensable que el técnico encargado del mantenimiento de la infraestructura, realice periódicamente inspecciones de todas las partes constitutivas de los componentes de la infraestructura y se tomen medidas preventivas o correctivas, de manera oportuna.

Para la realización de las inspecciones es importante contar con un inventario de la infraestructura existente, detallando su equipamiento y tomando en cuenta los siguientes aspectos:

**Estructuras.-** Todas las estructuras de las instalaciones (columnas, vigas, mamposterías, cubiertas, muros, etc.) deberán estar en perfecto estado, para lo cual se observará que no existan agrietamientos o rajaduras en las paredes, pisos, muros, columnas o losas. Los agrietamientos, en la mayor parte de los casos, no representan ningún peligro ya que se trata únicamente de fisuras en los acabados; sin embargo, si se observa que existen desplazamientos o hundimientos por más mínimos que sean, se debe solicitar la revisión técnica por parte de un ingeniero civil para tomar las medidas correctivas que sean necesarias.

**Pisos.-** Se debe observar que los pisos de cerámica, gres o porcelanato no tengan agrietamientos, ni desprendimientos. En el caso de los pisos de madera, se debe revisar que no existan tablas levantadas o aberturas mayores a lo previsto, dependiendo el tipo de madera y los diseños propuestos entre las tablas.

**Muros.-** Los muros de hormigón ciclópeo con piedras vistas, o aquellos de bloques revestidos con cantos rodados, deben estar perfectamente nivelados y no presentar rajaduras ni desplazamientos.

**Cubiertas.-** Las cubiertas no deben tener ningún tipo de filtraciones de agua, ya que se vería afectado el cielo raso, instalaciones o acometidas, paredes y demás acabados interiores, sobre todo en climas lluviosos.

**Puertas y ventanas.-** Las puertas y ventanas se deben abrir y cerrar con total facilidad, sin producir ruidos. Las bisagras y demás elementos accesorios deberán estar en buen estado y sin presencia de óxido. Se debe revisar periódicamente el correcto funcionamiento de las cerraduras y picaportes.

**Instalaciones de agua potable y sanitarias.-** Las instalaciones hidráulicas (agua potable) y sanitarias (aguas servidas) no deben tener ningún tipo de filtraciones. Para esto, se debe tener especial cuidado en observar que las llaves no estén sueltas o que presenten alguna fuga, al igual que con los aparatos sanitarios, revisando que se encuentren en perfecto estado de funcionamiento.

**Instalaciones eléctricas.-** No deben tener cables sueltos o expuestos, que representen un peligro para los usuarios o tengan riesgo de producir un cortocircuito. Las lámparas, ventiladores de techo, interruptores, tomacorrientes y demás dispositivos deberán permanecer fijos a las paredes o cubiertas.

**Jardinería.-** Los jardines deberán estar perfectamente regados, podados y libres de plantas invasoras (malezas introducidas).

**Rampas de piedras.-** Deberán estar libres de lamas o líquenes resbalosos por razones de seguridad.

**Estructuras de madera.-** La madera de las camineras, pasarelas, casetas de descanso, bancas, pérgolas, miradores, etc., debe estar perfectamente protegida con aceites y conservar su color natural. Se deberá establecer las estructuras que requieren mantenimiento preventivo y aquellas que requieran ser reparadas.

**Estructuras metálicas.-** Se deben inspeccionar todas las estructuras metálicas para constatar que no existan indicios de óxido. Se debe tomar en cuenta que muchas estructuras metálicas están ocultas y podrían tener procesos de corrosión que no estén a la vista.



# CUBIERTAS Y PISOS



Parque Nacional Cotopaxi



## Cubiertas

### Techos con hojas, decorados naturales

**Descripción.-** Este tipo de cubiertas tienen hojas naturales únicamente como decoración y mitigación de impactos visuales en el entorno natural; ya que por debajo de las hojas existe una impermeabilización total que puede ser construida con una lámina asfáltica o tener una losa de hormigón.

**Causas del deterioro:** Este tipo de cubiertas pueden tener una vida útil de 2 a 8 años, dependiendo del tipo de hoja que se utilizó, del clima en el que se encuentra, del método constructivo, de la pendiente que tenga la cubierta y del mantenimiento.

A continuación los detalles:

**Tipo de hoja.-** Cada una de las especies que se usan para la decoración de las cubiertas tienen diferente capacidad de resistencia a la descomposición. Por ejemplo, las hojas de canambo (*Atalea sp.*) en la amazonía, son mucho más resistentes que otras especies de palmeras amazónicas.

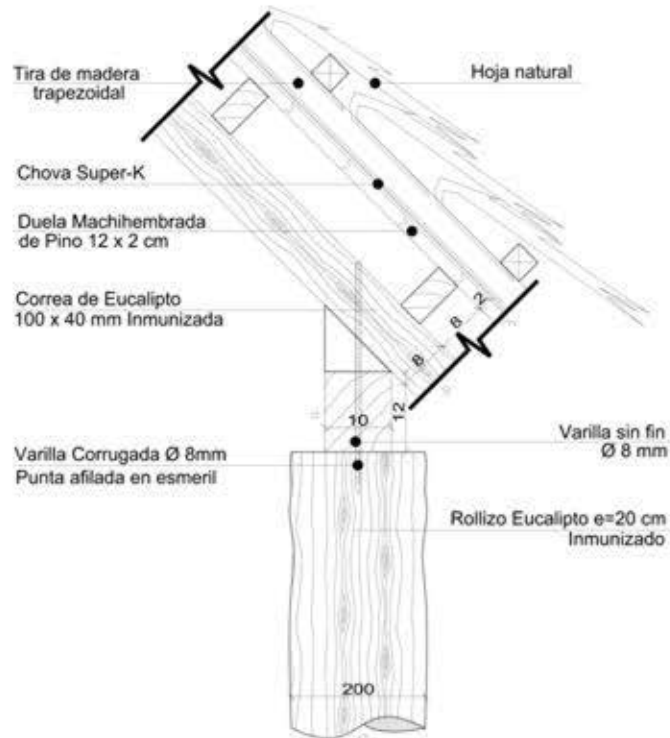
Las hojas de tagua (*Phytelephas aequatorialis*) son aún más resistentes que las hojas de paja toquilla (*Carludovica palmata*).

**Clima.-** Mientras el clima sea más frío, existirá menor cantidad de microorganismos descomponedores en las cubiertas que dañen las hojas naturales. Por esta razón, su duración será mayor que en zonas cálidas. Los climas cálidos y húmedos serán mucho más propicios para la pudrición de las hojas, en comparación con el bosque seco tropical; por ejemplo las cubiertas con hojas hechas en Machalilla durarán mucho más que las construidas en la zona de Borbón en Esmeraldas, donde la humedad es constante durante todo el año.

**Método constructivo.-** Este tipo de cubiertas pueden tener una vida útil de 2 a 8 años, dependiendo del tipo de hoja que se utilizó, del clima en el que se encuentra, del método constructivo y de la pendiente que tenga la cubierta.



**Gráfico1: ARMADO CUBIERTA**



**Pendiente de las cubiertas.-** Mientras las cubiertas sean más inclinadas, la duración de las hojas será mayor, ya que no habrá acumulación de agua por humedad. Las cubiertas que tienen poca inclinación son mucho más susceptibles a la pudrición de las hojas.

**Consecuencia de la falta de mantenimiento.-** Si las cubiertas que están decoradas con hojas naturales no reciben el respectivo mantenimiento se deteriorarán en pocos años, a tal punto que las hojas descompuestas se desprenderán y dejarán al descubierto el material de impermeabilización del techo, lo cual dañará la estética de la infraestructura.

En casos extremos de falta de mantenimiento se podrían desprender la totalidad de las hojas, quedando los techos al descubierto. La ausencia de hojas producirá además de los problemas estéticos, una disminución del aislamiento térmico de las instalaciones, ya que las hojas reducen la transferencia del calor o del frío del exterior.

**Necesidad de mantenimiento.-** Las cubiertas decoradas con hojas naturales, como se indicó anteriormente, tienen diferentes tiempos de duración que dependen de varios factores. Sin embargo, el principal síntoma para determinar la necesidad de realizar mantenimiento de este tipo de cubierta, es cuando se observan espacios sin hojas que dejen al descubierto el material de impermeabilización de la cubierta.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.



**Periodicidad.-** Variable de acuerdo al clima y al tipo de hoja que se use; no obstante, en términos generales se deberá cambiar las hojas cada 3 o 5 años, dependiendo del estado en el que se encuentren.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Hojas naturales
- Alambre de amarre
- Alambre galvanizado #12 y #18



### **Maquinarias y herramientas:**

- Machete
- Tenaza
- Escalera



**Mano de obra.-** No especializada, se requiere al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.



## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de cubiertas decoradas con hojas naturales**

1. **Retiro de hojas.-** Se debe remover la totalidad de las hojas existentes. Las hojas retiradas pueden ser picadas con un machete filo y colocadas como hojarasca natural en los bosques de las mismas áreas protegidas.

2. **Corte de nuevas hojas.**- Lo ideal es cortar las hojas en los días de luna menguante y mucho mejor en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde, al igual que el aserrío de árboles, ya que la resistencia de las hojas a las polillas y a la pudrición será mayor.
3. **Colocación de nuevas hojas en la cubierta.**- Los métodos de colocación de las hojas dependerá del método constructivo que se haya empleado. A continuación se detallan las diferentes posibilidades:

## **Cubierta con hojas de coco y otras palmeras de hojas pinnadas**

1. Retire todas las hojas viejas de la cubierta.
2. Corte las hojas y llévelas hasta el sitio donde se realizará la remodelación de la cubierta.
3. Con un machete corte la base de las hojas que no tienen foliolos (las hojuelas que crecen a lado y lado del centro de la hoja completa).
4. Desde la punta, usando solamente las manos, separe la hoja en dos partes y amontónelas una sobre otra, separando las del lado izquierdo y las del lado derecho.



5. En la cubierta se deben colocar unas filas con alambre galvanizado #12, en la misma dirección de la caída del agua, separados unos de otros a 1 m. aproximadamente y desde el cumbrero hasta el filo.
6. En estas filas de alambre se deben fijar las hojas de palma de coco, usando alambre galvanizado de amarre #18; para lo cual se colocará la primera fila de hojas en la parte más baja de la cubierta y posteriormente se irá ascendiendo con otras filas hasta llegar al cumbrero.
7. Para la primera fila de hojas, se debe usar únicamente medias hojas que tengan sus foliolos (hojuelas) en dirección hacia el lado izquierdo. Posteriormente para la segunda fila de hojas, coloque las hojas con los foliolos dirigidos hacia la derecha y así sucesivamente hasta llegar al cumbrero.



## Cubierta de hojas de toquilla

1. Retire todas las hojas viejas de la cubierta.
2. Corte las hojas de toquilla y llévelas hasta el sitio donde se va a reparar la cubierta.
3. Revise que todos los soportes en los cuales se sujetarán las hojas de toquilla estén en buenas condiciones. Estos soportes podrán ser latillas de caña, varillas de hierro o listones de madera.
4. Con el mismo pedúnculo (parte alargada y cilíndrica que sale de la base de la hoja de toquilla) amarre las hojas a los elementos de sujeción que tenga la cubierta.



## Cubiertas de tejas de arcilla

**Descripción.-** Son cubiertas construidas con planchas de fibrocemento P7, a las cuales se les pintan los canales de color marrón y se colocan tejas de arcilla en hileras como decoración.

No es recomendable utilizar colores rojos o anaranjados ya que producen un fuerte impacto visual.

**Causas del deterioro.-** Las cubiertas de tejas no soportan grandes cargas o actos de vandalismo, ya que las tejas se rompen con facilidad. Por lo general tienen muy poco mantenimiento pero cuando se producen accidentes, tales como la caída de una rama de un árbol o actos de vandalismo como el lanzamiento de una piedra a la cubierta, las tejas se rompen y es necesario reemplazarlas.



**Necesidad de mantenimiento.-** Las necesidades de mantenimiento de las cubiertas de teja son muy bajas; ya que solamente en el caso de vandalismo o accidentes se tendrían que hacer reparaciones. Podrían pasar muchos años o incluso décadas sin que sea necesario realizar mantenimiento, ya que es un material que no se descompone por acción microbiana, como en el caso de la madera o las hojas naturales.

**Tipo de mantenimiento.** - Recurrente y correctivo.

**Periodicidad:** Variable, de acuerdo al uso.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Tejas de arcilla del color idéntico a las existentes
- Cemento gris
- Escoba



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escalera
- Planta eléctrica
- Extensión eléctrica
- Amoladora
- Disco de corte diamante



**Mano de obra.** - No calificada para el caso del mantenimiento recurrente y calificada (maestro mayor), en caso que se requiera hacer cambio de tejas.

1. Se debe realizar una inspección minuciosa de las tejas que se encuentren rotas y cuantificarlas para realizar la compra de nuevas.
2. Es necesario que se lleve una muestra del tipo de teja a las fábricas distribuidoras para conseguir la tonalidad más parecida, ya que una tonalidad totalmente igual es imposible, puesto que al ser un producto sometido a horneado las tonalidades son variables entre una tanda y otra.
3. En los sitios donde existan tejas rotas, se debe retirar todas ellas, de arriba hacia abajo de la hilera que corresponda, para luego reemplazar la que estaba dañada y volver a colocar el resto.
4. Las tejas nuevas deberán ser intercaladas con las tejas viejas, de tal forma que no se vean como parches.





## Cubiertas de tejas de lámina asfáltica (shingles)

**Descripción.-** Son cubiertas siempre inclinadas conformadas por una estructura de vigas (metálicas o de madera) separadas cada 60 cm. en las que se fijan planchas de fibrocemento o plywood marino, a las cuales se les coloca un imprimante (emulsión asfáltica) y se la recubre con tejas asfálticas (shingles). También se pueden instalar las tejas de lámina asfáltica sobre losas de hormigón armado.



**Causas del deterioro.-** Las tejas de lámina asfáltica no se descomponen por acción microbiana y son muy duraderas, pero pueden sufrir daños por accidentes o por actos vandálicos. Las tejas de este tipo no resisten "cargas puntuales", es decir que si se aplica presión de cualquier tipo con un objeto puntiagudo se las puede perforar. Por otro lado este tipo de cubiertas no está diseñado para el tránsito de personas, por lo que es necesario, cuando se vayan a realizar cualquier tipo de arreglos en el techo, que se usen solamente zapatillas de goma para no dañar la estructura de las tejas. También se deterioran por condiciones climáticas adversas.

Por otro lado, las tejas podrían verse afectadas por cenizas volcánicas como en el caso del Cotopaxi, por lo que se tendría que realizar una limpieza tal como se detalla más adelante.

En estas cubiertas también se pueden producir goteras a causa de daños en las tejas o en la estructura de la misma cubierta.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

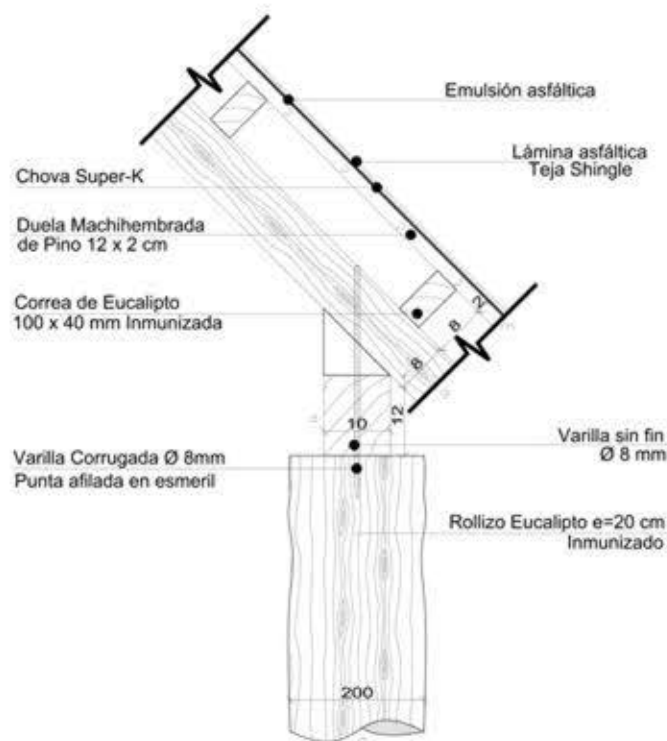


Parque Nacional Cotopaxi



Parque Nacional Cayambe Coca

**Gráfico 2: ARMADO CUBIERTA**



La necesidad de mantenimiento de las cubiertas de tejas asfálticas es muy baja, ya que solamente se tiene que hacer limpieza cuando existe caída de cenizas volcánicas o cuando se ha producido algún daño por accidentes de cualquier tipo.

**Tipo de mantenimiento.**- Correctivo.

**Periodicidad.**- Variable de acuerdo a clima y al uso.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Tejas de lámina asfáltica (shingles) de la misma tonalidad que las existentes
- Emulsión asfáltica





## **Maquinarias y herramientas:**

- Escalera
- Tanque de gas
- Soplete para gas
- Brocha de 3"
- Trapo
- Cuchillo o estilete
- Espátula
- Andamios



**Mano de obra.-** Calificada. Un maestro y ayudante.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cubiertas de tejas asfálticas**

### **Afectación por cenizas volcánicas**

1. Se debe evitar que la ceniza volcánica se acumule en las cubiertas de tejas, ya que por el peso se producen daños estructurales. Por esta razón es necesario realizar una limpieza periódica.
2. Para la limpieza, el personal deberá usar equipo de protección, como chaquetas manga larga, pantalones, zapatillas de goma, pasamontañas, gafas, guantes y mascarillas de tal forma que las cenizas no afecten la piel, los ojos o los pulmones. Además, se deberá caminar solo sobre las vigas o correas.
3. Con una escoba de cerdas finas, se debe evacuar desde la parte más alta de la cubierta hacia abajo toda la ceniza acumulada, para lo cual los trabajadores deberán tener las precauciones necesarias, como el uso de equipo de seguridad para trabajar en alturas (arnés, línea de vida, etc.).
4. Las tejas shingles tienen gránulos en su superficie los cuales se desprenden con la fricción, por lo que el barrido de estas cubiertas debe hacerse con escobas de cerdas suaves.

Parque Nacional Cotopaxi



## Cubiertas de tejas de madera

**Descripción.-** Este tipo de cubiertas pueden ser de dos tipos, las que tienen tejas de madera solamente para protección del sol y las que tienen tejas de madera sobre una superficie previamente impermeabilizada.

En los dos casos las cubiertas lucen iguales. Las tejas de madera por lo general tienen una dimensión de 40x10x2 cm. y pueden estar hechas con madera dura inmunizada o con madera de teca.

**Causas del deterioro.-** Estas se deterioran en función de las condiciones climáticas. En las áreas protegidas marino costeras que no cuentan con árboles de sombra, como es el caso de Puntilla de Santa Elena, se producen mayores daños en la madera. Esto se debe a la brisa salina, la humedad y la fuerte radiación solar durante casi todo el año.



Con los rayos solares, las tejas cambian su color natural a un color gris, por lo que se requiere de mantenimiento oportuno para no perder su diseño, sobre todo aquellas que están decoradas.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

Las necesidades de mantenimiento de las cubiertas hechas con tejas de madera son muy altas. Es necesario aplicar periódicamente una protección de aceites, para que los rayos solares no dañen la madera y para que tenga mayor capacidad de repeler el agua o la brisa marina.

El tiempo entre un mantenimiento y otro dependerá de las condiciones climáticas y de la exposición al sol. Mientras más sol reciba, este tipo de cubiertas requerirán un mantenimiento más continuo.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Variable de acuerdo al clima y al uso. Por lo general cada dos meses.





## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lana de acero #4
- Diluyente
- Lija de disco # 80 y # 120
- Pliegos de lija #50 y #120
- Escoba de cerdas suaves



### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Extensión
- Generador eléctrico
- Brocha de 3"



**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere de al menos 3 guardaparques para realizar este mantenimiento

## **Procedimiento para el mantenimiento preventivo de cubiertas con tejas de madera**

1. Se deben limpiar las tejas para eliminar cualquier tipo de impurezas como excrementos de aves, polvo y otros contaminantes.
2. Barrer todos los restos de impurezas que hayan quedado, usando una escoba de cerdas suaves.
3. Aplique con brocha una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1; es decir, 3 partes de aceite por cada parte de diluyente. La aplicación de aceite se realizará con deslizamiento de la brocha en el mismo sentido de las vetas de la madera, para favorecer la penetración del producto.
4. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplique una segunda mano de aceite y con esto se concluirá el mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de cubiertas con tejas de madera:**

1. Retirar la capa superficial de la madera que ha sufrido daños por el sol, la cual puede ser de 2 o 3 mm, dependiendo del tiempo que ha estado la madera sin ninguna protección a pleno sol.
2. Para esto, se debe pulir la madera con una amoladora hasta que aparezca el veteado natural. Para ciertas zonas en las que no se pueda usar la amoladora, se recomienda utilizar una lijadora de vibración.

3. Para el pulido con la amoladora, se utilizará una lija de disco #80 y luego una #120; y en el caso de la lijadora de vibración se deberá usar una lija #50 y finalmente una #120.
4. No se deberá exagerar en el pulido ya que se afectaría la resistencia de la tejas al debilitarlas.
5. Este tipo de procedimiento solo se lo puede realizar una vez, por tanto, es muy importante que la Administración del Área Protegida realice el mantenimiento de este tipo de cubiertas de manera oportuna.

## Cubiertas de fibrocemento

**Descripción.-** Este tipo de cubiertas están hechas con planchas de fibrocemento onduladas, que se soportan en la estructura del techo que puede ser metálica o de madera.

Las cubiertas de fibrocemento sin ningún acabado exterior son antiestéticas, por lo que necesitan ser adecuadamente mantenidas de manera periódica.

**Causas del deterioro.-** Las cubiertas de planchas onduladas de fibrocemento, que no tienen ningún tipo de protección, se deterioran rápidamente sobre todo en climas húmedos, ya que se cubren fácilmente de hongos y musgos que la tornan de color negruzco.



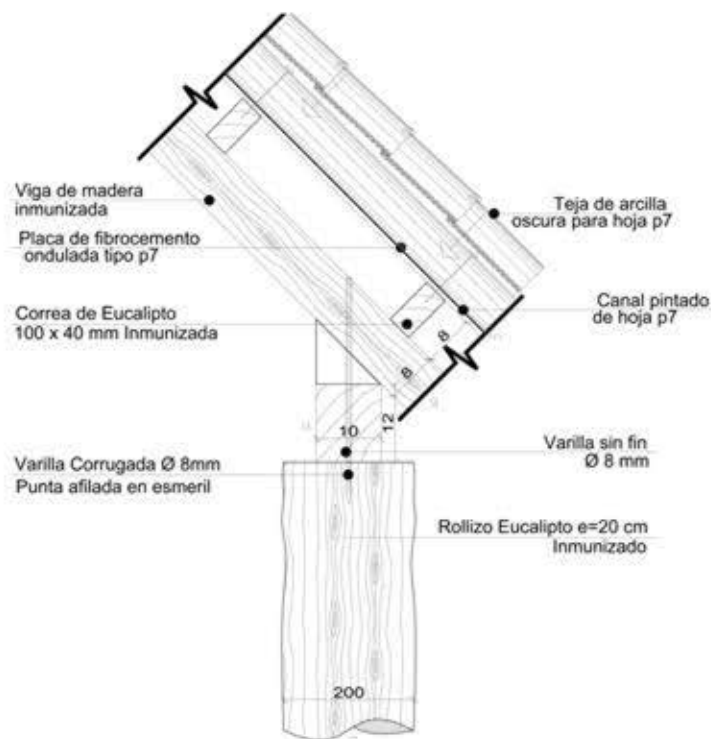
Las cubiertas que se encuentran en zonas donde existen muchas aves, también son afectadas por sus excrementos, al igual de aquellas que se encuentran cerca de árboles que botan hojas, las cuales se podrían acumular y favorecer el crecimiento de microorganismos que pudieran manchar el fibrocemento.

Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas





**Gráfico 3: ARMADO CUBIERTA**



**Necesidad de mantenimiento.**- Baja.

Este tipo de cubiertas requiere de un bajo mantenimiento, lo cual puede variar dependiendo de la zona climática. Mientras más humedad ambiental, habrá que disminuir el tiempo entre mantenimientos, ya que las planchas de fibrocemento suelen mancharse rápidamente con los musgos y hongos propios de estos climas.

**Tipo de mantenimiento.**- Correctivo.

**Periodicidad.**- Cada dos años, dependiendo de las condiciones climáticas.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Lana de acero #6
- Pintura para techo color café



## **Maquinarias y herramientas:**

- Escalera
- Brocha de 3"



**Mano de obra.**- No calificada. Se requiere al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de cubiertas de planchas onduladas de fibrocemento**

1. Antes que nada, debe tomar todas las precauciones de seguridad para los trabajadores, que consisten en conseguir una escalera telescópica adecuada para subirse a las cubiertas, guantes, zapatillas antideslizantes, equipos de seguridad para asegurar a las personas y evitar accidentes por caídas.
2. Con una lana de acero # 6 se deben pulir las planchas de fibrocemento hasta eliminar todo tipo de contaminantes, tales como hongos, musgos, plantas epífitas o excrementos de aves, entre otros.
3. Una vez pulidas las planchas de fibrocemento se debe barrer con una escoba de cerdas suaves todas las impurezas que queden, hasta dejar una superficie totalmente limpia.
4. Posteriormente se deberá eliminar con agua hasta la última traza de polvo, usando preferiblemente una manguera con un pico de aspersion o mucho mejor una hidrolavadora.
5. Luego de que la superficie de las planchas de fibrocemento ha quedado totalmente limpia, se debe aplicar una capa de pintura antihongos especialmente formulada para evitar el establecimiento de microorganismos.
6. Una vez que se haya secado la protección antihongos, se deben aplicar 3 manos de pintura para techos de color café. Se sugiere no utilizar tonalidades de pintura de colores rojo, verde, azul, anaranjado u otros que causen impactos visuales. El color que se deberá usar es el café o marrón, los cuales no resaltan en el entorno natural y mitigan los impactos visuales que causan las cubiertas pintadas de colores fuertes.





## Cubiertas metálicas

**Descripción.-** Son cubiertas construidas con planchas metálicas, pintadas o no. Las cuales se sujetan con tornillos de cabeza plana o tirafondos a estructuras metálicas o de madera. Los tornillos pueden estar protegidos por capuchones de plástico o caucho.

**Causas del deterioro.-** Las dos causas principales del deterioro de las cubiertas metálicas son la calidad del material y la condición climática a las que estén expuestas. Por tanto, los climas más dañinos son los marino costeros.

En ocasiones sucede que las planchas metálicas se encuentran en buen estado, pero los tornillos o elementos de sujeción están oxidados, lo cual puede causar incluso el desprendimiento de las planchas y causar accidentes.



**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Este tipo de cubiertas tienen un mantenimiento medio; no obstante deben ser monitoreadas periódicamente para constatar el estado de los tornillos o elementos de sujeción de las planchas metálicas, los cuales deberán ser cambiados al primer síntoma de oxidación, ya que si esto no se hace a tiempo, se destruirán las cabezas de los tornillos y luego no podrán retirarse adecuadamente para reemplazarlos.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Variable de acuerdo al clima y al tipo de material que se haya utilizado; pero por lo general cada 5 años.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Planchas metálicas idénticas a las existentes
- Desoxidante
- Capuchones para techo
- Pliegos de lija
- Pintura para exteriores
- Tornillos



## **Maquinarias y herramientas:**

- Soplete
- Generador
- Escalera
- Juego de destornilladores
- Extensión eléctrica
- Juego de rache



**Mano de obra.-** Calificada. Se requiere al menos 1 maestro y 2 ayudantes.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de cubiertas de planchas metálicas:**

1. Se debe evaluar el estado en que se encuentran tanto las planchas metálicas como sus elementos de sujeción.
2. Si las planchas se encuentran en buen estado, pero los tornillos u otros elementos de sujeción están oxidados o si los capuchones de plástico o caucho están tostados o quebrados, es necesario su reemplazo.
3. Se debe retirar uno por uno los tornillos de sujeción con sus respectivos capuchones de protección y reemplazarlos inmediatamente, de tal forma que no se desprendan las planchas de la cubierta. Es necesario que los nuevos tornillos sean de acero inoxidable para que no requieran de mantenimientos posteriores.
4. En el caso de que las planchas metálicas tengan síntomas de oxidación incipientes, es necesario eliminar el óxido usando un desoxidante, el cual es un líquido que se aplica con brocha únicamente sobre las superficies oxidadas, se lo deja actuar por unos pocos minutos y después se los debe remover con lana de acero y agua potable.
5. Una vez eliminado el óxido, aplicar dos manos de pintura anticorrosiva y finalmente tres manos de pintura metálica, de preferencia con compresor de laca color marrón para metales al exterior.
6. En el caso de que las planchas metálicas estén en un estado avanzado de oxidación será necesario reemplazarlas en su totalidad; ya que no vale la pena tratar de reparar una cubierta que ya ha sufrido daños en la estructura de sus planchas metálicas.





### **Pisos de piedras envejecidas y cantos rodados**

**Descripción.-** Son pisos construidos por piedras de diferentes tamaños, sin revoque (relleno) en las uniones entre piedras.

Las piedras tienen sus bordes curvos y lucen desgastadas, luciendo mucho más naturales que las piedras cortadas sin ningún tratamiento posterior.

Este tipo de pisos pueden estar al exterior o en corredores abiertos bajo cubiertas.



**Causas del deterioro.-** Los pisos de piedras envejecidas son muy resistentes al tráfico de visitantes y a las condiciones climáticas más adversas; no obstante, en zonas muy húmedas pueden llenarse de lama o musgos que podrían ser resbalosos y poner en peligro de accidentes a los usuarios.

Por otro lado, ciertos visitantes podrían arrojar goma de mascar, la cual se adhiere fuertemente y se seca manchando las piedras.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Los pisos de piedras envejecidas son muy fáciles de mantener ya que solamente requieren limpiar las adherencias de lama y musgos o de gomas de mascar. No hace falta aplicar ningún producto adicional.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y preventivo.

**Periodicidad .-** Diario o semanal.

### **Requerimientos**



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Detergente
- Agua



## **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Cepillo de cerdas plásticas
- Espátula
- Gasolina
- Trapeador



**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de pisos de piedras envejecidas**

1. Con una espátula, se deben raspar todas las adherencias de lama y musgos o gomas de mascar que estén afectando a las piedras.
2. Posteriormente con un cepillo de cerdas plásticas y un poco de detergente, raspar todo el piso y finalmente eliminar el detergente con agua corriente o potable. Para esto lo ideal es usar una hidrolavadora.
3. Repita el cepillado y lavado de las piedras hasta que estén totalmente libres de adherencias.

## **Pisos de madera machihembrada**

**Descripción.-** Son pisos de madera dura conformados por tablas machihembradas.

Este tipo de pisos por lo general están tratados solamente con ceras de piso; pero también podrían estar lacados.

**Causas del deterioro.-** En los pisos encerados lo más común es que tengan adherencias de la suciedad traída en los zapatos de los visitantes y que no es posible retirar solamente con una escoba.

En los pisos lacados la causa más común de deterioro son los rayones del piso a causa de ripios fijados en las botas de trabajo o por tacones que crean presiones puntuales, que causan hundimientos sobre todo cuando la especie de madera no es demasiado dura.





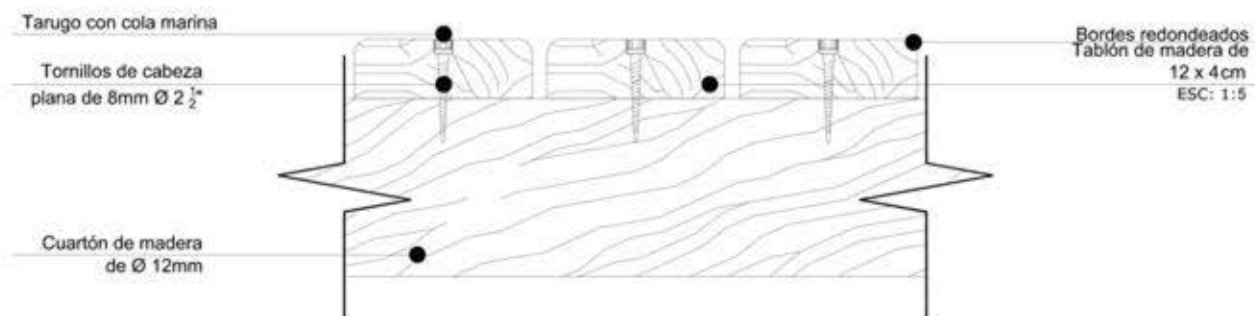
El daño más grave de los pisos de madera machihembrada se produce por inundaciones interiores, causadas por daños en piezas sanitarias o por goteras de las cubiertas, con lo cual las tablas se dilatan y se contraen unas con otras hasta levantarse y doblarse.

## **Precauciones que se deben tener con los pisos de madera machihembrada**

**Retiro y cambio de calzado.**- En pisos lacados lo más importante para que se conserven a través del tiempo y los mantenimientos sean menos periódicos, es ideal pedir a los usuarios que se retiren los zapatos antes de ingresar, sobre todo las botas de trabajo y usar zapatillas de goma.

**Recomendación especial:** Es muy importante vigilar permanentemente que las conexiones de agua estén en perfectas condiciones, ya que el desprendimiento de una manguera de abasto o cualquier otra causa que produzca una filtración de agua, causaría un daño grave al piso de madera, peor aún en el caso de piso con aislamiento térmico.

**Gráfico 4: CORTE PISO**



**Necesidad de mantenimiento.**- Medio a alto.

Las necesidades de mantenimiento están directamente relacionadas al cuidado que se tenga con los pisos de madera y a la cantidad de tráfico que soporten. Las zonas críticas más comunes son las entradas, ya que estas se desgastan más rápido que otras áreas de poco uso.

**Tipo de mantenimiento.**- Recurrente, preventivo y correctivo.

**Periodicidad.**- Semanal y anual.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Cera para pisos
- Lana de acero # 2 y #4
- Trapeador



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas suaves
- Espátula



**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de pisos de madera machihembrada encerados**

1. Con una espátula de 2" se deberán retirar todas las adherencias que pudieran existir tales como restos de comida o machas de pintura.
2. Posteriormente barrer todo el piso y con una lana de acero (lustre) #2, eliminar todas las manchas que seguramente no hayan salido con la espátula. El pulido de la madera deberá realizarse pisando la lana de acero y haciendo movimientos hacia adelante y atrás, en el mismo sentido de las vetas de la madera, es decir a lo largo de las tablas, nunca en sentido contrario, ya que se producirían rayones.
3. De igual manera es muy importante no usar lana de acero de un número mayor a cuatro, ya que con esto se rasparía mucho el piso innecesariamente y se producirían rayones, además de debilitar las tablas con cada mantenimiento.
4. Una vez que el piso esté totalmente pulido, debe retirar toda la basura y polvo que haya quedado, para luego aplicar con un trapeador una capa de cera para pisos.
5. Los pisos encerados no deben ser transitados hasta que la cera se haya impregnado en la madera y esté seca al tacto.
6. Finalmente se deberá abrillantar el piso, usando una franela o un trapo suave de algodón.

## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de pisos lacados de madera machihembrada**

1. Primero, se debe barrer el piso con una escoba de cerdas suaves.



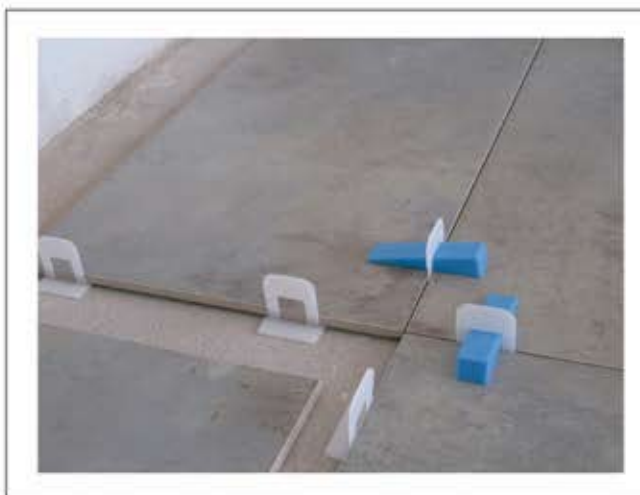
2. Posteriormente, con un trapeador humedo debe eliminar todo tipo de adherencias y suciedad. En el caso de que existan ciertos contaminantes que no puedan ser removidos con el trapeador se usará una espátula pequeña, pero con mucho cuidado para no rayar el piso y siempre con el piso húmedo (no en seco).
3. Luego de la primera pasada del trapeador, éste se lo deberá lavar con detergente hasta que el agua salga totalmente limpia. Se lo escurrirá bien y se dará una segunda pasada hasta que se haya removido toda la suciedad.
4. Una vez que el piso esté totalmente limpio y seco, aplique una mano de cera especial para pisos lacados que es autobrillante. Nunca se deberá aplicar cera común para madera, ya que este producto no se absorbe en los pisos lacados, los mancha y los deja resbalosos. Fijese que el producto que vaya a usar sea para pisos lacados, de gres o similares.

## Pisos de porcelanato

**Descripción.-** Son pisos construidos sobre contrapisos de hormigón o losas, que tienen piezas de porcelanato de alto tráfico. Existen varias tonalidades y texturas y su acabado puede ser brillante o mate.

**Causas del deterioro.-** Los pisos de porcelanato están diseñados para soportar un alto tráfico y tienen gran resistencia a productos químicos, agua, rayones, e incluso golpes con objetos pesados. No obstante pueden lucir sucios si no son adecuadamente mantenidos.

Los golpes demasiado fuertes y puntuales podrían producir daños complicados de reparar.



**Necesidad de mantenimiento.-** Muy bajo.

Los pisos de porcelanato prácticamente requieren solamente de limpieza para mantenerse en perfecto estado y tienen una larga vida útil.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente.

**Periodicidad.-** Diario.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Detergente
- Cera especial para porcelanato
- Agua
- Lana de acero #2



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Trapeador



**Mano de obra.**- No calificada. Se requiere 1 guardaparque para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento de pisos de porcelanato

1. Primero, se debe barrer el piso por completo para sacar toda la basura existente.
2. Posteriormente, con un trapeador húmedo pasar por toda la superficie hasta eliminar las manchas y demás contaminantes.
3. En el caso de que existieran adherencias que no salgan con el trapeador, tales como gomas de mascar, restos de comida o pinturas, use una espátula para removerlas. También se puede usar, con muy buenos resultados, lana de acero #2 para remover las manchas más complicadas.
4. Repita el trapeado de piso con un trapo húmedo hasta que se haya eliminado toda la suciedad. Existen porcelanatos autobrillantes que no requieren de cera y también existen acabados mate que tampoco requieren de ningún producto adicional; no obstante se puede usar cera especial para porcelanato la cual protegerá la superficie de manchas y otros contaminantes.





## Pisos de cerámica

**Descripción.-** Son pisos construidos sobre contrapisos de hormigón o losas, que tienen piezas de cerámica, los cuales pueden ser usados para tráfico medio o alto, tener diferentes tonalidades y de acabado brillante o mate. Existen pisos con cerámicas antideslizantes para zonas de tráfico al exterior.



**Causas del deterioro.-** Los pisos de cerámica pueden sufrir daños a causa de la caída de objetos pesados (martillos), cortopunzantes como cuchillos u ollas de acero, las cuales podrían producir desprendimiento de la capa superficial dañando la apariencia del piso.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Los pisos de cerámica son resistentes al agua y químicos, pero podrían dañarse por golpes fuertes como se indicó anteriormente.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y correctivo.

**Periodicidad:** Diario en el caso del mantenimiento recurrente y cuando se lo requiera en el caso del mantenimiento correctivo.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Detergente
- Porcelana
- Agua
- Mortero para pegar cerámicas (bondex)
- Lana de acero #2



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Disco de diamante
- Espátula
- Cincel
- Liana de dientes
- Combo pequeño de caucho



**Mano de obra.-** No calificada para el caso del mantenimiento recurrente y calificada (maestro mayor), en caso que se requiera hacer cambio de piezas de cerámica.

## ***Procedimiento para el mantenimiento recurrente de pisos de cerámica***

1. Primero, se debe barrer el piso por completo y sacar toda la basura existente.
2. Posteriormente, con un trapeador húmedo limpie la superficie del piso hasta eliminar todas las manchas y demás contaminantes.
3. En el caso de que existieran adherencias que no salgan con el trapeador, tales como gomas de mascar, restos de comida o pinturas, use una espátula para removerlas. También se puede usar con muy buenos resultados lana de acero #2 para remover las manchas más complicadas.
4. Repita el trapeado del piso con un paño húmedo hasta que se haya eliminado toda la suciedad.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de pisos de cerámica***

En el caso de que se hayan producido daños en ciertas piezas de cerámica y se tenga en bodega piezas extras para reponerlas, se deberá realizar lo siguiente:

1. Con una amoladora con un disco de corte con diamante pase en el borde de la pieza que se quiere cambiar, pero con mucho cuidado para no afectar las piezas contiguas.
2. Posteriormente, realice cortes de 1 cm. de profundidad en las cerámicas que se quieren remover, a manera de una cuadrícula, para facilitar su posterior remoción usando un cincel plano con filo.
3. El uso del cincel requiere de mucha precisión para no dañar las piezas de cerámica que están alrededor de la que se quiere remover.
4. Una vez que se haya removido por completo la pieza de cerámica que se va a cambiar, incluido el mortero con el cual estaba fijada, se debe remojar las nuevas de piezas de cerámica al menos una hora antes y humectar el hormigón del piso.
5. Luego, coloque un mortero especial para pegar la cerámica, usando una liana de dientes que dará uniformidad y distribuirá el mortero homogéneamente en la superficie.
6. Coloque la nueva pieza de cerámica húmeda sobre el mortero y con un combo pequeño de caucho se darán suaves golpes hasta que se adhiera bien y quede nivelada en relación a las otras piezas del piso.
7. Para finalizar, se deben retirar los excedentes de mortero que pudieran haber rebosado por los filos y, luego de 2 días por lo menos se deben rellenar las juntas con porcelana de la misma tonalidad que la existente. No se debe aplicar la porcelana inmediatamente luego de pegar la cerámica ya que es necesario que el mortero fragüe y expela el excedente de agua a través de las uniones entre piezas.



## Pisos de gres

**Descripción.-** Son pisos construidos sobre contrapisos de hormigón o losas, que tienen piezas de gres, las cuales pueden ser para tráfico moderado o alto, tener diferentes tonalidades y de acabado brillante o mate.

**Causas del deterioro.-** Los pisos de gres tienen las juntas entre piezas más anchas que los pisos de porcelanato o de cerámica, en las cuales es común que se acumule suciedad y afecten su apariencia.

Por otro lado, los golpes con objetos pesados o con punta, tales como cuchillos, podrían producir que se desprendan pedazos de las piezas.



**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Los pisos de gres son resistentes al agua y sustancias químicas, no se rayan fácilmente y soportan tráfico moderado a alto de visitantes.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente.

**Periodicidad.-** Diario.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Detergente
- Agua
- Desoxidante



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Trapeador



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de pisos de gres**

1. Primero, se debe barrer el piso por completo y sacar toda la basura existente.
2. A continuación se debe pasar un trapeador húmedo, por toda la superficie hasta eliminar las manchas y demás contaminantes.
3. En el caso de que existieran adherencias que no salgan con el trapeador, tales como gomas de mascar, restos de comida o pinturas, se puede utilizar una espátula para removerlas.
4. Como las juntas de gres por lo general tienden a mancharse con mayor facilidad, se puede retirar toda la suciedad aplicando una mano de desoxidante, al que se lo deja actuar por unos minutos y finalmente se lo retira con agua corriente.
5. Repita el trapeado del piso con un trapo húmedo hasta que se haya eliminado toda la suciedad.

## **Pisos de adoquines**

**Descripción.-** Son pisos ubicados al exterior, contruidos con adoquines que están confinados por un bordillo de hormigón. Los adoquines están colocados sobre una capa de arena que a su vez esta sobre un material de relleno compactado.

**Causas del deterioro.-** Los pisos de adoquines se deterioran de forma más acelerada en zonas lluviosas y sobre todo en aquellos sitios donde existen caídas de agua, ya que se produce una erosión en la cama de arena inferior y se generan hundimientos.

La mala compactación del relleno sobre el cual se han colocado los adoquines también puede producir daños de este acabado por hundimiento.

La calidad de los adoquines también afecta su duración, ya que en ciertos casos se podría producir el desgaste de las piezas por haber sido construidas con un hormigón de mala calidad. Además, los adoquines pueden lucir antiestéticos a causa de manchas de pintura, aceites, gomas de mascar y otros contaminantes. Por otro lado, uno de los problemas de este tipo de acabado es que se llenan de malezas en medio de las juntas, lo cual afecta su apariencia.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Por lo general los pisos de adoquines no requieren de mayor mantenimiento, siempre y cuando el material de relleno haya sido correctamente compactado. Además, si los adoquines son de buena calidad y los bordillos de confinamientos estén bien anclados al suelo, su mantenimiento puede ser más distanciado en el tiempo.



Parque Nacional Cotopaxi



Por el contrario, si los adoquines no han sido colocados de manera adecuada se producirán hundimientos y requerirán del respectivo mantenimiento correctivo.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y correctivo.

**Periodicidad.-** Semanal si se trata de un mantenimiento recurrente, o cuando se lo requiera en el caso de un mantenimiento correctivo.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Arena fina de río
- Herbicida no selectivo
- Gasolina



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas duras
- Combo
- Cíncel
- Bomba de mochila para fumigar
- Cuchillo
- Compactador
- Espátula
- Cepillo de cerdas metálicas
- Pico



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques.

## Procedimiento para el mantenimiento recurrente de pisos de adoquines de hormigón

1. Los pisos de adoquines deben ser barridos constantemente para que luzcan bien, para lo cual se deberá usar una escoba de cerdas duras.
2. En el caso de que existan manchas de gomas de mascar sobre los adoquines, use una espátula para removerlas y luego con la ayuda de un cepillo de cerdas metálicas retirar por completo la mancha. Si con el cepillo todavía se aprecia un poco de la mancha, se puede usar como disolvente un poco de gasolina, para lo cual se humedece un trapo con el producto y se lo restriega sobre la mancha hasta eliminarla por completo.
3. En zonas húmedas principalmente, es necesario eliminar las plantas que crecen en medio de los adoquines, lo cual se puede realizar a mano, eliminando las malezas con un cuchillo o arrancándolas directamente con la mano, no obstante este método es poco eficaz ya que no solo se retira las plantas, sino también se remueve la arena que se encuentra entre las juntas.

4. Por lo antes indicado, el mejor método para el control de malezas en los pisos adoquinados es usando un herbicida no selectivo, que se lo aplica con una boquilla de aspersion circular y focalizado únicamente hacia las malezas.
5. La aplicación de herbicidas se deberá realizar en días sin lluvias y preferentemente en las primeras horas de la mañana, o en las últimas de la tarde.
6. El personal deberá usar ropa adecuada para proteger perfectamente la piel y evitar la inhalación del producto. La aplicación deberá realizarse lo más bajo posible para evitar que el producto se disperse con el viento y afecte a la vegetación aledaña.
7. Se deben utilizar únicamente productos herbicidas de baja o moderada toxicidad, no selectivos y siguiendo todas las recomendaciones del fabricante.
8. Lo ideal es dar el mantenimiento con herbicidas antes de que las malezas produzcan flores, con lo cual se usará menor cantidad de producto y se evitará la recolonización de las plantas.

## ***Reparación de hundimientos menores en pisos adoquinados***

1. En el caso de que aparezcan hundimientos en los pisos adoquinados, se deben retirar todos los adoquines que estén con este daño y los de sus alrededores.
2. Para el retiro de los adoquines se debe introducir un cincel fino en medio de dos adoquines para hacer palanca e ir levantándolos poco a poco hasta que salgan.
3. Una vez retirado el primer adoquín, el resto se lo podrá retirar fácilmente usando un pico.
4. Luego de haber retirado todos los adoquines del hundimiento se debe remover el suelo existente a una profundidad aproximada de 10 cm. A continuación, reemplácelo con lastre de buena compactación.
5. Posteriormente nivele el suelo colocado, usando un rastrillo de puntas y eche suficiente agua, para luego compactarlo con la ayuda de un pisón de madera hecho con un tronco y dos agarraderas, en el caso de no poder alquilar un saltarín (máquina apisonadora de superficies pequeñas).
6. Es muy importante que el suelo compactado del nuevo relleno quede aproximadamente unos 2 cm más abajo de la base del resto de adoquines, ya que se deberá colocar una cama de arena de ese grosor, antes de colocar nuevamente los adoquines.
7. Luego, coloque nuevamente los adoquines dejándolos perfectamente nivelados y en los sitios precisos de acuerdo al diseño instalado.
8. Finalmente, se colocará arena cernida y seca sobre los adoquines colocados para rellenar las juntas, usando una escoba de cerdas duras. Todos los excedentes de arena deberán ser retirados del sitio y así quedará reparado el hundimiento.



## Pisos de grano lavado

**Descripción.-** Son pisos construidos con un mortero de arena, cemento, pigmento y grano lavado de diferentes dimensiones.

Una vez que el cemento se pone duro al tacto, pero antes de que fragüe por completo, con un cepillo de cerdas plásticas se lo lava para que todas las piedrecillas de granito queden a la vista.

**Causas del deterioro.-** Los pisos por grano lavado suelen ser muy resistentes, sin embargo pueden sufrir daños por diversas causas, tales como: golpes fuertes, hundimientos o rajaduras en el contrapiso, desprendimiento en ciertas zonas, entre otros.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y correctivo.

**Periodicidad.-** Semanalmente en el caso del mantenimiento recurrente y, si se trata de un mantenimiento correctivo, hay que hacerlo cuando sea necesario.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Detergente
- Agua
- Resina para piedra



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas duras
- Espátula
- Cepillo de cerdas plásticas
- Brocha de 3"



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## ***Procedimiento para el mantenimiento recurrente de pisos de grano lavado en exteriores***

1. Con una escoba de cerdas duras, agua y un poco de detergente se debe lavar el piso hasta eliminar toda la suciedad.
2. Una vez que esté totalmente seco, sin tráfico de personas y libre de polvo, se debe aplicar una mano de resina para piedra.
3. Para aplicar la segunda mano de resina, se debe esperar que la primera esté completamente seca.
4. La resina no deberá ser diluida con ningún producto, sino que se aplicará directamente como viene de fábrica.
5. Es muy importante que cuando se aplique la resina no existan lluvias ni polvo que afecten el procedimiento.



# VENTANAS, PUERTAS, PAREDES CIELO RASO Y COLUMNAS



## Ventanas

### Ventanas de aluminio

**Descripción.-** Son ventanales que tienen el marco de aluminio que puede ser maderado (semejante a madera natural) o del color propio del aluminio. Estas ventanas son corredizas y en zonas tropicales tienen mallas antimosquitos.

**Causas del deterioro.-** Las ventanas de aluminio son duraderas, sin embargo no son las adecuadas para construcciones dentro de áreas protegidas, sobre todo las que son color aluminio, por ser un material típico de zonas urbanas que no armoniza con el resto de acabados rústicos que se implementan actualmente en el país.



Las mallas antimosquitos metálicas pueden deteriorarse cuando están expuestas a la brisa salina, por lo que se recomienda usar mallas que sean plásticas, pero no de color verde ni ninguno otro que resalte.

Las seguridades por el uso y la manipulación podrían dañarse y dejar de funcionar, al igual que los sistemas de rodamiento de las ventanas.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

El aluminio es un metal que no se oxida, por lo que incluso las instalaciones en zonas marino costeras se mantienen bien; de todos modos se tendrá que revisar los dispositivos de seguridad que normalmente se dañan por el uso.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y correctivo.

**Periodicidad.-** Mantenimiento recurrente: Semanal. Mantenimiento correctivo: cuando se lo requiera en caso de averías.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Malla antimosquitos
- Detergente





## **Maquinarias y herramientas:**

- Cuchillo
- Espátula
- Guaípe



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos al menos 2 guardaparques.

## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de ventanas de aluminio**

1. El mantenimiento de las mallas antimosquitos es sencillo; solamente se debe limpiar el polvo periódicamente, usando un trapo húmedo que debe ser lavado con agua y detergente después de cada pasada.
2. Es muy importante usar agua dulce y remover todas las gotitas de sal que se forman por efecto de la brisa salina. Si no se realiza un mantenimiento periódico de las mallas metálicas y se deja que las acumulaciones de sal sigan en contacto con la malla, se producirán daños que dejarán huecos irreparables. En este caso se deberá reemplazar la malla en su totalidad.
3. Cuando las seguridades de las ventanas estén fallando o se hayan dañado por el uso continuo, es importante reemplazarlas a la brevedad posible, por lo que sería ideal disponer de estos repuestos en bodega.

## **Ventanas de madera**

**Descripción.-** Son ventanas que tienen una estructura de madera en la cual se instalan vidrios claros. Pueden ser corredizas o plegables y tener solamente el marco de madera o un diseño en cuadrícula para dar mayor seguridad a las instalaciones.

**Causas del deterioro.-** Las ventanas de madera se deterioran con mayor rapidez, si el diseño de la infraestructura no les brinda la suficiente protección en contra de la lluvia y el sol. Por lo tanto, mientras más expuestas estén las ventanas al sol y la lluvia, el mantenimiento deberá ser más frecuente.

Cuando la madera está expuesta al sol y no recibe la respectiva protección con aceites naturales, en poco tiempo se torna gris y pierde el veteado, sin importar la



# Ventanas

calidad de la madera que sea. Toda madera, aunque sea de la mejor calidad, se ve seriamente afectada por los rayos solares.

**Necesidad de mantenimiento.**- De media a alta.

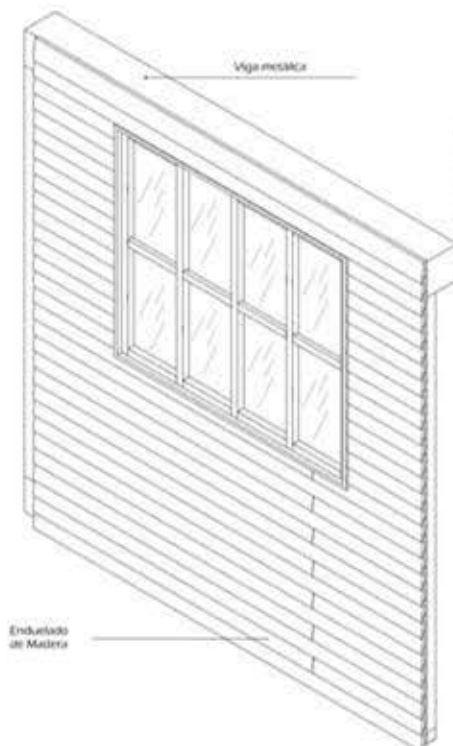
Las necesidades de mantenimiento de las ventanas de madera dependerá de la exposición que tenga cada una de ellas dentro de la misma construcción, es decir que las ventanas que estén en dirección al oriente y occidente deberán recibir un mantenimiento más frecuente que las ventanas orientadas hacia el norte o el sur.

Por otro lado, las ventanas que estén orientadas en dirección de los vientos predominantes, también requerirán de mayor mantenimiento, ya que con el viento viene la brisa o la humedad que también afecta a la madera.

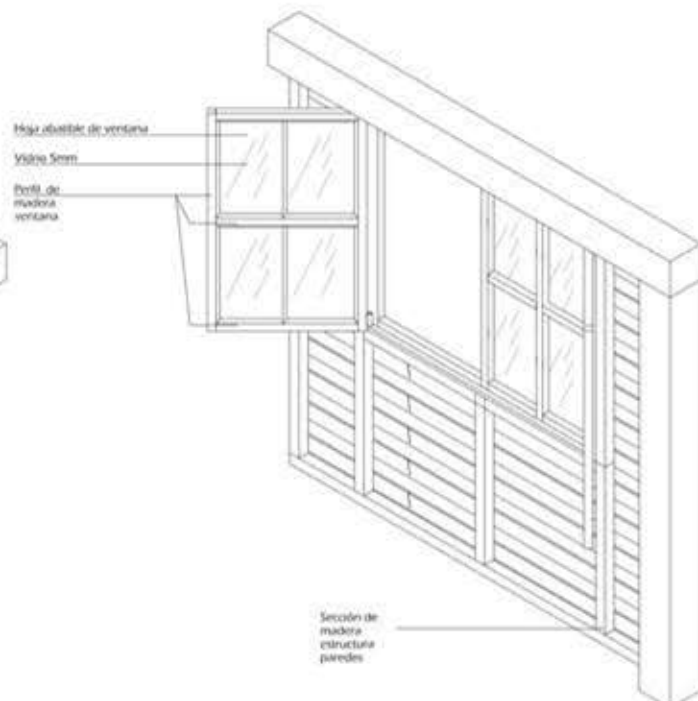
Lo importante del mantenimiento de las ventanas de madera, al igual que otros acabados de fachadas con este material, es que se realice de manera oportuna, es decir, antes de que se produzcan daños en las fibras superficiales de la madera, porque cuando esto sucede, la única opción es realizar un mantenimiento correctivo, que es más costoso y no siempre queda bien.

**Gráfico 5: ISOMETRIA VENTANAS**

## ISOMETRIA EXTERIOR DE VENTANA



## ISOMETRIA INTERIOR DE VENTANA





**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.**- Mantenimiento preventivo: Cada 2 meses aproximadamente. Mantenimiento correctivo: Cuando la madera está dañada por el sol.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de teca o linaza
- Hojas de periódico
- Diluyente
- Masking tape
- Plástico negro
- Pliegos de lija #80, #120, #150, #320



### **Maquinarias y herramientas:**

- Brocha de 1", 2", 3"
- Gualpe o trapo
- Espátula
- Lijadora de vibración



**Mano de obra.**- No calificada. Se requiere de al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento preventivo de ventanas de madera

Este mantenimiento está indicado para aquellas ventanas que no han sufrido daño severo por el sol, para lo cual se realiza lo siguiente:

1. Coloque con cinta adhesiva un plástico negro (polietileno) para proteger los vidrios y evitar que se manchen con el tratamiento que se aplicará.
2. Posteriormente, con un trapo empapado en diluyente, limpiar toda la superficie de madera para eliminar impurezas; luego de lo cual se pulirá la superficie a mano, usando lija #120, hasta que se haya removido cualquier mancha que pudiera estar afectando a la madera.
3. Usando una brocha de 2" se debe retirar todo el polvo producto de la pulida y nuevamente con un trapo empapado en diluyente, eliminar todo el resto de polvo que pudiera haber quedado.
4. Usando una brocha de 1" se debe aplicar la primera mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1. Es decir, que por cada 3 partes de aceite se le adiciona una parte de diluyente.

5. La segunda mano se aplicará una vez que la primera esté seca al tacto.
6. Si a una ventana de madera se le da mantenimiento continuo, no hace falta lijar antes de aplicar las nuevas manos de aceite, solo basta limpiar la superficie con diluyente y retirar la suciedad con un lustre pequeño (lana de acero muy fina que se usa para lavar platos).

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de ventanas de madera***

En aquellos casos en los cuales las ventanas de madera han estado expuestas a fuerte radiación solar y humedad, sin que reciban ningún tipo de tratamiento, y la madera haya perdido su color natural, será necesario realizar el siguiente procedimiento:

1. Primero, sacar todos los vidrios de la ventana y colocarlos en un sitio seguro para que no se rayen ni se rompan. Es ideal colocarlos en medio de hojas de periódico.
2. Usando una lijadora de vibración y una lija #80 realizar el primer pulido de la madera, con esto, se retirará la capa superficial que se ha dañado por el sol y la humedad.
3. Una vez retirada la capa superficial dañada se debe pulir nuevamente, pero con una lija # 150 y finalmente a mano con una lija #320 para que la superficie quede muy lisa.
4. Con una brocha de 3" se retirará todo el polvo producido durante la pulida. Lo ideal es realizar la limpieza total del polvo usando una aspiradora.
5. Con un trapo empapado en diluyente se retirará la totalidad del polvo que haya quedado y de esta manera se tendrá la madera lista para recibir el aceite.
6. Usando una brocha de 1", aplicar la primera mano de aceite de linaza, mezclando con diluyente en una proporción de 3:1. Es decir que por cada tres partes de aceite se le adiciona una parte de diluyente.
7. Si se quiere ocultar ciertos daños de la madera que no pudieron ser eliminados con el proceso de pulido, se recomienda utilizar un tinte para madera líquido, el cual se aplica en una sola mano en la madera desnuda. Con este tinte se le dará mayor homogeneidad al acabado y se podrán ocultar ciertas imperfecciones.



## Ventanas de hierro

**Descripción.-** Son ventanas que todavía existen en ciertas guardianías antiguas dentro del PANE y están constituidas por una estructura de ángulos metálicos en la cual se han colocado vidrios transparentes, usando una masilla que normalmente se la pinta del mismo color de la ventana.

**Causas del deterioro.-** El principal problema con este tipo de ventanas, es la susceptibilidad que tienen para resistir las condiciones climáticas adversas por estar hechas de un material oxidable.

La falta de mantenimiento oportuno podría provocar que este tipo de ventanas sufran daños a tal punto que ya no permitan su mantenimiento y necesiten ser reemplazadas.



**Necesidad de mantenimiento.-** Media.

De manera periódica se deberá monitorear el estado de las ventanas y al primer indicio de oxidación se deberá actuar inmediatamente.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Mantenimiento preventivo: Cada 6 meses. Mantenimiento correctivo: Cada 2 años.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Removedor de pintura
- Diluyente
- Pliegos de lija #120
- Pintura café oscuro para exteriores
- Masilla automotriz
- Lija de metal #100



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula de 1"
- Amoladora
- Formón
- Brocha de 1"



**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere 1 guardaparque para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de ventanas de hierro**

1. En todos los sitios donde se haya detectado que existe corrosión se debe aplicar una mano de desoxidante usando una brocha de 1". Dejar actuar por unos pocos minutos el producto y después retirarlo, usando una lija para metal #120 y finalmente con un trapo húmedo eliminar todos los excesos que hayan quedado.
2. Posteriormente, se debe aplicar una mano de removedor de pintura en toda la estructura metálica de la ventana y las áreas donde se observa la masilla que sujeta a los vidrios. Dejar que el removedor actúe por unos pocos minutos y luego, usando una espátula de 1", retire toda la pintura que sea posible.

En los sitios en los cuales no se haya desprendido la pintura se deberá aplicar una segunda mano de removedor de pintura. Repita el procedimiento anterior hasta remover por completo la pintura.

3. Luego con un trapo húmedo se debe retirar el excedente de removedor y la pintura desprendida.
4. Usando una lana de acero continúe con el pulido del metal para desprender en su totalidad el acabado anterior. Usando una brocha de 1", aplicar la primera mano de aceite de linaza, mezclando con diluyente en una proporción de 3:1. Es decir que por cada 3 partes de aceite se le adiciona una parte de diluyente.
5. Finalmente con una lija para metal #100, pulir toda la superficie para que quede lista para recibir el nuevo recubrimiento.
6. Cuando se realice el trabajo de pulido del metal se deberá tener cuidado de no rayar los vidrios.
7. Con cinta de embalaje y plástico proteja los vidrios de las ventanas y las paredes para que no se machen por salpicadura de pintura, ni por la masilla con la que se fijan los vidrios.
8. Con el soplete se aplicará la primera mano de pintura anticorrosiva y una vez seca se aplicará la segunda mano. Posteriormente se aplicarán tres manos de esmalte mate de color café oscuro.





## Puertas

### Puertas de madera lacadas

**Descripción.-** Son puertas de madera que tienen un acabado a poro cerrado, con una capa de laca transparente brillante o mate.

**Causas del deterioro.-** El sol directo sobre las puertas de madera lacadas que están ubicadas hacia el exterior es el principal factor de su deterioro, sobre todo si el acabado de las puertas se lo ha hecho con laca o barniz común y no con laca marina.

Por otro lado, las puertas lacadas también pueden verse afectadas por rayones o daños ocasionados a la laca por vandalismo o graffiti con marcadores permanentes o navajas.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media o baja.

La necesidad de mantenimiento de las puertas de madera lacada puede ser media o baja, dependiendo del sitio donde estén ubicadas. Las puertas ubicadas hacia el exterior y en sitios que reciben los rayos solares directos (aunque sea por unas cuantas horas al día), son las que requerirán de mantenimiento más continuo.

Por otro lado, las puertas de madera lacada que se encuentran en sitios de uso público como por ejemplo baterías sanitarias, requerirán de mantenimientos más seguidos al estar expuestas a un mayor uso, el vandalismo o el graffiti.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Variable de acuerdo al clima y a su uso.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Sellador
- Pliegos de lija # 320, # 360
- Tinte para madera
- Diluyente
- Lana de acero
- Masilla automotriz
- Laca para madera
- Lija de disco # 120, # 150
- Lubricante de metales

# Puertas



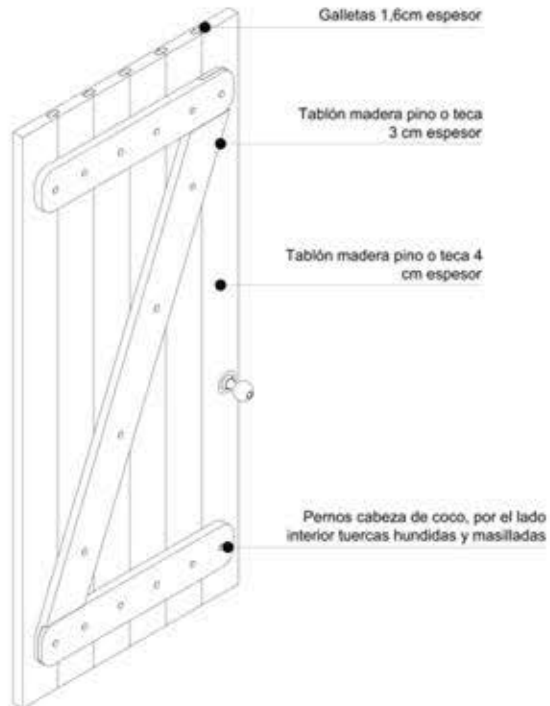
## Maquinarias y herramientas:

■ Escoba ■ Espátula ■ Destornillador ■ Pulidora de vibración ■ Amoladora ■ Soplete



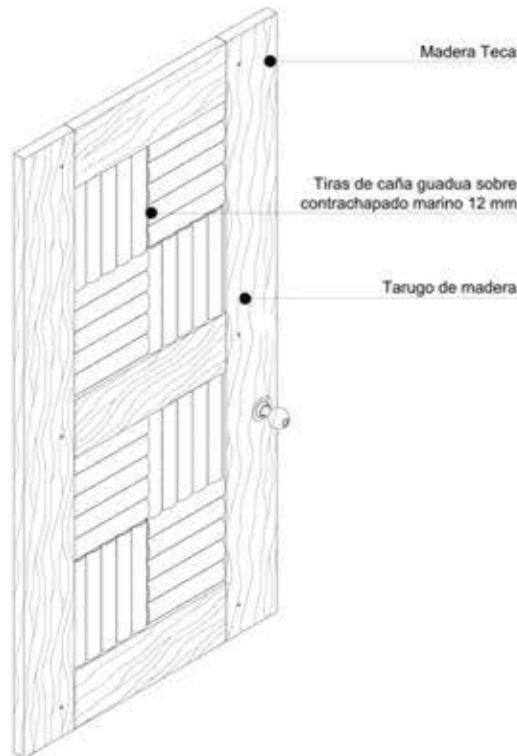
**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques.

**Gráfico 6: ISOMETRIA PUERTA**  
**ESC: 1:20**





**Gráfico 7: ISOMETRIA PUERTA  
ESC: 1:20**



## ***Procedimiento para el mantenimiento de puertas de madera lacadas***

1. Con un destornillador, retirar todos los tornillos que sostienen la puerta al marco. Posteriormente, sacar todas las bisagras y guárdalas junto con los tornillos en un sitio seguro.
2. Retirar la chapa con todos sus elementos y guardarla junto con las bisagras.
3. En una amoladora colocar una lija de disco #120 y pulir las partes rectas de las puertas para retirar la capa de laca. No se deberá usar una lija de un número menor (más gruesa), ya que se producirán rayones en la madera que luego será complicado borrarlos.
4. En las partes donde no sea posible realizar el pulido con la amoladora se debe aplicar una mano de removedor de pintura, dejarlo actuar por unos pocos minutos y retirar la laca que se desprenda con una espátula pequeña.
5. Aplicar una segunda mano de removedor de pintura, únicamente en los sitios donde no se haya desprendido la laca. Del mismo modo, dejar actuar el producto por unos pocos minutos y luego retirar toda la laca con una espátula.

6. Con la pulidora de vibración y lija #150 pulir todas las partes que sean posibles, tanto en la superficie que se pulió con la amoladora, como en las áreas en las que se usó el removedor.
7. A mano, pulir todas las áreas en las cuales no se puede lijar a máquina. Para las esquinas y otras áreas difíciles de la puerta se pueden usar formones para raspar la laca.
8. Una vez que se haya removido la totalidad de la laca se debe realizar el pulido final a mano con una lija #320, retirando todo el polvo y aplicando con el soplete una sola mano de tinte para madera color cedro o café. Se debe evitar las tonalidades negras, rojas, amarillas, verdes o azules; ya que éstas causan impactos visuales en el entorno natural.
9. Una vez que el tinte este seco, aplicar la primera mano de sellador de pintura, dejarla secar por un lapso de 30 minutos y luego pulirla con lija #360. Con un trapo húmedo remover todo el polvo que salga del pulido y aplicar la segunda mano de sellador.
10. Retirar todo el polvo que resulte del pulido de la segunda mano, y aplicar tres manos de laca marina para puertas al exterior, o en zonas expuestas a condiciones medioambientales adversas.
11. No se recomienda usar lacas corrientes porque su vida útil será muy corta y se desperdiciará tiempo y recursos.
12. Luego realice el mismo tratamiento a los marcos de las puertas.
13. Colocar las bisagras en las puertas terminadas y volverlas a instalar en los marcos que correspondan. Si las bisagras presentan signos de corrosión, lo mejor es cambiarlas.
14. Como paso final, coloque un lubricante de metales (mejor si es en spray) en las bisagras, lo cual facilitará el movimiento de la puerta y aumentará su vida útil.

## **Puertas de madera enaceitadas**

**Descripción.-** Son puertas de madera que tienen un acabado a poro abierto usando como protección aceite de teca o de linaza.

Por lo general este tipo de puertas están colocadas hacia el exterior y son de madera de teca, eucalipto, pino, entre otras; las cuales no provienen de bosques nativos.

**Causas del deterioro.-** Al igual que las puertas de madera lacadas, el principal factor que deteriora la puertas de madera con aceite es el sol directo,





el cual hace que la madera que no ha recibido mantenimiento se torne de color gris y pierda su veteado y color natural. Mientras más tiempo estén expuestas las puertas a la acción negativa del sol, el daño en las fibras superficiales de la madera será mayor.

**Necesidad de mantenimiento.**- Media a alta.

La necesidad de mantenimiento de este tipo de puerta puede ser alta, si la puerta se encuentra a la intemperie o expuesta a varias horas del día a los rayos solares.

Por el contrario, las puertas tratadas con aceite que están al interior o en lugares protegidos de condiciones climáticas adversas requerirán de mantenimientos más espaciados.

**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo y correctivo.

**Periodicidad:** Mantenimiento preventivo: Cada dos meses. Mantenimiento correctivo: Cada dos años.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Lana de acero #4
- Guaípe
- Escoba
- Pernos cabeza de coco
- Tinte color café
- Brocha de 3"
- Pliego de lija #120, #150 y #320
- Aceite de linaza
- Diluyente
- Brochas



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Extensión eléctrica
- Rache
- Amoladora



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento preventivo de puertas de madera enaceitadas que no han perdido su color natural**

1. Con una lana de acero #4 eliminar toda la suciedad, hongos o cualquier otra adherencia y con la ayuda de una brocha retirar todo el polvo que resulte de este pulido.

2. El pulido de la madera con la lana de acero se debe realizar de arriba hacia abajo, es decir, en el mismo sentido de las vetas de la madera para no causar rayones.
3. Con un trapo empapado en diluyente, limpiar la puerta para dejar la madera totalmente libre de polvo.
4. Con una brocha de 3" aplicar la primera mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1, es decir, que por cada 3 partes de aceite, se le coloca una parte de diluyente. Esta aplicación se debe realizar en el mismo sentido de las vetas de la madera.
5. Una vez que la primera mano esté seca al tacto, aplicar la segunda mano de aceite siguiendo el mismo procedimiento de la primera.

A las bisagras de las puertas y la cerrajería se les deberá aplicar un lubricante en spray para prevenir el óxido, alargar la vida útil y facilitar la apertura y cierre de las puertas.

## ***Mantenimiento correctivo de puertas de madera enacitadas en las que la madera está deteriorada por falta de mantenimiento***

1. El primer paso será destornillar las bisagras que sostienen la puerta.
2. Si la puerta es tipo "Z" y los pernos cabeza de coco se encuentran oxidados, estos deberán ser reemplazados por unos nuevos.
3. En el cambio de los pernos cabeza de coco se realizará el pulido de los tablones de madera, para lo cual se debe retirar perno por perno, jamás todos a la vez, porque se desarmaría la puerta y después sería muy complicado volverla a armar y hacer coincidir todas las perforaciones.
4. Para el pulido de las puertas usar una amoladora con una lija #120 y retirar únicamente la capa superficial de madera que se dañó por los rayos solares.
5. Una vez pulida la madera con la amoladora se debe utilizar una pulidora de vibración para mejorar el acabado, usando una lija #150. Finalmente, lije a mano toda la puerta con lija #320.
6. Posteriormente, cuando la puerta esté debidamente pulida y con los nuevos pernos cabeza de coco, se aplica una mano de tinte para madera color cedro diluido en una proporción 1:1 con diluyente, es decir por cada parte de tinte se colocará la misma cantidad de diluyente.
7. Con una brocha de 3" aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1, es decir que por cada 3 partes de aceite se colocará una parte de diluyente. Esta aplicación se debe realizar en el mismo sentido de las vetas de la madera.



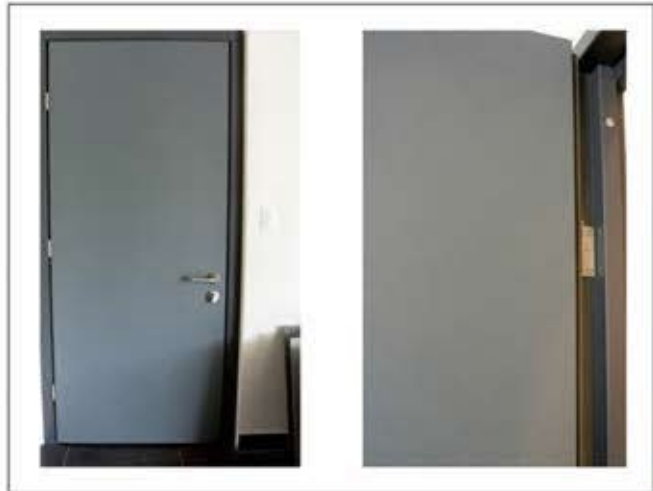
- Una vez que la primera mano esté seca al tacto se aplica la segunda mano de aceite, siguiendo el mismo procedimiento de la primera.
- Finalmente, se colocan nuevamente las bisagras y se instala la puerta en su marco, el mismo que debió ser pulido y enaceitado previamente.

## Puertas metálicas pintadas

**Descripción.-** Son puertas fabricadas en su totalidad de metal, las cuales pueden estar hechas con tubos y láminas de tol y han recibido un tratamiento anticorrosivo y pintura

**Causas del deterioro.-** Las puertas metálicas así estén fabricadas con metales galvanizados, son susceptibles a la corrosión, sobre todo en zonas marino costeras.

Las puertas que están orientadas hacia el exterior, expuestas a los rayos solares directos y con influencia de la brisa marina, son las que se deterioran con mayor facilidad.



El mantenimiento de puertas metálicas debe realizarse de manera oportuna, ya que si se deja avanzar el proceso de corrosión, después es posible que no sea factible ni siquiera realizar un mantenimiento correctivo y se tenga que reemplazar la puerta.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media a baja.

La necesidad de mantenimiento de las puertas metálicas dependerá del sitio en el cual estén instaladas, por lo que se podrían realizar mantenimientos menos frecuentes.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Mantenimiento preventivo: Cada año. Mantenimiento correctivo: Cada 4 años.



## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Pliego de lijas
- Diluyente
- Anticorrosivo
- Lijas de disco #80, #150, #320
- Lana de acero # 4
- Laca o esmalte para exteriores



### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Compresor
- Soplete
- Brochas de 2"
- Guaípe
- Extensión eléctrica



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento preventivo de puertas metálicas**

1. Al primer indicio de oxidación se deberá actuar y no permitir que la estructura metálica sufra mayores daños, que después tal vez no se puedan reparar.
2. Aplicar una mano de desoxidante usando una brocha de 2". Esperar unos pocos minutos para que haga efecto el producto y luego retirar los restos con una lana de acero #4. Posteriormente, con un trapo húmedo, limpie el área para remover la totalidad del producto.
3. Con una lija #80 pulir la zona afectada y, si fuera necesario, reparar el área que ha sufrido oxidación. Se utilizará masilla automotriz, la cual finalmente debe ser pulida hasta que quede al mismo nivel que el resto de la puerta.
4. Con una lija #150 pulir toda la puerta usando una amoladora. Todas las zonas en las cuales no se pueda usar la lijadora deberán ser pulidas a mano.
5. Posteriormente, pulir a mano toda la superficie, usando una lija #320 para que el acabado quede más liso.
6. Con un trapo húmedo se debe retirar todo el polvo producido en la última pulida. Proteja con cinta de embalaje y plásticos las paredes y pisos junto a la puerta, para que no se manchen con el siguiente paso que es la pintura.
7. Con un soplete aplicar dos manos de anticorrosivo y tres manos de laca o esmalte de color café oscuro.
8. Finalmente, colocar un lubricante en spray para las bisagras y cerraduras, de tal forma que la puerta sea fácil de abrir o cerrar manteniendo su vida útil.



## Paredes

### Paredes enlucidas tipo "chocoto"

**Descripción.-** Son paredes exteriores que han sido enlucidas con un mortero compuesto de arena, cemento y pigmento de color café. Cuando está fresco se arroja piedrecillas de granito, de tal forma que luzca como si fuera adobe o lodo.

El acabado de este tipo de paredes es rústico, ya que el enlucido solamente se realiza con un bailejo y no se lo paletea.

**Causas del deterioro.-** Las paredes con enlucido tipo "chocoto" son resistentes a condiciones medioambientales adversas, no se descomponen o se degradan con la humedad y tienen una larga vida útil. No obstante podrían sufrir daños a causa de fuertes golpes, vandalismo con graffiti o por daños estructurales en las paredes a causa de un asentamiento o un movimiento telúrico.

**Necesidad de mantenimiento.-** Muy bajo.

Las paredes con enlucido tipo "chocoto" casi no requieren ningún tipo de mantenimiento preventivo, ya que su estructura es muy resistente. No obstante, pudieran requerir de mantenimiento de carácter correctivo por daños ocasionados por vandalismo u otras causas similares.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cuando se lo requiera.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Cemento
- Arena
- Pigmento mineral color café
- Agua
- Granito #2
- Pintura tipo pátina



## **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Cincel
- Martillo
- Bailejo
- Varilla metálica
- Carretilla
- Palas



**Mano de obra.** - No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de paredes con enlucido tipo "chocoto"**

En el caso de que las paredes con el enlucido hayan sufrido desprendimientos por golpes contundentes se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. Con el mango de un martillo o con una varilla metálica se golpeará suavemente en la zona alrededor del desprendimiento del enlucido, para determinar si existe presencia de aire. Para desprender el enlucido que esté flojo o dañado, se debe usar un martillo y un cincel.
2. Preparar una mezcla de cemento gris y arena en una proporción de 1:3, es decir, que por cada parte de cemento se adicionarán 3 partes de arena. Adicionar pigmento de color café, mezclar todo muy bien y verter agua hasta formar una mezcla ligeramente fluida, la cual deberá tener un color un poco más oscuro que el del enlucido original, ya que cuando se seque el nuevo enlucido bajará la intensidad.
3. Una vez que se tenga la mezcla lista, remojar la pared con suficiente agua y luego con un bailejo, lance la mezcla sobre las zonas donde se desprendió el enlucido, sin palearlo, para que tenga la misma textura del enlucido original.
4. Inmediatamente después de colocar la mezcla sobre la pared, remoje un poco de granito #2 y arrójelo sobre el enlucido, para que algunas de las piedrecillas se adhieran a la mezcla, al igual que el resto.
5. Como no es posible conseguir el color exacto del enlucido anterior, será necesario homogenizar el color de las paredes colocando una mano de pintura tipo "pátina" color café, la cual cambia el color pero no en su totalidad porque es semi-transparente.

## Paredes enlucidas, empastadas y pintadas

**Descripción.-** Son paredes interiores en su gran mayoría, las cuales podrán ser de bloques de hormigón enlucidas, empastadas y pintadas. También pueden ser paredes falsas hechas de yeso.

**Causas del deterioro.-** Las paredes pintadas sufren daños por manchas, desprendimientos de pintura por golpes contundentes, daños producidos por el roce de muebles que desprende el empastado, o por rajaduras o grietas en el enlucido, que pueden ser causados por problemas estructurales de la mampostería o separación de dos planchas de yeso que no estuvieron bien colocadas.

Por otro lado, las paredes pintadas también pueden sufrir daños a causa de graffitis o vandalismo principalmente en zonas de uso público o por la humedad.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media a baja.

La necesidad de mantenimiento de las paredes pintadas dependerá de cada infraestructura. Por ejemplo, las paredes que se encuentran en baterías sanitarias y otros sitios de uso público están expuestas a problemas de vandalismo o daños por uso inadecuado; por el contrario dentro de oficinas administrativas o en las guardianías de guardaparques las paredes pintadas requerirán menor mantenimiento, ya que, normalmente, el personal tiene mayor cuidado para que no se dañen.

Además del mal uso, las paredes pueden verse afectadas por problemas de humedad, lo cual hace que se desprenda el empastado y la pintura.

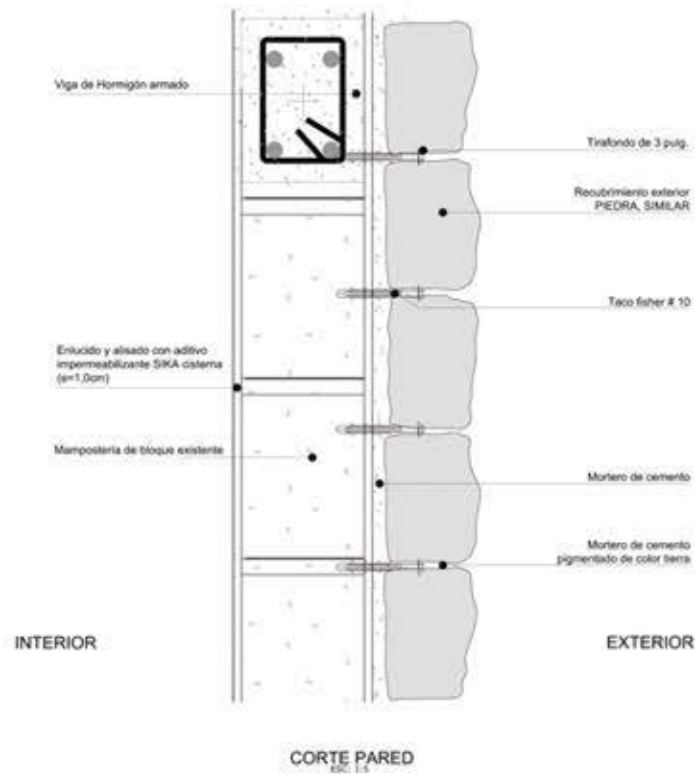
**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cada 4 años.

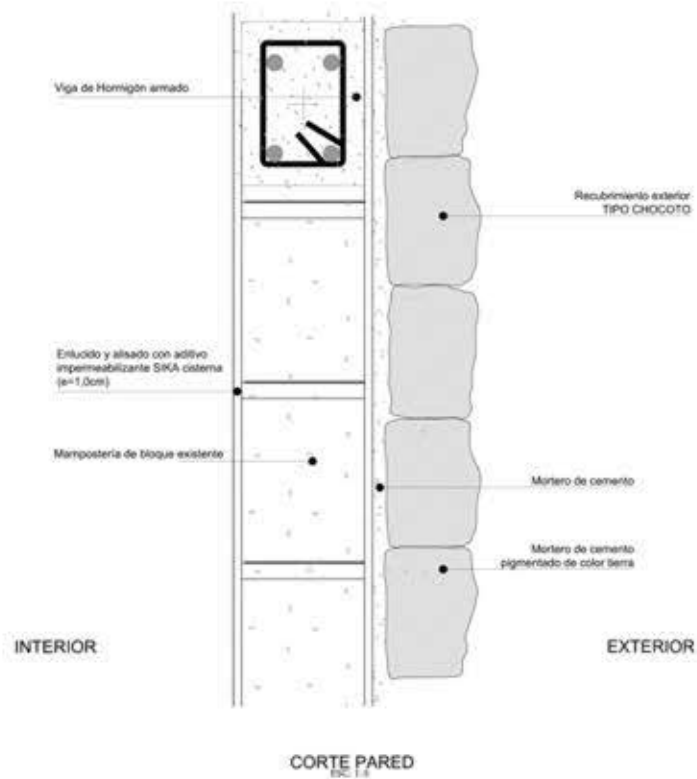




**Gráfico 8: RECUBRIMIENTO DE PAREDES DE BLOQUE, PIEDRA**



**Gráfico 9: RECUBRIMIENTO DE PAREDES DE BLOQUE, CHOCOTO**



## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Pintura beige o del color requerido
- Pliegos de lija # 80, #150
- Guaípe
- Cemento
- Bandas de dilatación para paredes de yeso
- Agua
- Arena
- Empaste para exteriores
- Cinta masking tape



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Rodillo para pintura
- Brochas



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de paredes interiores pintadas**

1. Como primer paso, se deben determinar todos los daños que tenga el enlucido o el empastado y establecer su causa.
2. En el caso que el desprendimiento del empastado y la pintura se deba a problemas de humedad en la pared, no se debe realizar ningún trabajo de pintura hasta que se haya solucionado la filtración de agua. Este problema puede estar ocasionado por una gotera en la cubierta, por una ruptura de tubería o por un mal desfogue de agua lluvia, que humedece la parte interior dañando la mampostería.
3. Una vez solucionado el problema de la humedad, con una espátula y lija #80 se debe raspar toda la zona dañada y volver a empastar. Una vez que se haya secado el nuevo empaste se debe lijar hasta que quede al mismo nivel del resto del empastado original.
4. Para reparar grietas o rajaduras pequeñas, usar empaste (preferiblemente para exteriores que es más resistente), y para daños más grandes, lo óptimo es utilizar un mortero de arena - cemento, el cual una vez seco, se deberá lijar y empastar para dejarlo al mismo nivel que el resto de la pared.
5. Si la causa del daño de la pared se debiera a la unión entre dos planchas de yeso, se debe retirar la banda de dilatación que se ha rajado. Posteriormente, colocar una capa de empaste y sobre ésta una nueva banda que será cubierta con más empaste, la cual finalmente será pulida hasta que quede al mismo nivel del resto de la pared.

# Paredes

- Una vez que se han arreglado todos los desperfectos que pudiera tener la pared, se debe pulir toda la superficie usando una lija #150. Retirar todo el polvo resultado del pulimiento de la pared con una escoba de cerdas suaves, una aspiradora y un trapeador húmedo.
- Luego, con un trapo húmedo se debe remover todo el polvo que haya quedado sobre las paredes.
- Para la protección de los pisos, muebles y otros enceres se sugiere colocar plástico negro, papel periódico o cualquier otro material similar que los pueda cubrir y evitar salpicaduras de pintura.
- En el caso de que las paredes tengan barrederas se las deberá proteger, usando cinta adhesiva, papel periódico o plástico para cubrir pisos y muebles.
- Para preparar la pintura, colocar en un recipiente el látex y mézclelo con agua potable hasta conseguir una consistencia fluida que permita una fácil aplicación de la pintura sobre las paredes. No se deberá adicionar agua en exceso porque el producto quedará muy líquido, habrá mucho desperdicio y se deberán dar más manos de pintura, lo cual representa pérdida de tiempo y de dinero.
- Con una brocha de 3" pinte todos los bordes, esquinas, partes altas (las que topan con el cielo raso), partes bajas (las que topan con el piso o con las barrederas, marcos de puertas y ventanas), y en todos aquellos lugares que no puedan ser pintados con el rodillo tales como marcos de puertas y ventanas.
- Aplique 3 manos de pintura en los sitios antes indicados y posteriormente, con un rodillo, pinte el resto de las paredes con movimientos de arriba hacia abajo y sin cargar demasiado el rodillo para evitar desperdicios.
- Finalmente, recoga los materiales de protección del piso, barra toda la habitación y limpie el piso de cualquier mancha de pintura que pudiera haber caído.

Parque Nacional Cotopaxi





## Paredes recubiertas de madera

**Descripción.-** Son paredes forradas con duelas traslapadas de madera, por lo general al exterior.

En las zonas alto-andinas por debajo de estas paredes existe un aislamiento térmico que puede ser hecho con lana de vidrio o con poliuretano expandible.

**Causas del deterioro.-** La madera es uno de los materiales de construcción más susceptibles a sufrir daños por falta de mantenimiento, ya que es afectada por causa de los rayos solares y la humedad.

No obstante, también hay otros factores que podrían dañar la madera como el ataque de termitas o polillas (insectos xilófagos), en el caso de que la madera no haya recibido un correcto tratamiento durante la construcción.

Por último, también se pueden producir daños a causa de vandalismo o graffiti.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

Como los rayos solares directos y la humedad, son los principales factores que degradan la madera, las partes que están más expuestas a estas condiciones climáticas requerirán de mantenimientos más continuos.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija #50, #120
- Diluyente
- Lana de acero #8
- Tinte color cedro o café



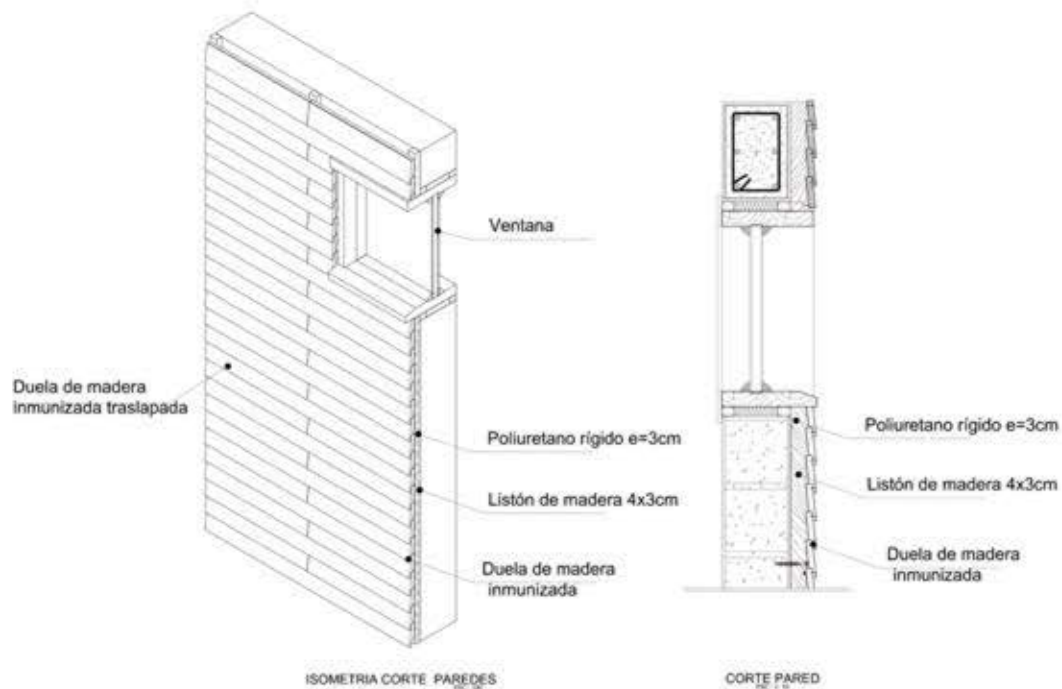
#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Lijadora de vibración
- Brochas de 1" y 4"



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

**Gráfico 10: DETALLE PARED DUELA MADERA**



## ***Procedimiento para el mantenimiento preventivo de paredes recubiertas de madera***

1. Con una lana de acero #4 se debe pulir toda la superficie hasta eliminar todas las impurezas y adherencias.
2. Luego, con una brocha de 4" limpiar todos los restos que hayan quedado luego del pulido.
3. Con un trapo embebido en diluyente se debe retirar el resto de polvo que pudiera haber quedado.
4. Usando una brocha de 3", es importante aplicar la primera mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1, es decir, que por cada 3 partes de aceite se adiciona una parte de diluyente.
5. La segunda mano se aplicará una vez que la primera esté seca al tacto.
6. Si las paredes de madera reciben un mantenimiento continuo, no hace falta usar lijas antes de aplicar las nuevas manos de aceite, solo basta limpiar la superficie con diluyente y retirar la suciedad con lana de acero.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de paredes forradas de madera**

En aquellos casos en los cuales las paredes de madera han estado expuestas a fuerte radiación solar y humedad, sin recibir ningún tipo de tratamiento, y la madera haya perdido su color natural; será necesario realizar el siguiente procedimiento:

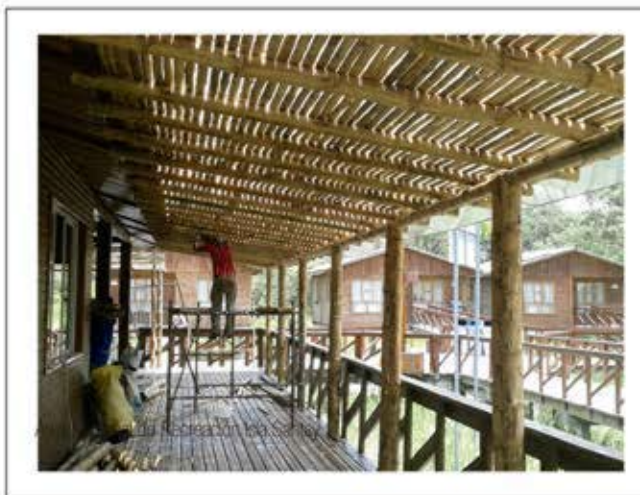
1. Con una lana de acero #8 se eliminará todo tipo de adherencias o suciedad que se hubiera impregnado en la madera.
2. Usando una lijadora de vibración y una lija #50 se deberá realizar el primer pulido de la madera, mediante el cual se retirará la capa superficial que se ha dañado por el sol y la humedad. No se deberá usar una pulidora de disco, ya que causaría daños en las duelas traslapadas y dejaría marcas visibles.
3. Una vez que se ha retirado la capa superficial dañada se dará la segunda mano de lijado, pero con una lija # 120.
4. Con una brocha de 4" se retirará todo el polvo producto de la pulida. Lo ideal es realizar la limpieza total del polvo, usando una aspiradora con boquilla de cerdas.
5. Con un trapo embebido en diluyente retirar la totalidad del polvo que haya quedado y, de esta manera se tendrá la madera lista para recibir el aceite.
6. Usando una brocha de 1" aplicar la primera mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1, es decir, que por cada 3 partes de aceite se le adiciona una parte de diluyente.
7. Si se quiere ocultar ciertos daños de la madera que no pudieron ser eliminados con el proceso de pulido, se puede usar un tinte para madera líquido, el cual se aplica en una sola mano en la madera desnuda. Con este tinte se le dará mayor homogeneidad al acabado.

## **Paredes recubiertas de caña**

**Descripción.-** Son paredes recubiertas con latillas de caña (tiras), sobre las paredes convencionales de bloques de mampostería. Para esto, se colocan listones de madera y sobre éstos se clava las latillas de caña.

Las latillas de caña deben tener sus filos totalmente rectilíneos para que empaten unas con otras sin dejar aberturas.

**Causas del deterioro.-** La caña al ser un material orgánico es susceptible al ataque de hongos, sobre todo en zonas húmedas o con influencia directa de la brisa salina. Además, las latillas se tornan de color gris si están expuestas a los rayos solares directos sin ninguna protección.





# Paredes

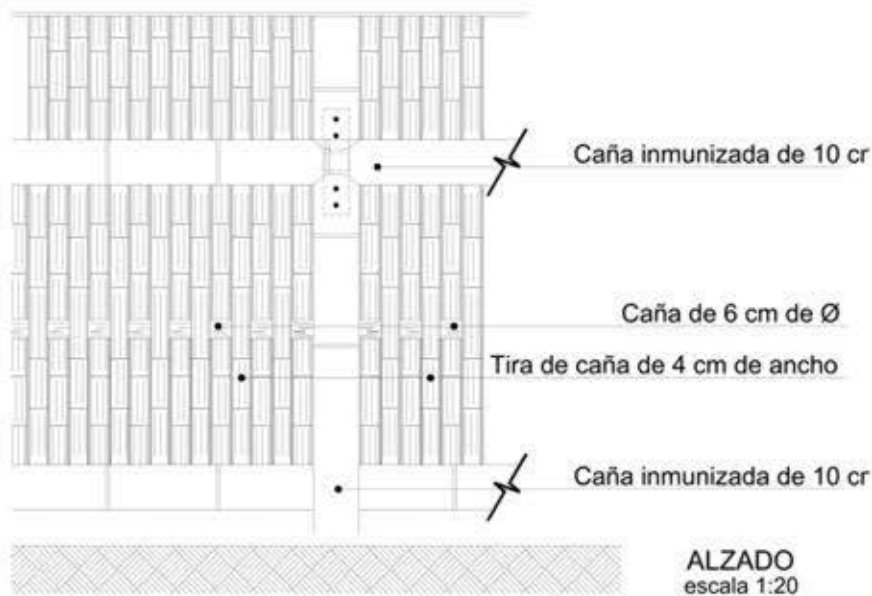
Para que las cañas sean resistentes al ataque de insectos xilófagos es necesario que sean cortadas en luna menguante, se las ponga a secar, se perforen los "tímpanos" que dividen los "canutos" y se sumerjan en una solución de ácido bórico.

Cuando se construyen proyectos con caña guadua, que no ha tenido un adecuado procesamiento, es común que exista el ataque de insectos xilófagos los cuales podrían destruir por completo la caña.

***Necesidad de mantenimiento.***- Alto.

Para lograr que las cañas no se tornen de color gris y pierdan su color natural, es de suma importancia que se les aplique periódicamente fungicidas y una protección de aceite de linaza.

**Gráfico 11: DETALLE DE CAÑA  
UNIÓN BAMÚ**



**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo o correctivo.

**Periodicidad.**- En zonas expuestas a la brisa salina y el sol, cada 2 meses. En zonas secas y protegidas parcialmente de los rayos solares, cada 6 meses.

## Requerimiento



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija #50
- Diluyente
- Lana de acero #2, #4, #8
- Tinte color cedro o café
- Fungicida agrícola
- Insecticida ecológico



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas finas
- Brochas de 3"
- Caballetes
- Espátula
- Andamios
- Alicata con agarre frontal



**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento preventivo de paredes forradas con tiras de caña que no han sufrido daños severos**

1. Con una lana de acero #4 se debe pulir todas las tiras de caña en el mismo sentido de las vetas para no producir rayones. Para esto, es necesario colocar unos caballetes que le permitan acceder a las partes más altas de las paredes.
2. Con una escoba de cerdas finas se debe eliminar todo el polvo que haya quedado luego del pulido.
3. Posteriormente, vuelva a pulir la caña pero con una lana de acero más fina #2, de tal forma que las tiras queden con una textura más suave.
4. Con una bomba de mochila para fumigar, aplicar una mano de fungicida agrícola mezclado con un insecticida ecológico (que no tenga pentaclorofenol), de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

5. Al día siguiente, una vez que la madera haya absorbido los productos y la superficie esté seca al tacto, aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1 (por cada 3 partes de aceite se añade una parte de diluyente). La aplicación del aceite se puede hacer con una brocha de 3" o con un guaipe. Es aconsejable utilizar camisa de manga larga y guantes para protección.
6. Antes de la aplicación del aceite proteja el piso con un plástico negro para que no se manchen las veredas o el suelo natural.
7. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplique una segunda mano de aceite con el mismo método para concluir el trabajo.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de paredes forradas con tiras de caña que han sufrido daños severos por el sol***

Se aplicará este procedimiento si las tiras de caña se han tornado grises, sea por falta de mantenimiento, por exposición directa a los rayos del sol o por ataque de hongos xilófagos.

1. Con una lija de madera #50 se debe pulir a mano todas las tiras, hasta que se vea el color natural de la caña, eliminando la capa superficial que ha sido dañada por los factores antes mencionados.
2. Con una escoba de cerdas finas eliminar todo el polvo que haya quedado luego del pulido.
3. Con una lana de acero #8 realizar la segunda pulida en el mismo sentido de las vetas de la caña para no producir rayones.
4. Con una escoba de cerdas finas eliminar todo el polvo que haya quedado luego del pulido.
5. Posteriormente, pase una segunda mano de lana de acero, pero con una más fina #2, de tal forma que las tiras queden con una textura más suave.
6. En el caso de que los clavos que sujetan las tiras luzcan oxidados, reemplazarlos por clavos nuevos galvanizados, pero un poquito más grandes que los anteriores para que queden bien ajustados en los mismos huecos.
7. Tome en cuenta que es importante no sacar todas las cañas, porque después será muy complicado volverlas a instalar. El reemplazo se lo hará clavo por clavo.

Para sacar los clavos, utilizar un alicate especial con agarre frontal y un martillo para hacer palanca una vez que se retire un poco la cabeza del clavo.

8. Si se diera el caso de que los clavos no pudieran sacarse por estar totalmente oxidados, se los deberá pulir para dejarlos a mismo nivel de la madera y se colocarán nuevos clavos a un costado de los oxidados.
9. Con una bomba de mochila para fumigar, aplicar una mano de fungicida agrícola o pintura transparente anti-hongos mezclado con un insecticida ecológico (que no tenga pentaclorofenol), de acuerdo a las indicaciones del fabricante.



# Paredes

día siguiente, una vez que los productos se han absorbido en la madera y la superficie esté seca al tacto, aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1 (por cada 3 partes de aceite se añade una parte de diluyente). La aplicación del aceite se puede hacer con una brocha de 3" o con un guaípe. Esta actividad siempre se realizará con camisa manga larga y guantes como medida de protección.

10. Antes de la aplicación del aceite, es importante proteger el piso con un plástico negro para que no se manchen las veredas o el suelo natural.
11. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplicar una segunda mano.

## Paredes de piedras

**Descripción.-** Son paredes convencionales conformadas con bloques de hormigón que han sido forradas con cantos rodados o piedras de lava.

Las piedras por lo general tienen revoque (relleno) en sus uniones, pero también pueden ser paredes con piedras sin revocar.

**Causas del deterioro.-** Este tipo de paredes son resistentes a condiciones climáticas adversas, no se descomponen y son resistentes a la lluvia; no obstante podrían sufrir daños por actos vandálicos o desprendimiento de ciertas piedras.



En climas muy húmedos es típico que este tipo de paredes se recubran con musgos y plantas epifitas, lo cual podría ser parte de la misma estética de las instalaciones.

Reserva de Producción de Fauna Chimborazo



**Gráfico 12: DETALLE MURO PIEDRAS**  
**ESC: 175**



***Necesidad de mantenimiento.*** - Baja.

Las paredes forradas de piedra son resistentes a condiciones climáticas adversas, por lo que no requieren de mantenimiento continuo.

***Tipo de mantenimiento:*** Correctivo.

***Periodicidad:*** Cada año.

## ***Requerimientos***



### ***Materiales de construcción e insumos:***

- Lana de acero #4
- Resina transparente para piedra
- Diluyente
- Plástico negro
- Guantes
- Mascarilla





## **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Espátula
- Manguera
- Cepillo de cerdas metálicas



**Mano de obra.** - No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de paredes forradas de piedra**

1. Con un cepillo de cerdas metálicas retirar todos los elementos extraños que pudieran estar afectando a las piedras como aceites, restos de comida, gomas de mascar, etc. Posteriormente se debe barrer todos los desperdicios.
2. Con una lana de acero #4, pulir las piedras para sacar cualquier mancha que no haya podido ser eliminada con el cepillo de acero y vuelva a barrer.
3. Con una manguera lave las piedras con agua y deje que se seque por completo (un par de días).
4. Coloque un plástico negro en la base de la pared de piedra para proteger las veredas o el suelo natural.
5. El trabajador deberá disponer de camisa manga larga, guantes y mascarilla para aplicar el producto.
6. Finalmente, aplicar dos manos de resina para piedra al exterior. Este producto se aplica con brocha (no con rodillo).
7. Nunca use lacas, barnices o aceites para madera, porque no funcionan sobre piedras y después es difícil retirarlos.
8. La segunda mano de resina aplíquela una vez que la primera esté totalmente seca al tacto.

Reserva de Producción de Fauna Chimborazo





## Cielo raso

### Cielo raso de tiras de caña

**Descripción.-** Este tipo de cielo raso está formado por latillas de caña (tiras) fijadas a la estructura del techo con clavos.

Los filos de las tiras de caña deben estar preferiblemente rectilíneos para que las uniones entre cada una se acoplen y no dejen espacios.

Sobre las tiras de caña existe una impermeabilización asfáltica para garantizar que las latillas no se mojen.



**Causas del deterioro.-** Los cielos rasos de caña no se deterioran tan rápido como en el caso de las paredes, en vista de que no están expuestos al sol directo. No obstante, si los métodos de preservación de la caña no han sido correctos, es probable que se tenga el ataque de insectos xilófagos, lo cual no solamente afectaría a los usuarios sino que destruiría el acabado del cielo raso.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo.

**Periodicidad.-** Una vez al año.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaipe
- Tinte color cedro o café
- Diluyente
- Lana de acero #2, #4



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Espátula
- Caballetes
- Brocha de #3
- Andamios



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cielos rasos de caña:**

1. Primero, colocar en el piso un plástico negro o papel periódico para no dañar los otros acabados de la edificación.
2. Luego, colocar unos caballetes con tablonos o andamios más altos para que los trabajadores puedan acceder hasta el cielo raso.
3. Con una lana de acero #2, pulir las latillas para sacar todo el polvo, telarañas o cualquier otro elemento que pudiera afectarlas.
4. Con una escoba de cerdas finas sacar todo el polvo. Este paso es muy importante para lograr un acabado de calidad.
5. Aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1 (por cada 3 partes de aceite se añade una parte de diluyente). La aplicación del aceite se puede hacer con una brocha de 3" o con un guaipe. Esta actividad siempre se realizará con camisa manga larga y guantes como medida de protección.
6. La aplicación del aceite se debe realizar con mucho cuidado para no manchar las paredes. En el caso de que esto suceda, es fácil retirar el aceite con un poco de agua con detergente.
7. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplicar una segunda mano con el mismo método para concluir el trabajo.

## **Cielo raso de yeso empastado y pintado**

**Descripción.-** Es un tipo de cielo raso que está conformado por planchas de yeso fijadas a la cubierta. Puede tener forma horizontal (techo plano) o puede seguir la misma pendiente de la cubierta.

En las uniones de las planchas de yeso existen cintas que están empastadas (son imperceptibles), para evitar que se produzcan rajaduras.

**Causas del deterioro.-** La principal causa de deterioro de este tipo de cielo raso es la humedad, que puede provenir de una gotera en la cubierta. Mientras este tipo de cielo raso se mantenga seco no tendrá ningún inconveniente.



Como los usuarios de la infraestructura no tienen contacto con el cielo raso, por lo general no se mancha y puede durar mucho tiempo sin necesidad de mantenimiento.

**Necesidad de mantenimiento.**- Baja.

**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.**- Cuando sea necesario al producirse daños por humedad.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Empaste para exteriores
- Guaípe
- Pliegos de lija #120
- Papel periódico
- Masking tape
- Poliuretano expandible
- Agua
- Pintura blanca
- Plástico negro
- Banda asfáltica
- Cinta para juntas de yeso



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas finas
- Andamios
- Espátula
- Caballetes
- Escalera
- Brocha #3
- Rodillo



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos al menos 2 guardaparques.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cielos rasos de yeso que no presentan daños por humedad**

1. Primero, es importante proteger el piso con un plástico negro o papel periódico para no dañar los otros acabados de la edificación.
2. Luego, colocar unos caballetes con tablonces o andamios más altos para que los trabajadores puedan acceder hasta el cielo raso.
3. Con una lija #120, pulir el cielo raso para sacar todo el polvo, telarañas o cualquier otro elemento que pudiera estar afectándolo.



4. Con una escoba de cerdas finas retirar el polvo y con un trapo húmedo eliminar todo el polvo que haya quedado luego del pulido con la lija.
5. Con cinta adhesiva (masking tape) y papeles periódicos proteger las paredes y el piso para evitar manchas de pintura.
6. Aplicar la primera mano de pintura (por lo general de color blanco satinada). Se inicia pintando una banda de aproximadamente 15 cm. en el perímetro del cielo raso hasta el borde con las paredes, con la ayuda de una brocha de 3".
7. Posteriormente con un rodillo, pintar el resto del cielo raso con movimientos en una sola dirección (no cruzados).
8. Una vez que la primera mano esté totalmente seca, aplicar una segunda con el mismo procedimiento indicado. Finalmente, para concluir el trabajo, retire el papel periódico, los andamios o caballetes y el plástico negro del piso.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de cielos rasos de yeso que presentan daños por humedad:***

1. Como primer paso, se debe realizar una inspección de la cubierta para detectar el sitio exacto por el cual se está filtrando el agua de lluvia.
2. Dependiendo del daño ocurrido, elija el método correcto para la impermeabilización, el cual puede realizarse usando una espuma de poliuretano expandible. Si se trata de una rajadura pequeña, colocar una banda asfáltica. Si la rajadura es más grande, lo óptimo es cambiar toda la plancha (de fibrocemento o de metal).
3. Realizar una prueba colocando agua, ya sea con una manguera o con baldes para tener la seguridad de que el método empleado dio un buen resultado.
4. Una vez que se haya comprobado que la cubierta está totalmente impermeabilizada, arregle el cielo raso, para lo cual se debe proteger el piso con un plástico negro o papel periódico, para no dañar los otros acabados de la edificación.
5. Luego, colocar unos caballetes con tablonos o andamios más altos para que los trabajadores puedan acceder hasta el cielo raso, con el respectivo equipo de seguridad.
6. Posteriormente, desprender todo el empastado que se encuentre flojo y colocar un nuevo empaste en la zona dañada.
7. Con una lija #120 se dará un pulido general a todo el cielo raso, poniendo énfasis en los sitios en los cuales se observan manchas de humedad.
8. En los sitios donde estaban las manchas de humedad, aplicar una mano de pintura blanca satinada. Dejar que esta seque antes de continuar con la pintura del resto del cielo raso.
9. Posteriormente, aplicar la primera mano de pintura, pintando primero con una brocha de 3", una banda de aproximadamente 15 cm. en el perímetro del cielo raso, hasta el borde de las paredes.

10. Luego pintar con un rodillo el resto en una sola dirección, evitar los movimientos cruzados. Una vez que la primera mano esté totalmente seca, se debe aplicar una segunda con el mismo procedimiento indicado.
11. Finalmente, para concluir el trabajo, retire los papeles periódicos, los andamios o caballetes y el plástico negro del piso.

## Cielo raso de duelas de madera

**Descripción.-** Es un tipo de cielo raso construido con duelas finas de madera machihembrada o traslapada, que se fijan directamente a la cubierta de la edificación.

Los cielos rasos de madera pueden tener un acabado con aceites naturales o lacados.

**Causas del deterioro.-** Las duelas de madera que se colocan como cielo raso son muy resistentes, ya que están protegidas del sol y la lluvia que son las principales causas de deterioro de la madera.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Las duelas de madera lacada en los cielos rasos, al estar fuera del alcance de los usuarios, pueden durar por muchos años sin necesidad de mantenimiento y solo requieren limpieza.

Si se trata de duelas enaceitadas se puede realizar un mantenimiento preventivo muy esporádico.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo.

**Periodicidad.-** Cada 5 a 7 años, depende de la exposición a la intemperie y el grado de humedad del sitio donde se encuentre





## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija
- Diluyente
- Lana de acero #2, #4
- Guantes
- Tinte color cedro o café
- Plástico negro o papel periódico



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas finas
- Brochas de 3"
- Espátula
- Caballetes
- Andamios



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cielos rasos de duelas de madera lacadas**

1. Colocar caballetes con tablones o andamios para que los trabajadores (quienes contarán con equipo de seguridad) puedan acceder hasta el cielo raso.
2. Con un trapo húmedo retirar todo el polvo, telarañas o la suciedad que pudiera haberse acumulado sobre las duelas, hasta dejarlas totalmente limpias.
3. No es necesario aplicar una nueva mano de laca si la anterior todavía se encuentra en buen estado, por lo que podría pasar muchos años sin necesidad de requerir un nuevo lacado.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cielos rasos de duelas de madera enaceitadas**

1. Primero, proteger el piso con un plástico negro o papel periódico para no dañar los otros acabados de la edificación.
2. Luego, colocar unos caballetes con tablones o andamios más altos para que los trabajadores (quienes contarán con equipo de seguridad) puedan acceder hasta el cielo raso.
3. Con una lana de acero #2, pulir las duelas para sacar todo el polvo, telarañas o cualquier otro elemento que pudiera estar afectándolas.
4. Con una escoba de cerdas finas barrer todo el polvo, lo cual es muy importante para lograr un acabado de calidad.



5. Aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1 (por cada 3 partes de aceite se añade una parte de diluyente). La aplicación del aceite se puede hacer con una brocha de 3" o con un guaipe. Esta actividad siempre se realizará con camisa manga larga y guantes como medidas de protección.
6. La aplicación con aceite se debe realizar con mucho cuidado para no manchar las paredes. En caso de que esto suceda, es importante remover el aceite con un poco de agua y detergente.
7. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplicar una segunda con el mismo método para concluir el trabajo.

## Cubiertas de troncos y duelas

**Descripción.-** Son cubiertas que tienen vigas de troncos rollizos canteados en su parte superior, sobre los cuales se colocan duelas de madera y posteriormente una capa impermeabilizante en la cubierta, que podrían ser planchas de fibrocemento recubiertas con tejas de arcilla o tejas asfálticas.

**Causas del deterioro.-** Este tipo de cubiertas no se deterioran con facilidad, ya que la madera no está en contacto con los usuarios y está protegida de los rayos solares y la lluvia; no obstante, si en la cubierta existieran filtraciones, la madera se dañará por el ataque de hongos inclusive en zonas alto andinas.



**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

Las cubiertas, al estar en interiores, no requieren mantenimiento continuo al contrario, podrían pasar muchos años luciendo como nuevas, solamente con una rutina de limpieza periódica.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo.

**Periodicidad.-** Cada 5 a 7 años.



## Requerimientos:



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija
- Diluyente
- Lana de acero #2, #4
- Plástico negro o papel periódico
- Detergente



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba de cerdas finas
- Espátula
- Brocha de 3"
- Andamios



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento de cubiertas de vigas de madera y duelas**

1. Primero, proteger el piso con un plástico negro o papel periódico para no dañar los otros acabados de la edificación.
2. Luego, colocar unos caballetes con tablonos o andamios más altos para que los trabajadores puedan acceder hasta el cielo raso.
3. Con una lana de acero #2 pulir los pingos (vigas) y las duelas para sacar todo el polvo, telarañas o cualquier otro elemento que pudiera estar afectándolos. Se debe poner especial atención en las uniones de las vigas con las duelas, ya que son los sitios de mayor acumulación de suciedad.
4. Con una escoba de cerdas finas saque todo el polvo, lo cual es muy importante para lograr un acabado de calidad.
5. Aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1 (por cada 3 partes de aceite se añade una parte de diluyente). La aplicación del aceite se puede hacer con una brocha de 3" o con un guaípe. Esta actividad se debe realizar con camisa manga larga y guantes.
6. La aplicación con aceite se debe realizar con mucho cuidado para no manchar las paredes, pero en caso de que esto suceda, puede remover el aceite con agua y detergente.
7. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplique una segunda con el mismo método para concluir el trabajo.



## Columnas

### Columnas de troncos rollizos

**Descripción.-** Son columnas por lo general para el exterior, comunes en corredores abiertos, pérgolas o casetas de sombra, conformadas por troncos rollizos de eucalipto, inmunizados en autoclave a grandes presiones.

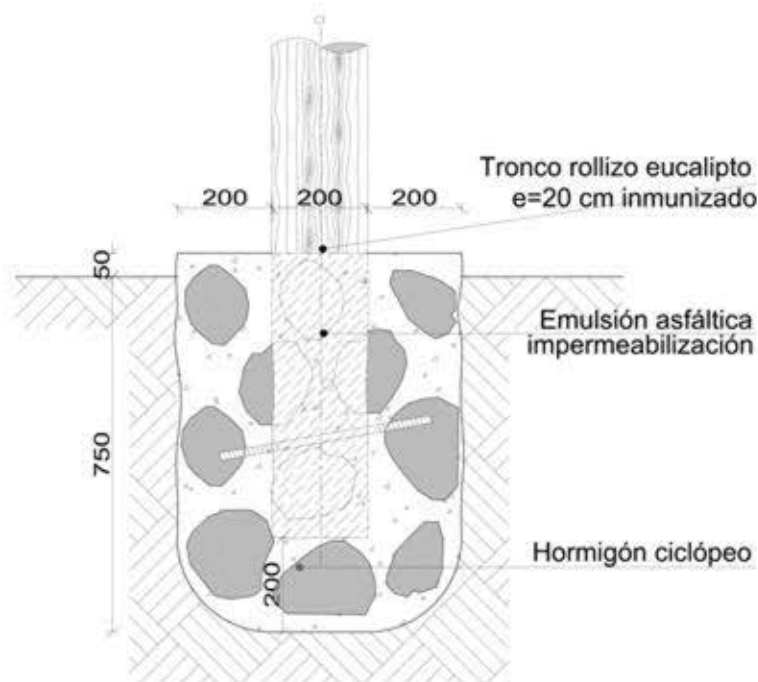
Las columnas de troncos pueden estar sostenidas en bases de hormigón armado forrado con cantos rodados o pueden estar fijadas directamente al suelo con hormigón ciclópeo en la base.



**Causas del deterioro.-** La principal causa del deterioro de este tipo de columnas es la descomposición de la madera por acción microbiana a nivel del suelo, sobre todo en climas cálidos y húmedos donde hay más proliferación.

La vida útil de este tipo de columnas puede ser muy larga cuando las partes que van bajo el suelo han sido enfibradas, o por lo menos se les ha aplicado unas tres manos de emulsión asfáltica para cerrar los poros de la madera y protegerla contra la descomposición microbiana.

**Gráfico13: CIMENTACION**





**Necesidad de mantenimiento.**- Media.

**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo.

**Periodicidad.**- En climas secos y cálidos, con exposición moderada a los rayos solares, se recomienda sea cada cuatro meses.

En climas húmedos y con exposición prolongada a rayos solares, esta aplicación deberá ser cada dos meses.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija
- Diluyente
- Lana de acero #4
- Tinte color cedro o café



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas #3



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento de columnas de troncos rollizos inmunizados

1. Con una lana de acero #4 se deben pulir los troncos hasta remover toda la suciedad adherida.
2. Con una brocha de 3" aplicar una mano de aceite de linaza, deslizando la brocha de arriba hacia abajo.
3. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplicar una segunda, con lo cual se concluirá el mantenimiento.
4. También podrá añadir una mano de tinte para madera antes de la aplicación de aceite, en el caso de que quiera ocultar algunas imperfecciones.

## Columnas enlucidas con “chocoto” y cantos rodados

**Descripción.-** Son columnas de hormigón armado que han sido recubiertas en su base con cantos rodados y el resto con un enlucido tipo chocoto.

**Causas del deterioro.-** La principal causa del deterioro de este tipo de columnas se debe a vandalismo o accidentes, puesto que son resistentes a condiciones climáticas adversas.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

### Requerimientos



#### Materiales de construcción e insumos:

- Resina para piedra
- Guaípe
- Pigmento mineral
- Cemento
- Arena
- Tinte color cedro o café
- Soplete de pintura



#### Maquinarias y herramientas:

- Escoba
- Cepillo de cerdas metálicas
- Extensión eléctrica
- Cepillo de cerdas plásticas
- Amoladora



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

### Procedimiento para el mantenimiento de columnas enlucidas con “chocoto” y cantos rodados

1. Con un cepillo de cerdas metálicas limpiar todo tipo de adherencias o suciedad de la superficie de cantos rodados.
2. Con un cepillo de cerdas plásticas y agua con detergente eliminar cualquier presencia de aceite o suciedad.
3. Espere hasta que la superficie esté totalmente seca.
4. Aplicar dos manos de resina especial para piedra y una vez que la primera mano esté totalmente seca al tacto, aplique una segunda.

5. Es muy importante usar resina especial para piedras ya que si se usa barniz común o laca transparente, en poco tiempo se producirán daños y después será muy complicada su reparación.
6. El enlucido tipo "chocoto" no requiere de mantenimiento a menos que sufra un vandalismo o accidente que lo desprenda de la columna.
7. En el caso de desprendimiento del enlucido a causa de golpes, prepare una mezcla con una parte de cemento en tres partes de arena; luego añada pigmento café y agua hasta que adquiera una tonalidad un poco más oscura que la original, ya que cuando se seca el enlucido se aclara.
8. Finalmente, como la parte reparada no será totalmente igual al resto es necesario homogenizar el acabado aplicando con un soplete una mano de tinte para madera color café, mezclado con diluyente en una proporción de 1:3.

## Columnas de caña y cantos rodados

**Descripción.-** Son columnas construidas con plintos y bases de hormigón armado, recubiertas con cantos rodados sobre las cuales se soportan las columnas de por lo menos 2 cañas que sostienen las cubiertas.

Las cañas son previamente inmunizadas y están tratadas con aceites naturales.

**Causas del deterioro.-** La principal causa del deterioro de las columnas de caña guadua es el sol y la brisa o lluvia, por lo que es muy importante dar un mantenimiento preventivo.

Cuando se trata de columnas de caña guadua expuesta a la brisa marina es típico la corrosión de las tuercas y las varillas de sujeción de las cañas, las cuales si no se tratan a tiempo, terminarán destruyéndose y por ende se desarmará la estructura.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Variable de acuerdo a clima, pero por lo general cada dos meses.





## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza o teca
- Guaípe
- Pliegos de lija
- Tinte color cedro o café
- Detergente
- Diluyente
- Lana de acero #2, #4
- Resina para piedra



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Cepillo de cerdas plásticas



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento de columnas de caña con bases de piedra

1. Con una lana de acero #4 se deben pulir todas las cañas, siempre con movimientos de arriba hacia abajo y viceversa, nunca en forma horizontal porque se raya la madera.
2. Barra todos los desechos provenientes del primer pulido y repita el procedimiento pero con una lana de acero #2, es más fina y dará un mejor acabado.
3. Luego, se deben limpiar todos los desperdicios y aplicar una mano de aceite de linaza mezclado con diluyente en una proporción de 3:1.
4. Una vez que la primera mano esté seca al tacto realice la segunda aplicación.
5. Para el tratamiento de las piedras, primero límpielas con un cepillo de cerdas metálicas y, si fuese necesario, también con una lana de acero #4.
6. Luego, con un cepillo de cerdas plásticas y agua con detergente concluir la limpieza para eliminar cualquier traza de aceite o suciedad.
7. Esperar hasta que las piedras estén totalmente secas.
8. Aplicar dos manos de resina especial para piedra y una vez que la primera mano esté totalmente seca al tacto, se debe realizar una segunda aplicación.
9. Es muy importante usar resina especial para piedras, ya que si usa aceite, éste no penetrará en las piedras y se manchará cuando se adhiera el polvo.

## Columnas metálicas

**Descripción.-** Son columnas que sostienen la estructura también metálica de ciertas instalaciones. Muchas columnas metálicas están forradas con madera de teca, pero también existen otras que están solamente pintadas o recubiertas de una capa de fibra de vidrio pigmentada de color café para alargar su vida útil y bajar las necesidades de mantenimiento.

**Causas del deterioro.-** Las columnas metálicas pueden ser susceptibles a la corrosión en ambientes marinos. No obstante, en zonas donde no hay influencia del mar se conservan mejor.



Es decisivo en la vida útil de las columnas metálicas, tanto la calidad como el producto que se haya usado para su acabado final. Es por esto que las columnas metálicas en las cuales se han usado como base productos anticorrosivos de alta adherencia, serán mucho más resistentes a la corrosión que otras columnas que son solamente de hierro y pintadas con un esmalte.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo.

**Periodicidad.-** Cada 6 meses dependiendo de las condiciones climáticas.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Anticorrosivo
- Pliegos de lija
- Desoxidante
- Diluyente
- Lana de acero #4
- Pintura esmalte o laca color café para exteriores.



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Espátula
- Cepillos de cerdas metálicas
- Amoladora
- Soplete



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos al menos 2 guardaparques.

## **Procedimiento para el mantenimiento de columnas metálicas**

1. Colocar en una amoladora un disco con cepillo de cerdas metálicas y raspar todas las partes de la columna que pudieran tener indicios de oxidación.
2. Si la columna estuviera fijada a la base de hormigón con pernos y tuercas se debe realizar el cambio de estas últimas si se notan indicios de corrosión.
3. Posteriormente, aplicar una mano de desoxidante en todos los sitios donde note la presencia de corrosión. Esperar unos minutos hasta que haga efecto el producto.
4. Con una lana de acero #4, eliminar todos los restos de desoxidante y lavar muy bien la superficie con agua.
5. Una vez seca la columna, proteja con plástico todas las zonas cercanas para que no se manchen con la pintura. Colocar la primera capa de anticorrosivo de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
6. Una vez seca la primera capa de anticorrosivo, aplicar una segunda mano y esperar que esté seca por completo antes de pintar la columna con una laca o esmalte para exteriores con efecto mate o satinado, pero no brillante para evitar impactos visuales.
7. Aplique tres capas de pintura de acuerdo a las indicaciones del fabricante, para lo cual no se deben utilizar brochas, sino un soplete con el producto mezclado con diluyente, de tal forma que el acabado sea perfecto.
8. Lo ideal es analizar la presencia de corrientes de aire y proteger todas las superficies que sean necesarias, para que la pintura no las dañe cuando se use el soplete.



# ACCESORIOS Y ACABADOS



## Accesorios

### Lavamanos

**Descripción.-** Son piezas sanitarias construidas en cerámica o porcelana de color blanco y son utilizadas generalmente dentro de las baterías sanitarias de uso público o privado.

**Causas del deterioro.-** Las principales causas del deterioro son provocadas por el vandalismo (rotura, robo) o por algún accidente de carácter no intencional. Las piezas sanitarias son de fácil limpieza y se pueden mantener vigentes con un bajo mantenimiento.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente.

**Periodicidad.-** Diario.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Bicarbonato de sodio
- Vinagre
- Limón
- Pliego de lija de agua #360
- Estropajo
- Detergente (mejor si es biodegradable)
- Guantes de caucho
- Desoxidante de metales
- Silicón



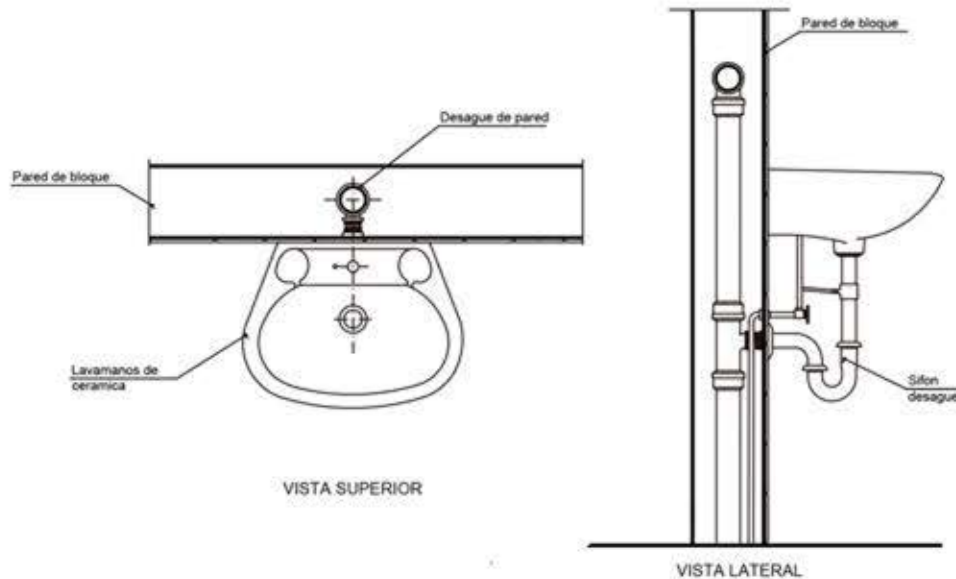
#### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Cepillo de dientes
- Guaipe o trapo.



**Mano de obra:** No calificada. Se requiere al menos 1 guardaparque.

**Gráfico 14: DETALLE DE LAVAMANOS  
INSTALACIONES**



### **Procedimiento para el mantenimiento recurrente del lavamanos**

1. Mezcle una cucharada de bicarbonato de sodio con una cucharada de jugo de limón o de vinagre blanco, aplíquelo con un cepillo de dientes en todas las partes que aún tengan suciedad y espere unos minutos para que actúe el producto.
2. Realizar lo mismo con la grifería y con un trapo húmedo o toalla pequeña, retirar toda la espuma y enjuagarla para repetir la operación varias veces hasta que el agua salga limpia.

### **Procedimiento para el mantenimiento correctivo del lavamanos**

1. En el caso de que el lavamanos tenga señales de suciedad impregnada, que no ha salido con el detergente o se note indicios de corrosión, se debe agregar limón o vinagre o un poco de bicarbonato de sodio, aplíquelo con un cepillo de dientes y espere unos minutos a que actúe el producto.
2. Con una toalla pequeña mojada retire todos los restos de bicarbonato y suciedad que se haya desprendido, para lo cual deberá enjuagar la toalla varias veces hasta que el agua salga limpia. Este es un método ecológico y muy eficaz.
3. En el caso de que no disponga de bicarbonato de sodio, también puede usar desoxidante para metales; para lo cual después de la aplicación, déjelo actuar por unos minutos (use guantes de caucho para proteger la piel), y retire los restos con un paño mojado, que lo deberá enjuagar varias veces hasta el agua salga limpia.



4. Para zonas donde la cerámica presenta manchas de percudido que no han salido con el estropajo y el detergente, realizar los siguientes pasos: 1) Colocarse unos guantes de caucho para cirujano; 2) Con una lija de agua #360 raspar todos los sitios percudidos, usando agua en todo momento; 3) Enjuagar y ver si es necesario seguir raspando con la lija y 4) Finalmente, con una esponja con detergente lavar toda la superficie tratada.
5. En el caso de que el óxido en la grifería haya causado daños y que luego de aplicar un desoxidante, todavía se noten; será necesario realizar el cambio de la grifería antes de que continúe el proceso de oxidación o que se presenten goteos.

## ***Procedimiento para el cambio de grifería en lavamanos***

1. Primero, se debe cerrar la llave de paso de las instalaciones donde se va a realizar el cambio de grifería.
2. Bajo el lavamanos, colocar una toalla para que absorba el agua que chorreará durante el reemplazo de la grifería.
3. Con una mano sostenga la grifería en su parte superior y por debajo desenrosque la mariposa plástica que sujeta al grifo y sáquelo.
4. Coloque silicón en la punta roscada del nuevo grifo donde se fijará la manguera de abasto.
5. Coloque el nuevo grifo en el lavamanos y fijelo enroscando la mariposa por debajo. Ajustela hasta que el grifo quede firme. Es muy importante asegurarse que exista un caucho en el sitio en el que el grifo se une al lavamanos, ya que este no solamente impide el paso de agua sino que le da firmeza al grifo.
6. Finalmente, colocar la manguera de abasto. Al principio ajuste con la mano y al final con una llave pico de loro.
7. Abra la llave de paso y compruebe que no existan fugas y, en el caso que las haya, ajuste un poco más las roscas de la manguera de abasto hasta que queden perfectamente instaladas.



## Urinarios secos

**Descripción.-** Son urinarios que no utilizan agua, ya que tienen un sistema para bloquear los malos olores.

Pueden ser de cerámica o de fibra de vidrio y por lo general son de color blanco.

Están conectados únicamente a un tubo de 2" para la evacuación de las aguas servidas.

**Causas del deterioro.-** Los urinarios secos tienen repuestos internos que deben cambiarse cada cierto tiempo dependiendo de la intensidad del uso. En ocasiones por falta de reemplazo de los repuestos estos aparatos no funcionan adecuadamente.



Este tipo de pieza sanitaria, al igual que las otras, requiere de mantenimiento continuo para lucir en buen estado y funcionar adecuadamente. El sarro puede curtir las paredes del urinario y las rejillas podrían taponarse a causa de basuras que son arrojados por los usuarios, lo cual en ciertos casos podría producir falta de drenaje y encharcamiento de orina, que daría mal aspecto y produciría malos olores. Otra causa es que el sistema tiene que ser reemplazado cada cierto tiempo dependiendo del uso aproximadamente 5.000 usos.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente y correctivo.

**Periodicidad.-** A diario el mantenimiento recurrente y cada 6 meses el correctivo.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Bicarbonato de sodio
- Vinagre
- Limón
- Pliego de lija de agua #360
- Guantes quirúrgicos
- Mascarilla
- Estropajo (doble textura)
- Botas de caucho
- Detergente biodegradable especial para urinarios secos.



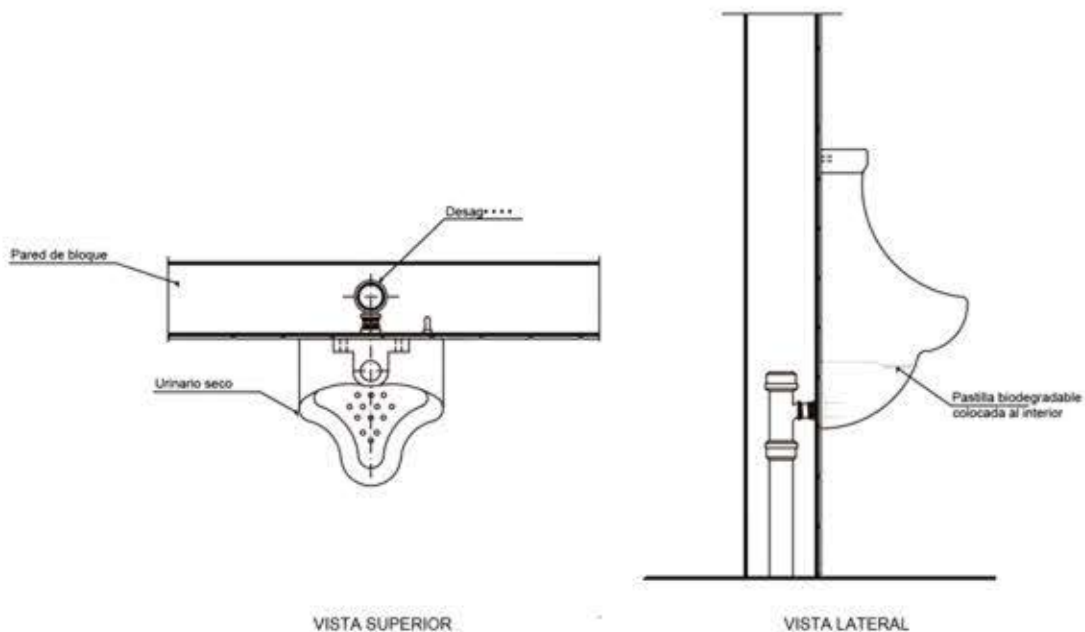
## **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Cepillo de dientes
- Guaipe o trapo



**Mano de obra:** No calificada. Se requiere al menos al menos 1 guardaparque.

**Gráfico 15: DETALLE DE URINARIO  
INSTALACIONES**



## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de urinarios secos**

Use mascarilla, botas de caucho y guantes quirúrgicos para realizar la limpieza de los urinarios.

Con una esponja sintética para lavar platos (que tenga doble textura) y un detergente especial biodegradable diluido de acuerdo a las indicaciones del fabricante, pasar por todo el urinario poniendo énfasis en zonas especiales, como el sitio donde cae la orina.

Con un trapo retirar todo el detergente, lavarlo y escurrirlo varias veces hasta que el agua salga totalmente limpia y sin espuma.



## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de urinarios secos**

Este tipo de mantenimiento se realiza cuando existen urinarios curtidos o tapados.

Use mascarilla, botas de caucho y guantes quirúrgicos para realizar el mantenimiento de los urinarios.

Con un estropajo para lavar platos (que tenga doble textura) y un detergente especial biodegradable diluido de acuerdo a las indicaciones del fabricante, páselo por todo el urinario poniendo énfasis en zonas especiales como el sitio donde cae la orina.

Con un trapo retire todo el detergente, lávelo y escúrralo varias veces hasta que el agua salga totalmente limpia y sin espuma.

Detecte las partes del urinario que todavía se encuentren percutidas o manchadas y con una lija de agua #360 frote en estos sitios, pero siempre añadiendo agua. Enjuague y realice otra pasada si es necesario.

No utilizar cloro para realizar esta limpieza, ya que éste es un producto que afectará a la flora bacteriana del pozo de tratamiento. En lugar de cloro utilice un método ecológico que consiste en aplicar bicarbonato con limón o con vinagre para sacar manchas.

Si existe taponamiento del sistema de drenaje de la orina, es necesario desmontar el inodoro por completo, limpiar todas las cañerías y reemplazar la válvula.

## **Inodoros ahorradores**

**Descripción.-** Son piezas sanitarias ecológicas que ahorran hasta un 75 % de agua en comparación con los inodoros convencionales.

Para esto tienen dos botones de descarga, uno para desechos sólidos y otro solo para líquidos. Esto deberá ser explicado a los usuarios con señalización.

Existen modelos de una sola pieza y de dos piezas, pero ambos cumplen la misma función.

**Causas del deterioro.-** Mientras más frecuente sea el uso, con mayor continuidad se deberá realizar el mantenimiento correctivo de los inodoros; ya que los usuarios tienden a manipular bruscamente los botones de descarga y terminan dañándolos. Es común que se tengan averías en los mecanismos de descarga de agua o en las mangueras de abasto, sobre todo cuando el agua es salobre o salada.



**Necesidad de mantenimiento.**- Media.

**Tipo de mantenimiento.**- Recurrente, preventivo y correctivo.

**Periodicidad:** El mantenimiento recurrente debe realizarse a diario. Los otros mantenimientos dependerán de la calidad del agua y la cantidad de usuarios, pero por lo general se lo hace anualmente.

## Requerimientos



### Materiales de construcción e insumos:

- Bicarbonato
- Vinagre
- Limón
- Guantes quirúrgicos
- Pliego de lija de agua #360
- Mascarilla
- Detergente
- Botas de caucho
- Cinta de teflón



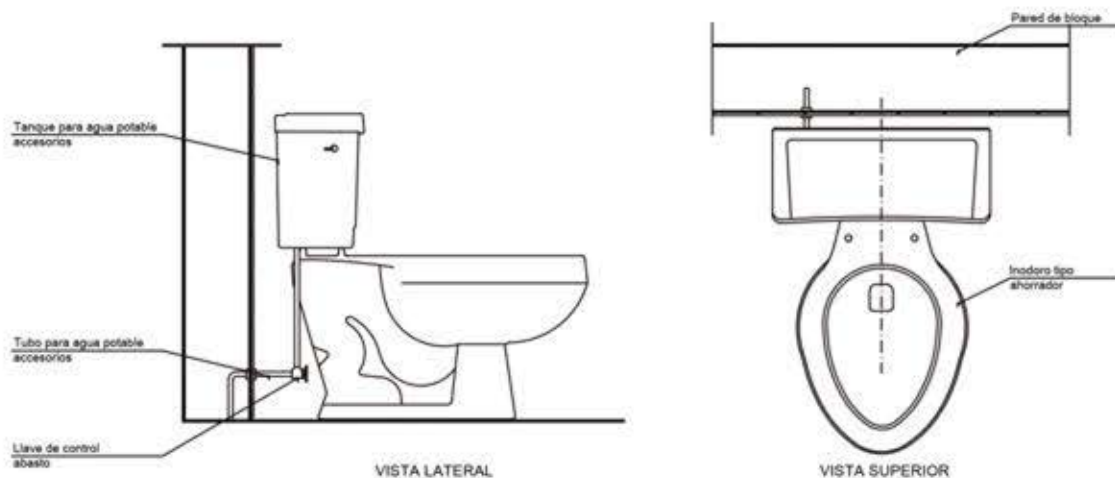
### Maquinarias y herramientas:

- Escoba
- Brochas
- Estropajo
- Cepillo de dientes
- Guaípe o trapo
- Llave pico de loro



**Mano de obra:** No calificada. Se requiere al menos 1 guardaparque.

**Gráfico 16: DETALLE DE INODORO  
INSTALACIONES**



## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de inodoros**

1. Con una esponja (estropajo) de doble textura y un poco de detergente, refregar todo el inodoro por dentro y fuera hasta sacar todas las manchas y suciedad.
2. Las manchas que no hayan desaparecido con el estropajo se las puede eliminar aplicando una mezcla de bicarbonato con limón, deje actuar unos minutos el producto, enjuagar y con una lija de agua #360, frote hasta que el percudido desaparezca por completo.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de inodoros**

1. En el caso de que existan fugas de agua por la manguera de abasto, tendrá que reemplazarla. Para esto, cierre la llave de paso de la vivienda y con una llave pico de loro desenrosque la manguera de abasto en sus dos extremos.
2. Colocar cinta de teflón en la rosca del tubo que sale de la pared y en el tubo que sale del tanque de agua del inodoro.
3. Ajustar la manguera de abasto en sus dos extremos usando una llave pico de loro. No se exceda en ajustar la manguera porque puede dañar la rosca.
4. Abra la llave de paso y compruebe que no exista ninguna fuga. En el caso de existir goteo por más pequeño que sea, trate de ajustar un poco más la rosca hasta que se anule por completo.

## **Lavaplatos**

**Descripción.-** Son accesorios de acero inoxidable con grifería que se colocan preferentemente en las cocinas de las guardianías o en ciertas oficinas administrativas.

**Causas del deterioro.-** Los lavaplatos de acero inoxidable son muy duraderos porque no se corroen. No obstante, algunos que no son de buena calidad pueden presentar signos de oxidación, sobre todo cuando el agua para uso doméstico es salobre.

Además, los lavaplatos pueden tener otras averías tales como: corrosión de la tubería, goteos en la manguera de abasto, daños en el sifón o taponamiento que impide el adecuado drenaje.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media.





**Tipo de mantenimiento.**- Recurrente y correctivo.

**Periodicidad.**- Variable de acuerdo a la calidad del agua, el ambiente y la calidad de los materiales. Pero normalmente una vez al año.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Bicarbonato de sodio
- Vinagre
- Limón
- Detergente o jabón lavavajillas
- Botas de caucho
- Pliego de lija de agua #360
- Mascarilla
- Estropajo
- Guantes quirúrgicos
- Teflón
- Estropajo (doble textura)



### **Maquinarias y herramientas:**

- Escoba
- Brochas
- Cepillo de dientes
- Guaipo o trapo
- Hidrolavadora



**Mano de obra:** No calificada. Al menos 2 guardaparques.

## Procedimiento para el mantenimiento recurrente de lavaplatos

1. Con un estropajo de doble textura refregar todo el lavaplatos y sus áreas aledañas usando detergente o jabón lavavajillas.
2. Con un trapo húmedo se deberá retirar todos los restos de detergente, para lo cual después de cada pasada se enjuagará el trapo hasta que el agua salga limpia y sin espuma de jabón.
3. Se aplicará un poco de bicarbonato mezclado con limón se aplicará tanto en la grifería como en el sifón donde se une con el lavaplatos, que es el sitio donde más se acumula suciedad. Deje actuar unos minutos y retire con agua.

## Procedimiento para el mantenimiento correctivo de lavaplatos

1. En el caso de que se produzcan fugas de agua por la manguera de abasto realice su reemplazo por una nueva. Para esto, primero cierre la llave de paso y desenrosque la manguera en sus dos extremos.
2. Coloque una toalla en el suelo para que el agua que gotee en el procedimiento se absorba y facilite el trabajo.

3. Coloque la cinta teflón tanto en la rosca de la tubería que sale de la pared como en la que sale de la grifería.
4. Ajuste la nueva manguera de abasto en sus dos extremos, usando una llave pico de loro. No se debe ajustar demasiado la manguera ya que se podría dañar el hilo de la rosca.
5. Abra la llave de paso y compruebe que no existan fugas y si las hubiera, ajustar un poco más la tuerca.
6. En el caso de que existiera fuga de agua por la grifería hay que cambiarla por una nueva. Para esto, primero cierre la llave de paso y desenrosque la manguera de abasto donde se une a la grifería, usando una llave pico de loro.
  - a. Retire la grifería vieja desenroscando la mariposa que está por debajo.
  - b. Coloque la cinta teflón en el extremo de la nueva grifería.
  - c. Coloque la nueva grifería en su sitio y ajústela con la mariposa que está por debajo hasta que todo quede firme.
  - d. Coloque nuevamente la manguera de abasto usando una llave pico de loro.
  - e. Abra la llave de paso y compruebe que no exista ninguna fuga. En el caso de que se observe goteo, se deberá apretar un poco más hasta que todo quede perfectamente ajustado.
7. Si se presentan problemas de taponamiento del sifón, siga el siguiente procedimiento:
  - a. En la parte baja de la "U" del sifón se encuentra una tapa con rosca, la cual deberá retirarse para limpiar los desperdicios que pudieran estar causando el problema. Para retirar la tapa, colóquese unos guantes de caucho y gírela con una mano en sentido contrario a las agujas del reloj.
  - b. Por debajo, coloque un balde para coleccionar el agua que saldrá del sifón.
  - c. Con un cepillo para lavar biberones limpie el sifón, usando un poco de detergente y luego abra la llave para lavarlo.
  - d. Una vez limpio el sifón, coloque la cinta de teflón en la rosca de la tapa (en la "U") y ajústela cerciorándose que tenga la respectiva arandela de caucho para un sellado totalmente hermético.
  - e. Luego, abra la llave de agua para comprobar que el drenaje esté funcionando de manera adecuada.
8. En el caso de que el drenaje no esté funcionando bien es señal de que el problema está en la tubería de descarga de aguas grises al sistema de tratamiento de agua. Por lo tanto, destape las cajas de revisión para remover cualquier tipo de desechos que pudieran estar obstruyendo el drenaje.
9. Con una hidrolavadora con agua caliente y detergente se puede desprender gran cantidad de adherencias que pudieran estar taponando los desagües.
10. No use lejía para destapar las tuberías, ya que este producto es muy tóxico para la flora bacteriana existente en el pozo de tratamiento de aguas. Siempre prefiera usar métodos menos contaminantes, como el vinagre con bicarbonato de sodio y la limpieza manual.

## Acabados

### Cerámicas de pared

**Descripción.-** Es un acabado típico en cocinas y cuartos de baño, por sus características de alta resistencia y facilidad para la limpieza y desinfección.

Se las coloca sobre las paredes usando un mortero especial de alta adherencia.

Por lo general tienen diferentes tonalidades, no obstante se prefiere que sean de color beige.



**Causas del deterioro.-** Las cerámicas son muy resistentes y pueden durar por mucho tiempo sin necesidad de mantenimientos preventivos; no obstante podrían ocurrir daños en las instalaciones sanitarias que están por debajo de la cerámica y podría haber filtraciones.

Del mismo modo, podría existir problemas de humedad en las paredes que produzcan hongos en las uniones entre las diferentes piezas de cerámica.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Bicarbonato de sodio
- Mezcladora de agua caliente y fría
- Tubo para agua caliente
- Mortero para pegar cerámicas
- Cerámica
- Tubo para agua fría
- Estropajo
- Botas de caucho
- Cinta teflón
- Porcelana



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Flexómetro
- Brochas
- Cíncel
- Guaípe o trapo
- Cortadora de cerámica



**Mano de obra.-** Calificada (maestro mayor). Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento. Para cambiar baldosa a veces se requiere experiencia previa.



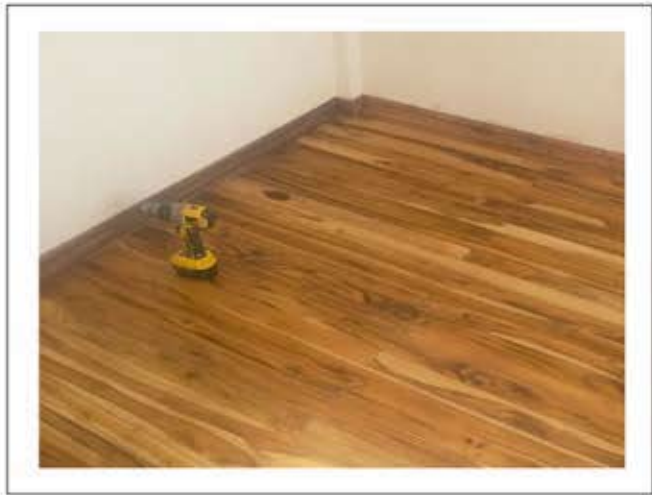
## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de paredes revestidas de cerámica***

1. Cuando existan problemas de goteo en las duchas, a causa de averías en las mezcladoras de agua caliente y fría, realice su reemplazo. Para esto, no queda otra alternativa que sacar todas las piezas de cerámica desde donde se encuentra la mezcladora hasta donde está el codo que sale para la ducha.
2. Para esto, instale un disco de diamante para cortar con precisión justo en el perímetro de las piezas de cerámica que se quieren reemplazar. Posteriormente, realice cortes a manera de cuadrícula en las piezas de cerámica que se removerán. Para facilitar este trabajo use un cincel y un martillo pequeño.
3. Una vez removidas todas las piezas de cerámica, con un cincel pique todo el mortero de cemento que esté recubriendo la tubería hasta dejarla expuesta.
4. A continuación, cierre la llave de paso de la vivienda, desenrosque la mezcladora y sáquela junto con la ducha.
5. Coloque la nueva mezcladora y conéctela a las tuberías de agua caliente y agua fría según corresponda, usando una llave pico de loro y cinta de teflón para todas las uniones.
6. Conecte la tubería que alimentará a la ducha y abra la llave de paso de la vivienda para observar si existe algún tipo de fuga de agua, y ajustar las conexiones hasta que se tenga la total seguridad de que no hay ni el más mínimo goteo.
7. Una vez comprobado que las instalaciones están debidamente ajustadas y no hay fugas de agua, tape las tuberías usando un mortero de cemento arena, en una proporción de 1:3. Con un badilejo nivele el mortero de cemento para que quede al ras del resto y se pueda colocar sin problemas las cerámicas.
8. Ponga en remojo las piezas de cerámica por lo menos unas 6 horas antes de la instalación para que estén perfectamente humectadas y con un mortero de alta adherencia distribuirlo uniformemente usando una liana de dientes.
9. Coloque pieza por pieza en el sitio que corresponda y golpéelas ligeramente con un combo de caucho para que tenga un buen contacto con el mortero y se adhiera adecuadamente. Deje que se seque el mortero por lo menos unos dos días.
10. Finalmente, rellene los espacios entre cerámicas con una porcelana de color similar a la del resto del baño. La porcelana en polvo se mezcla con agua potable hasta que adquiera una consistencia apta para maniobrase. Puede usar un pedazo de caucho para realizar el trabajo de relleno de los espacios entre piezas de cerámica. Antes de que fragüe la porcelana se deberán limpiar todos los excedentes que hayan manchado las piezas de cerámica, usando una espátula pequeña y un trapo húmedo.

## Barrederas de madera

**Descripción.**- Son tiras de madera de 1 cm. de espesor y de 6 a 10 cm. de ancho, que se colocan en la parte baja de las paredes al interior de las viviendas, no solamente con fines estéticos, sino para proteger la mampostería de posibles manchas durante las actividades de limpieza.

**Causas del deterioro.**- Las barrederas de madera por lo general tienen un acabado con laca transparente, la cual puede rayarse o desgastarse por el uso, afectando su apariencia. Además, otro de los problemas que pueden afectar a las barrederas de madera es que se doblen y se desprendan a causa su dilatación si se han humedecido abundantemente.



**Necesidad de mantenimiento.**- Baja.

**Tipo de mantenimiento.**- Correctivo.

**Periodicidad:** Cada 2 o 3 años.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Lana de acero
- Tinte para madera
- Removedor de pinturas
- Masking tape
- Papel periódico
- Lija # 50, # 120, # 320, # 360
- Laca para pisos
- Plástico negro



#### **Maquinarias y herramientas:**

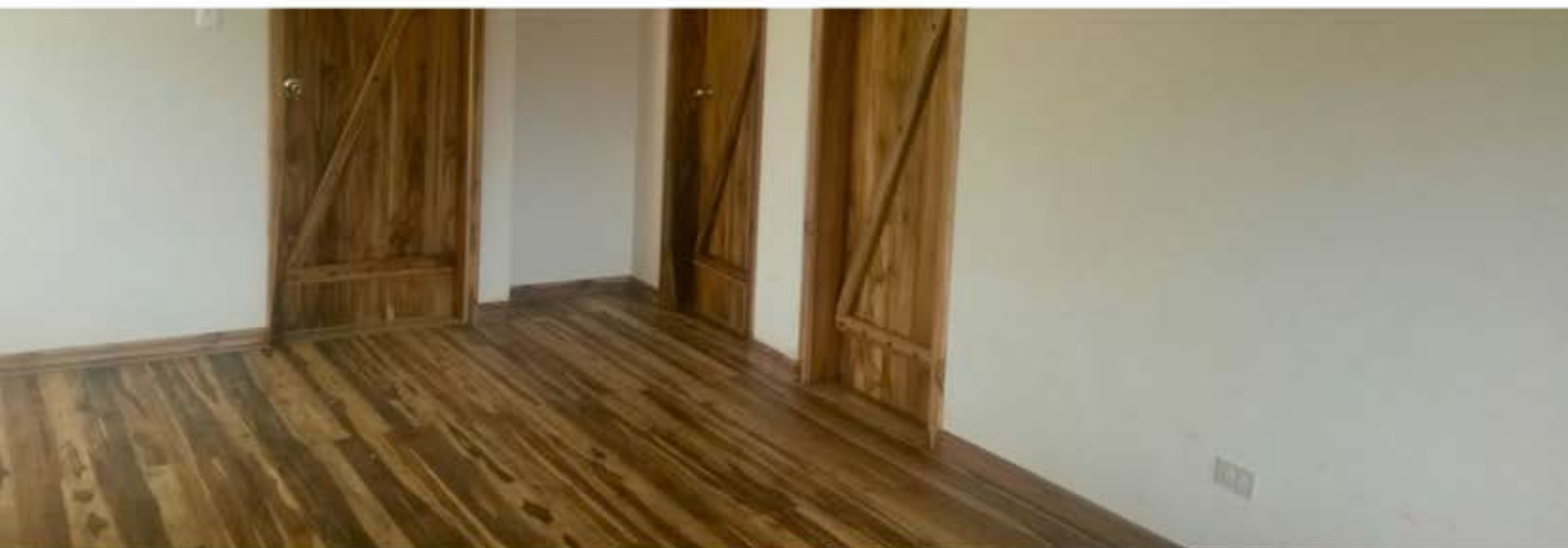
- Escoba
- Brochas de 2"
- Formón
- Pulidora de vibración o lijadora
- Guaipe o trapo



**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de barrederas de madera***

1. Coloque en el piso un plástico negro de protección y aplicar una mano de removedor de laca a toda la barredera.
2. Deje que actúe el removedor por unos minutos y con una espátula pequeña remover toda la laca que se haya desprendido.
3. En las partes que no se haya desprendido la laca, realizar una nueva aplicación de removedor y repetir el mismo procedimiento.
4. Con una pulidora de vibración y una lija #50, pulir la madera hasta que quede totalmente desnuda. Posteriormente, con una lija #120, pulir nuevamente y por último, a mano, con una lija #320 realice el pulido final.
5. Disuelva una parte de tinte para madera del color café o cedro con una parte de diluyente y aplicar con brocha una sola mano sobre la madera previamente pulida, cerciorándose que el plástico negro proteja correctamente al piso para que no se manche.
6. Con una cinta "masking tape" coloque papel periódico al filo de la barredera tanto en la pared como en el piso, de tal forma que quede expuesta únicamente la barredera para su acabado final y que no se manchen el resto de elementos.
7. Con una brocha de 2" aplicar la primera mano de laca para pisos de acuerdo a las indicaciones del fabricante y una vez que esté totalmente seca, con una lija #360, pulir para eliminar cualquier aspereza.
8. Con un trapo húmedo retirar todo el polvo que haya quedado luego de la pulida con la lija #360 y una vez que se haya secado el agua, aplicar una segunda mano.





# ESTRUCTURAS DE MADERA, SENDEROS Y ESCALINATAS DE MADERA



Reservado de Producción de Laura Marino Costero Puntilla de Santa Elena

## Estructuras de madera

### Pasarelas de madera

**Descripción.-** Son estructuras elevadas que se construyen en zonas inundables, por lo general en humedales, para permitir las visitas turísticas.

Tienen sus bases de hormigón armado sobre las cuales se soporta la estructura de madera, que puede ser de eucalipto inmunizado o de teca.

Por lo general, todos los elementos metálicos están hundidos y masillados en la madera.



**Causas del deterioro.-** Las principales causas del deterioro de las pasarelas de madera al exterior son el agua y el sol, por lo que es necesario realizar mantenimientos continuos, sobre todo en zonas expuestas a estas condiciones.

Otra causa es la corrosión de los elementos metálicos que en ciertos diseños podrían estar expuestos.

Dependiendo del tipo de madera que se use, esta podría ser más susceptible a las rajaduras causadas por la dilatación y contracción, al estar sometida a frío, calor, humedad y alta radiación solar.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Mantenimiento preventivo, cada 2 a 4 meses. Mantenimiento correctivo, cuando sea necesario.





## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lana de acero #4
- Tinte para madera de color café
- Catalizador
- Masilla automotriz
- Guaípe o trapo
- Lijas de disco # 80
- Mascarilla
- Guantes



### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Brochas
- Espátula
- Formones
- Mascarilla
- Guantes
- Diluyente



**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

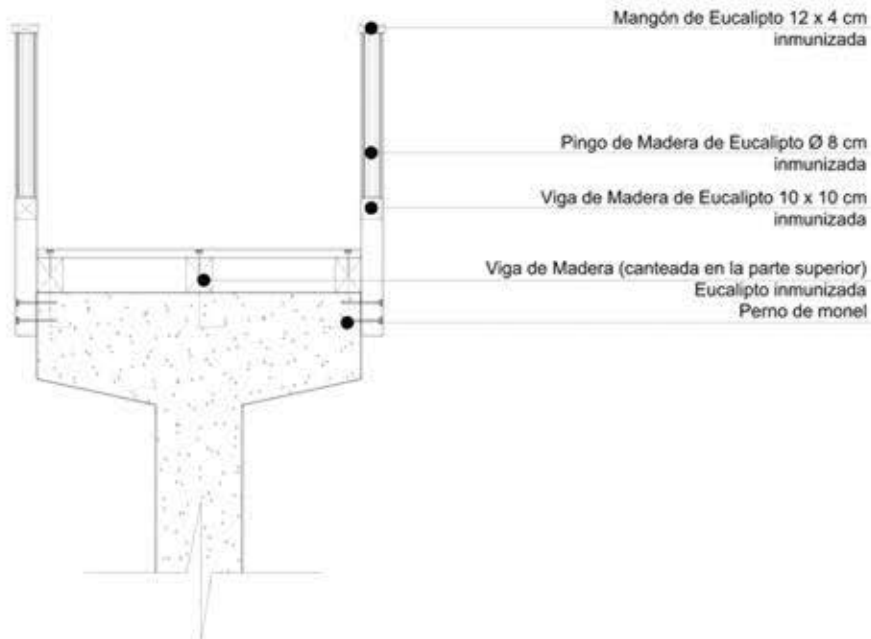
## Procedimiento para el mantenimiento preventivo de pasarelas de madera

Este tratamiento se aplica cuando la madera todavía conserva su color natural y los elementos metálicos que están expuestos no presentan signos de oxidación.

1. Con una lana de acero #4, pulir la madera hasta sacar todo tipo de adherencias y manchas que pudieran existir. Para realizar este trabajo se deberá usar una mascarilla.
2. El pulido realícelo haciendo movimientos en el mismo sentido de las vetas de la madera, es decir a lo largo de los tablones, nunca en sentido contrario ya que se producirían rayones.
3. De igual manera es muy importante que no use lana de acero de un número mayor a 4, ya que con esto se rasparía mucho la madera innecesariamente y se producirían rayones, además de debilitar las tablas con cada mantenimiento.
4. Una vez que la madera esté totalmente limpia, retire toda la basura y polvo que haya quedado y luego aplicar la primera mano de aceite de teca o de linaza.
5. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto podrá aplicar la segunda.



**Gráfico 17: PASARELA DE MADERA  
INSTALACIONES**



### ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de pasarelas de madera***

Este procedimiento se lo realiza cuando las pasarelas de madera no han recibido mantenimiento preventivo y se encuentran en mal estado o cuando la madera ha perdido su color original.

1. En una amoladora colocar una lija de disco #80, pulir la madera hasta eliminar la mayor parte de daños ocasionados por el sol o por vandalismo, como graffitis. No pula demasiado la madera porque no es necesario y además se debilitaría. Posteriormente, complete el pulido usando lana de acero #4.
2. Cerciérese de que todos los tornillos que fijan los tablones estén perfectamente masillados o tapados con tarugos de madera.
3. En el caso de que existan tornillos a la vista, realice lo siguiente:
  - a. En la pasta de color gris de la masilla automotriz, agregue un poco de tinte para madera de color café y mézclelo muy bien hasta que adquiera un color chocolate. Para realizar este trabajo se deberá usar una mascarilla ya que estos productos pueden producir vapores tóxicos.
  - b. Coloque un poco de la pasta tinturada y agregue una pizca de catalizador (pasta color rojo óxido), remueva bien e inmediatamente coloque esta masilla en los sitios en los que se deba tapar los tornillos.

- c. Deje que la masilla se seque y endurezca por completo antes de pasar nuevamente la pulidora, para dejar la masilla al mismo nivel de la madera.
  - d. Una vez que la madera esté totalmente pulida, retire toda la basura y polvo que haya quedado, y luego aplique una sola mano de tinte para madera, el cual deberá ser mezclado con diluyente en una proporción de 1:1.
4. Una vez pulida y tinturada la madera se aplicará la primera mano de aceite de teca o de linaza; para lo cual mezcle 3 partes de aceite con 1 parte de diluyente. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplique una segunda.

## Bancas de madera al exterior

**Descripción.-** Son bancas construidas en madera, por lo general de teca, que se las instala al exterior, unas veces bajo la sombra natural de los árboles o bajo casetas de sombra.

Las bancas situadas al exterior están fijadas al suelo con hormigón ciclópeo para que sean totalmente rígidas y soporten el uso intenso de los visitantes.

**Causas del deterioro.-** Los principales agentes de deterioro de las bancas de madera son el sol y la lluvia. Si no reciben oportunamente un tratamiento preventivo que incluya el pulido y aplicación de aceites naturales, en pocos meses la madera se torna gris y pierde su color natural, sin importar la calidad de la madera.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Cada 2 meses cuando están expuestas al sol y la lluvia. Cada 4 meses cuando están parcialmente protegidas contra el sol y la lluvia.





## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lana de acero #4
- Tinte para madera de color café
- Diluyente
- Masilla automotriz
- Guaípe o trapo
- Lijas de disco # 50
- Pliegos de lija # 120, # 320



### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Brochas
- Espátula



**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere al menos 1 guardaparque para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento preventivo de bancas de madera

Este tratamiento se aplica cuando la madera todavía conserva su color natural y los elementos metálicos que están expuestos no presentan signos de oxidación.

1. Con una lana de acero #4, pulir la madera hasta sacar todo tipo de adherencias que pudieran existir tales como restos de comida o polvo.
2. El pulido de la madera se debe realizar con movimientos en el mismo sentido de las vetas de la madera, es decir a lo largo de los tablones, nunca en sentido contrario ya que se producirían rayones.
3. De igual manera es muy importante no usar lana de acero de un número mayor a 4, ya que con esto se rasparía mucho la madera y se producirían rayones, además de debilitar las tablas con cada mantenimiento.
4. Una vez que la madera esté totalmente pulida, retire toda la basura y polvo que haya quedado y luego aplique la primera mano de aceite de teca o de linaza.
5. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplicar una segunda capa.
6. Se debe colocar señalización de precaución para que los visitantes no se sienten en las bancas mientras se seca el aceite.



## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de bancas de madera***

Este procedimiento se lo realiza cuando las bancas no han recibido mantenimiento preventivo, se encuentran en mal estado y la madera ha perdido su color original.

1. En una amoladora coloque una lija de disco #50, pulir la banca de madera hasta eliminar la mayor parte de impurezas. Posteriormente, pula con lija #120 y al final a mano usando un pliego de lija #320 para lograr un acabado de calidad.
2. Cerciórese de que todos los tornillos que fijan los tablones estén perfectamente masillados o tapados con tarugos de madera, y que los pernos que sujetan las bancas en la base no tengan signos de corrosión.
3. En el caso de que existan tornillos a la vista o tuercas oxidadas, realizar el siguiente procedimiento:
  - a. En la pasta de color gris de la masilla automotriz agregar un poco de tinte para madera de color café y mezclar muy bien hasta que adquiera un color chocolate.
  - b. Colocar un poco de la pasta tinturada y agregar una pizca de catalizador (pasta color rojo óxido), mezclar bien e inmediatamente coloque esta masilla en los sitios en los que se debe tapar los tornillos.
  - c. Deje que la masilla se seque por completo antes de pasar nuevamente la pulidora.
4. Una vez que la madera esté totalmente pulida, se deberá retirar toda la basura y polvo que haya quedado, para luego aplicar la primera mano de aceite de teca o de linaza; para lo cual se deberá mezclar 3:1 de diluyente.
5. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplicar una segunda capa.

## ***Procedimiento para la eliminación de graffitis hechos con navajas en madera natural***

1. Si se trata de graffitis escritos con marcadores permanentes o daños hechos con cuchillos, será necesario removerlos usando un formón de 1" o con una gubia, hasta eliminar las marcas.
2. Con una lana de acero #4, pulir el área reparada para dejar la superficie lisa y culmine el pulido usando una lija #120 y otra #320.
3. Finalmente aplique dos manos de aceite de linaza o de teca, mezclando 3 partes de aceite con una parte de diluyente. La segunda mano se aplicará una vez que la primera esté seca al tacto.
4. Para la aplicación de aceites habrá que asegurarse que no exista polvo, para que el acabado sea perfecto.

## Bancas plásticas

**Descripción.-** Son bancas construidas en su totalidad con piezas de madera de plástico reciclado, las cuales están fijadas al suelo natural con hormigón ciclópeo.

Los tabloncillos que se usan para este tipo de bancas tienen 4 cm. de espesor y son fijados con tornillos "tripa de pato" de 2 ½" los cuales quedan hundidos y masillados.

**Causas del deterioro.-** Las bancas de tabloncillos de plástico reciclado, a diferencia de las construidas en madera natural, no se pudren ni son atacadas por insectos xilófagos, por tanto su mantenimiento es menos exigente; no obstante son susceptibles a actos de vandalismo que pudieran dañarlas, como graffitis.



**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cuando sea necesario (inmediatamente luego de detectar el graffiti).

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Resina para superficies impermeables
- Lana de acero #2, #6
- Pliegos de lija
- Lijas de disco
- Guaípe o trapo
- Diluyente



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Brochas
- Espátula
- Formones



**Mano de obra:** No calificada. Se requiere al menos 1 guardaparque para realizar este mantenimiento.



## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de bancas de plástico reciclado:**

1. En el caso de que se produzca un acto de vandalismo como es la escritura de graffitis, analice antes que nada, qué tipo de pintura se ha usado o si se ha escrito en bajo relieve con un cuchillo u otra herramienta cortopunzante.
2. En el caso de que se haya usado un marcador no permanente o tinta de esferográfico, se lo podrá remover pasando un trapo humedecido con diluyente.
3. Si se trata de graffitis escritos con marcadores permanentes o daños hechos con cuchillos, será necesario removerlos usando un formón de 1", con el cual se realizará una pequeña devastación de la madera hasta eliminar las marcas. Finalmente, usando una lana de acero #2 y luego una #6 pula el área reparada para dejar la superficie lisa.
4. Finalmente, aplicar dos manos de resina especial para piedra que también se adhiere perfectamente al plástico.
5. La aplicación de las resinas se debe realizar con el producto puro, tal cual está en su respectivo envase; recuerde que este producto no requiere dilución.

## **Corral de cocodrilos**

**Descripción.-** Es un corral diseñado para permitir el paso del agua producto de las crecientes y decrecientes de ríos o esteros marinos, que sirve para alojar en su interior especies reptiles o especies menores de vida silvestre.

El corral está construido con postes de plástico reciclado embebidos en una estructura de hormigón armado como base y muro profundo para que las especies no puedan salir de su encierro.

Por la capacidad de los reptiles de nadar y reptar en campos, se ha creado un límite exterior colocando una malla galvanizada junto a los postes de plástico y evitar el escape.



Área Nacional de Recreación Isla Santay

**Causas del deterioro.-** Como el hormigón armado y los postes de plástico no se corroen, las actividades de mantenimiento son muy esporádicas, únicamente existirían daños en la malla galvanizada que se ha colocado como una protección extra al corral.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cada 2 años.



## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Malla galvanizada tipo "ranchero" ■ Grapas metálicas galvanizadas para corrales ■ Pintura esmalte de color café oscuro ■ Diluyente



### **Maquinarias y herramientas:**

- Martillo ■ Combo pequeño ■ Brocha de 3" ■ Cincel con punta ■ Soplete de pintura



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento correctivo del corral de cocodrilos

Este procedimiento se refiere al cambio de la malla galvanizada, que se deberá aplicar cuando existan claros indicios de corrosión del metal, para lo cual realice el siguiente procedimiento:

1. Usar un cincel con punta y un combo pequeño para remover las grapas que están sosteniendo la malla, para lo cual, de manera oblicua, empuje la punta del cincel hasta que salga la grapa golpeando con un martillo.
2. Una vez suelta la malla, recójala y dóblela, para enviarla a un relleno sanitario debidamente autorizado por el Gobierno Municipal correspondiente.
3. Tome el rollo nuevo y completo de malla ranchera y córtelo en pedazos de 10 m. de longitud cada uno.
4. Coloque los rollos sobre un plástico negro en una zona despejada al aire libre y, con un soplete píntelos de color café oscuro, para lo cual deberá dar por lo menos 2 manos.
5. Lleve los rollos hasta el corral y por el lado interior fije en un poste la punta de un rollo con grapas para alambre de púas; para luego ir desenrollándolo poco a poco, al mismo tiempo que lo sujeta con grapas en los postes de plástico reciclado que le siguen.
6. De esta manera se deberá rodear el corral por completo y una vez instalada la malla se deberá pintar todos los sitios que no estén pintados, sin embargo, en esta ocasión no deberá usar soplete porque se contaminaría el agua de la laguna.
7. Para pintar la malla, coloque un plástico negro en el piso. Con una brocha de 3", pinte suavemente la malla con esmalte de color café oscuro.

## Pérgolas

**Descripción.-** Son elementos estructurales que sirven para dar sombra parcial a los visitantes y pueden estar construidas con caña guadua o madera.

Las pérgolas pueden tener impermeabilización total si sobre ellas se instala un policarbonato de color bronce o pueden ser solamente de madera, dejando pasar el agua y rayos solares parciales.

**Causas del deterioro.-** Como las pérgolas están ubicadas en ambientes exteriores, están expuestas a diversos factores climáticos adversos como el sol y la lluvia, sobre todo en aquellas que no han sido impermeabilizadas con policarbonato u otro material semitransparente.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Cada dos meses, dependiendo de las condiciones climáticas.



### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lana de acero #4
- Tinte para madera de color café
- Masilla automotriz
- Lijas de disco #50, #120
- Pliegos de lija #50 y #120
- Guaipe o trapo
- Diluyente



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Brochas #4
- Espátula
- Escaleras
- Andamios
- Escoba de cerdas finas



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## ***Procedimiento para el mantenimiento preventivo de pérgolas de madera***

1. Con una lana de acero #4, pulir toda la superficie de madera hasta que se hayan eliminado todo tipo de adherencias y suciedad.
2. Con una escoba de cerdas finas y brochas de 4" elimine todo el polvo que haya quedado luego del pulido con la lana de acero.
3. Con un trapo humedecido con diluyente concluya la limpieza de la madera para asegurarse que no queden restos de polvo.
4. Aplicar la primera mano de aceite de linaza, para la cual mezcle por cada tres partes de aceite una parte de diluyente.
5. Es muy importante que la madera esté lo más seca posible antes de aplicar el aceite, caso contrario no se absorberá fácilmente, por lo que es aconsejable realizar este tipo de mantenimiento preferentemente durante las épocas de verano.
6. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplicar la segunda.
7. En el caso de las pérgolas de madera que no tienen una cubierta impermeable, es muy importante aplicar una tercera mano en la madera de la cubierta que está expuesta a los rayos directos del sol.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de pérgolas de madera***

1. En una amoladora instale una lija de disco #50, pulir toda la superficie de la pérgola que ha sufrido daños por causa del sol.
2. Cambiar la lija de la amoladora por una #120, realizar un nuevo pulido hasta que la madera recupere su color original.
3. Con una lana de acero #4, pulir toda la superficie para darle un acabado más fino.
4. Con una escoba de cerdas finas y brochas de 4", eliminar todo el polvo que haya quedado luego del pulido con la lana de acero.
5. Con un trapo humedecido con diluyente concluya la limpieza de la madera para asegurarse que no queden restos de polvo.
6. Aplique la primera mano de aceite de linaza, en una proporción de tres partes de aceite y una parte de diluyente.



7. Es muy importante que la madera esté lo más seca posible antes de aplicar el aceite, caso contrario no se absorberá fácilmente, por lo que es aconsejable realizar este tipo de mantenimiento preferentemente durante las épocas de verano.
8. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplicar la segunda.
9. En el caso de las pérgolas de madera que no tienen una cubierta impermeable, es muy importante aplicar una tercera mano.
10. Del mismo modo, verifique si existen elementos metálicos a la vista tales como tirafondos o tornillos, que tengan indicios de oxidación para cambiarlos de manera oportuna, antes de que pierdan la forma original y luego no se puedan extraer con facilidad.

## Miradores

**Descripción.-** Son estructuras diseñadas para observar el paisaje, que por lo general están en zonas altas, también pueden estar en sitios bajos.

Los miradores pueden tener cubiertas para la protección del sol, también pueden ser descubiertos cuando se trata de paisajes en donde se quiere observar el cielo.

**Causas del deterioro.-** Como los miradores se encuentran en zonas despejadas o en sitios en los cuales existen condiciones climáticas adversas, es común que se produzcan daños en su estructura por efectos de sol y la lluvia, por lo general debido a la falta de mantenimiento.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** Mensual o bimensual, dependiendo de las condiciones climáticas.



Reserva de Producción de Fauna Marino Costero Puntilla de Santa Elena



## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lana de acero #4
- Tinte para madera de color café
- Pliegos de lija
- Masilla automotriz
- Guaípe o trapo
- Lijas de disco #50 y #120
- Diluyente



### **Maquinarias y herramientas:**

- Amoladora
- Brochas de 4"
- Espátula
- Escoba



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 2 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento de miradores de madera

1. Con una lana de acero #4, pulir toda la superficie de madera hasta que se hayan eliminado todo tipo de adherencias y suciedad.
2. Con una escoba de cerdas finas y brochas de 4" elimine todo el polvo que haya quedado luego del pulido con la lana de acero.
3. Con un trapo humedecido con diluyente, concluya la limpieza de la madera para asegurarse que no queden restos de polvo.
4. Aplique la primera mano de aceite de linaza, para la cual se debe mezclar 3 partes de aceite por 1 de diluyente.
5. Es muy importante que la madera esté lo más seca posible antes de aplicar el aceite, caso contrario no se absorberá fácilmente, por lo que es aconsejable realizar este tipo de mantenimiento preferentemente durante las épocas de verano.
6. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplique la segunda.
7. En el caso de miradores de madera que no tienen una cubierta impermeable, es muy importante aplicar una tercera mano, en la madera de la cubierta que está expuesta a los rayos directos del sol.



## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de miradores de madera***

1. En una amoladora instale una lija de disco #50, pulir toda la superficie del mirador que ha sufrido daños a causa del sol.
2. Cambie la lija de la amoladora por una #120 y realice un nuevo pulido hasta que la madera recupere su color original.
3. Con una lana de acero #4 pula toda la superficie para darle un acabado más fino.
4. Con una escoba de cerdas finas y brochas de 4", elimine todo el polvo que haya quedado luego del pulido con la lana de acero.
5. Con un trapo humedecido con diluyente, concluya la limpieza de la madera para asegurarse que no queden restos de polvo.
6. Aplique la primera mano de aceite de linaza, para la cual mezcle por cada tres partes de aceite una parte de diluyente.
7. Es muy importante que la madera esté lo más seca posible antes de aplicar el aceite, caso contrario no se absorberá fácilmente, por lo que es aconsejable realizar este tipo de mantenimiento preferentemente durante las épocas de verano.
8. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto aplicar la segunda capa.
9. En el caso de los miradores de madera que no tienen una cubierta impermeable, es muy importante aplicar una tercera mano en la cubierta de madera de la cubierta que está expuesta a los rayos directos del sol.
10. Del mismo modo, verifique si existen elementos metálicos a la vista tales como tirafondos o tornillos que tengan indicios de oxidación para cambiarlos de manera oportuna, antes de que pierdan la forma original y luego no se puedan extraer con facilidad.

Reserva Ecológica Los Ilizos





## Pasarelas de tablonces de plástico reciclado

**Descripción.-** Son pasarelas de madera elevadas que se encuentran tanto en humedales como en zonas marino costeras donde existen inundaciones estacionales o mareas. Este tipo de pasarelas están soportadas sobre pilotes o bases de hormigón armado. Las vigas donde se soporta el entablado generalmente son de tubos metálicos enfibrados.

**Causas del deterioro.-** El factor que más afecta a la conservación de las pasarelas de tablonces de plástico reciclado es el sol. Los rayos UV no solo cambian el color de los tablonces o los palidecen, sino que pueden producir cristalización y rompimiento del plástico.



Por otro lado, las pasarelas de tablonces plásticos están fijadas con tornillos "tripa de pato" entre tablonces; y, con tornillos autoperforantes cuando se unen los tablonces a las vigas metálicas; por lo que con el paso del tiempo los tornillos podrían aflojarse o corroerse, desprendiendo las piezas que componen estas caminerías elevadas.

Las vigas metálicas de las bases no se corroen porque están recubiertas con fibra de vidrio, no obstante es necesario comprobar que esta capa de fibra no ha sufrido ningún daño y evitar posibles problemas de oxidación del metal.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo y correctivo.

**Periodicidad:** El mantenimiento preventivo es cada 6 meses. El mantenimiento correctivo es cada vez que se detecten fallas.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Lana de acero #6
- Tornillos "tripa de pato"
- Lana de acero #4
- Resina para piedra
- Brocha de 3"
- Diluyente de lacas
- Limas
- Removedor de pinturas
- Tornillos negros de 3"
- Masilla automotriz
- Tornillos autoperforantes de 2 ½"
- Tinte para madera de color café
- Guaipe o trapo



## **Maquinarias y herramientas:**

- Taladro inalámbrico
- Brocas para madera
- Formón de 1"
- Puntas de estrella para taladro
- Espátula
- Sierra circular
- Machetes
- Generador eléctrico
- Escoba de cerdas suaves
- Extensiones eléctricas de 20 m.
- Amoladora
- Aspiradora



**Mano de obra:** No calificada. Se requiere al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento preventivo de pasarelas de tabloncillos de plástico reciclado**

1. Con una lana de acero #6, pulir los tabloncillos plásticos hasta que se eliminen todas las adherencias y demás contaminantes, como gomas de mascar o restos de comida.
2. Detectar si existen graffitis, escritos con marcadores o esferográficos o tallados en la madera con armas cortopunzantes; y borrarlos usando la lana de acero, formones, escorfinas, cepillos para madera, gubias o lijas gruesas.
3. Una vez que la madera está totalmente libre de suciedad y de graffitis, se deberá recoger con una aspiradora todos los residuos que hayan quedado, para evitar contaminación en el humedal.
4. Posteriormente compruebe que todos los tabloncillos del piso de la pasarela se encuentren fijados correctamente al igual que los pasamanos.
5. En el caso de que existan desprendimientos de tornillos en ciertos tabloncillos en el piso, se debe colocar uno nuevo a un costado del que se ha quebrado. Para el mantenimiento se usará un tornillo auto perforante con una punta de cruz; el cual se lo deberá hundir en la madera plástica. Luego, se procederá a masillar los huecos usando masilla automotriz tinturada de color café.
6. En el caso de que existan tabloncillos que se hayan desprendido por completo, remueva con un taladro y una broca, para madera de 8 mm. toda la masilla que está tapando los tornillos. Luego con la punta de un cuchillo, remueva la masilla que está cubriendo la ranura en cruz de la cabeza de los tornillos, luego coloque una punta en cruz en un taladro, póngalo en reversa y saque los tornillos.
7. En los mismos orificios existentes coloque nuevos tornillos autoperforantes. Coloque el tabloncillo en los sitios precisos donde se encuentran las perforaciones de las vigas metálicas e introduzca unos nuevos tornillos pero de un diámetro un poco más grande que los originales, para que exista perfecta fijación.



8. Los tornillos deberán quedar hundidos en la madera para luego taparlos con masilla automotriz tinturada de color café. Todos los restos de masilla deberán ser removidos usando un formón y una lana de acero #4, para que solamente quede el pequeño círculo en el cual está hundido el tornillo.
9. En el caso de que se detecten desprendimientos de piezas en el pasamano, sujetar los tablones del piso de los puentes con tornillos negros de hilo grande, de 2 ½", con cabeza plana de estrella. Para la sujeción, use también un taladro con una punta de estrella y hunda los tornillos unos 5 mm. y masille los orificios para proteger los tornillos de la corrosión.
10. Una vez que la madera de plástico ya está totalmente limpia y todos los tablones estén debidamente fijados entre sí o con las vigas metálicas del piso, aplique la primera mano de resina transparente para piedra, la cual da muy buen resultado sobre la madera plástica.
11. Una vez que la primera mano de resina para piedra esté totalmente seca, aplique una segunda, con lo cual concluirá el trabajo de mantenimiento.

## ***Procedimiento para la poda de la vegetación en los senderos de visita***

1. Uno de los aspectos más importantes para la conservación del paisaje y el acople de la infraestructura al entorno natural, es ocultar los pilotes de hormigón armado que sostienen a las pasarelas elevadas, por lo tanto no se deberá cortar la vegetación que está cubriendo estas estructuras, de tal forma que parezca que la pasarela va flotando sobre el sitio. Lo único que se debe realizar es la poda de todas las ramas que estén invadiendo la zona destinada para la caminata de los visitantes, sobre todo las plantas que tengan espinas, por razones de seguridad de los turistas.

## ***Procedimiento para la siembra de árboles de sombra junto a las pasarelas elevadas***

En cualquier sendero de visita que tenga pasarelas elevadas, es importante proveer de sombra natural a los visitantes para mejorar la calidad de la experiencia, por lo que se debe sembrar árboles nativos que cumplan con esta función.

Jamás use plantas introducidas para realizar actividades de reforestación en áreas protegidas, ya que se causarían serios problemas para la conservación de la naturaleza.

1. Seleccione las especies nativas o endémicas que puedan proveer de sombra a los visitantes; lo cual no siempre es posible, ya que habrá ecosistemas que tengan únicamente plantas arbustivas que por su hábito de crecimiento no puedan proveer sombra.

Realice la producción de plántulas en vivero y cuando tengan por lo menos unos 30 cm. de altura, realice la siembra en una fila a cada lado de la pasarela. Para que crezcan y puedan juntar sus ramas rápidamente y brindar suficiente sombra a los visitantes, es importante sembrarlos a una distancia entre 2 a 4 metros, o dependiendo de la especie entre 5 a 10 metros. Tomar en cuenta que la distancia desde la pasarela hasta la fila de árboles, debe ser de no menos de 1.5 metros.



Por ejemplo, los árboles promisorios para este trabajo, en el caso de la isla Santay, es el palo prieto (*Erithryna glauca*), el samán (*Samanea samán*), el guachapeli (*Albizia guachapele*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*) y en Galápagos se pueden usar mangle jeli (*Conocarpus erecta*) o algarrobo (*Prosopis juliflora*). Estas especies pueden ser producidas en las mismas islas, usando el enorme banco de semillas existente.

2. En el caso de la isla Santay, para la siembra de los árboles junto a las pasarelas elevadas, primero se debe cortar el pasto que crece a los lados de la pasarela.
3. Coloque un plástico negro de forma cuadrada de 1.5 m. de lado y fíjelo en el suelo clavando unas estacas de madera de unos 30 cm. de largo.
4. En el centro de estos cuadrados de plástico realice un orificio de aproximadamente 25 cm. de diámetro, excave un hueco y siembre la plántula nativa, que deberá tener por lo menos 30 cm. de altura como mínimo. Con esta metodología la vegetación del sitio no podrá arropar a las plantas juveniles y matarlas. Una vez que los arbolitos hayan alcanzado una altura de por lo menos unos 3 m. se podrán retirar los plásticos.

## Senderos

### Senderos

#### Senderos con relleno y bordillo de piedras

**Descripción.-** Son senderos a nivel del suelo natural que siguen la misma topografía del terreno.

Tienen un bordillo hecho con hormigón ciclópeo y piedra vista, que contiene el material de relleno para evitar la erosión.

Cuando las pendientes son muy fuertes se construyen gradas de piedras.



**Causas del deterioro.-** Estos senderos son muy duraderos y requieren poco mantenimiento, no obstante son susceptibles a la erosión cuando hay pendientes y no se han construido las gradas necesarias. Otra causa de la erosión es cuando el relleno del sendero no ha sido compactado con resinas ecológicas tipo "soilto rock", para cohesionar las partículas del suelo y hacerlas más resistentes al arrastre por agua o simplemente por el mismo pisoteo de los visitantes.

**Necesidad de mantenimiento.**- Media.

**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo y correctivo.

**Periodicidad.**- Preventivo cada 6 meses. Correctivo cada vez que sea necesario al detectarse actos de vandalismo.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Cemento
- Arena
- Suelo natural
- Pisón
- Suelo natural
- Resina compactadora de suelos
- Agua
- Madera de encofrado
- Madera de encofrado



### **Maquinarias y herramientas:**

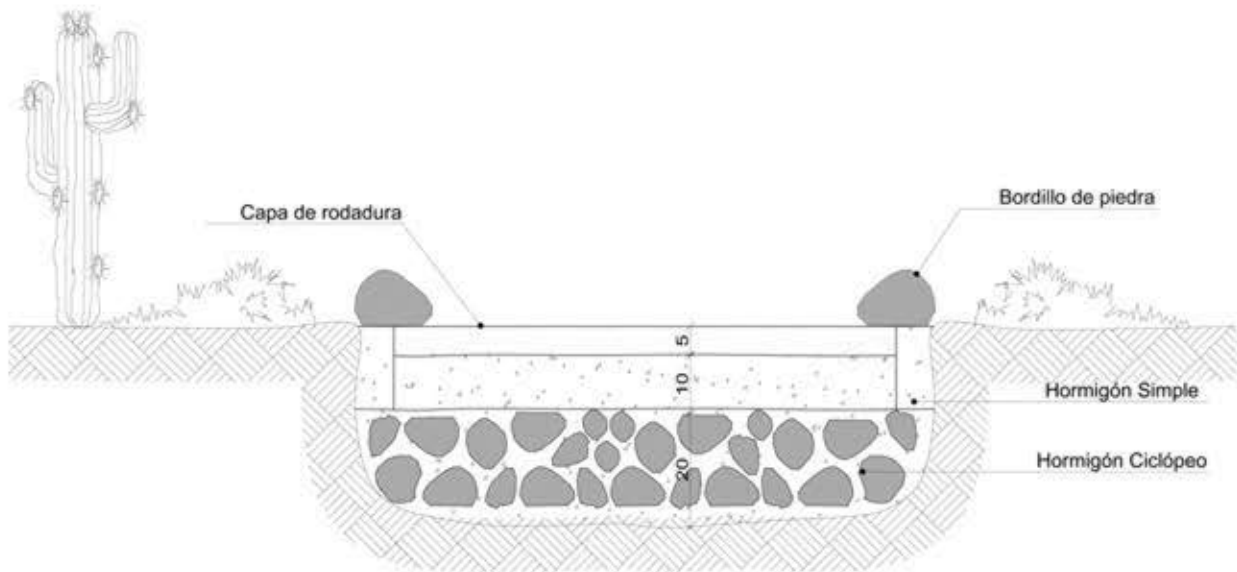
- Carretilla
- Cíncel
- Pala recta
- Martillo
- Bailejo
- Pico
- Pigmento color café



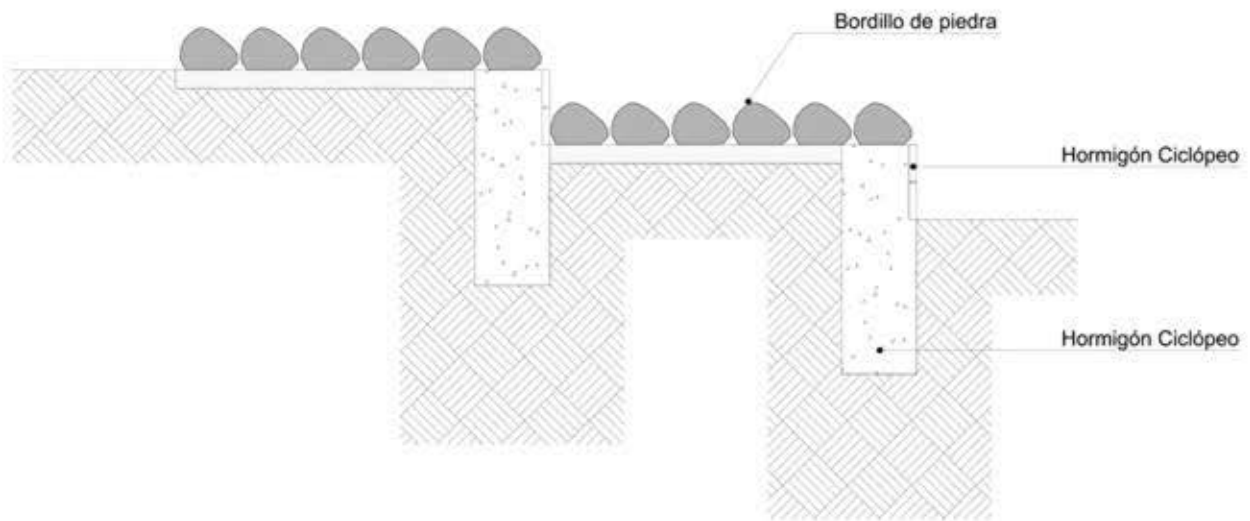
**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 3 guardaparques para realizar este mantenimiento.



**Gráfico 18: SENDERO NATURAL**



**Gráfico 19: ESCALINATA CON BORDILLOS DE PIEDRA**





## *Procedimiento para el mantenimiento preventivo de senderos con relleno y bordillos de piedra*

1. En zonas húmedas, es típico que este tipo de senderos sean invadidos por la vegetación nativa del sitio, por lo que el personal de guardaparques deberá podar permanentemente todas las ramas que interfieran en el libre tránsito de los visitantes.
2. Todas las ramas podadas en los senderos de visita deben ser retiradas de tal forma que los visitantes no observen ningún resto de planta que haya sido cortada.
3. Los musgos, líquenes y plantas epifitas que pudieran colonizar las piedras del bordillo, no deberán ser eliminados, ya que éstos dan naturalidad a los senderos ecológicos dentro de áreas protegidas.
4. De manera permanente el personal deberá limpiar todos los desperdicios o basuras que se encuentren en los senderos o sus áreas aledañas, para lo cual se debe usar guantes quirúrgicos y sacos de yute o nylon reusables.
5. En el caso de que se presenten problemas de erosión del sendero a causa del agua, del viento o del mismo uso de los visitantes, se colocará una nueva capa de relleno, se procede a mezclarlo con el suelo existente usando un pico y se nivelará con un rastrillo de puntas.
6. Posteriormente, remoje el suelo con resina compactadora tipo (soilto rock), la cual se prepara diluyendo una parte del producto en cinco partes de agua. Para remojar la tierra con este líquido se puede usar una regadera grande de jardín, con lo cual se dará mayor uniformidad en la aplicación.
7. Una vez que el suelo esté perfectamente remojado con la resina antes indicada, compáctelo usando un pisón hecho con un tronco de madera dura y dos agarraderas, o si es posible, lo mejor es utilizar un compactador de plancha conocido como "sapo" (se sugiere alquilar esta maquinaria), con lo cual el trabajo quedará perfecto.
8. Si a causa de actos vandálicos se han desprendido algunas piedras del bordillo, se deben reemplazar de manera inmediata para no dar una mala imagen a los visitantes.
9. Para la fijación de nuevas piedras en el bordillo, retire el hormigón que está en la base de las piedras removidas usando un cincel y martillo. Luego prepare un nuevo mortero de cemento y arena en una proporción de 1:2 y agréguele agua para formar una pasta y pegar las piedras que hacen falta.
10. Es muy importante para lograr un acabado de primera calidad, remover cualquier mancha de cemento que pudiera haber afectado a las piedras durante su colocación, lo cual se deberá realizar antes de que fragüe el hormigón, usando una brocha con agua.

## Sendero con relleno y bordillo de tabloncillos plásticos

**Descripción.-** Es un tipo de sendero que tiene los bordillos de hormigón armado sobre el nivel del suelo natural en el cual se han colocado tablillas de plástico reciclado, con el objeto de contener el material de relleno del sendero y evitar su erosión.

Lo único que queda a la vista son las tablillas, las cuales parecieran que están solamente clavadas en la tierra, por lo que este tipo de senderos luce muy natural.

Este tipo de sendero es recomendado en zonas donde existen pequeñas inundaciones temporales o estacionales que no permiten el paso de los visitantes en todo momento.



**Causas del deterioro.-** Este tipo de sendero es resistente a condiciones climáticas severas, ya que el hormigón armado y la madera plástica no se degradan con la humedad. Por otro lado, el material de relleno no se erosiona al estar contenido en medio de los bordillos de hormigón y tablillas plásticas; no obstante, es probable que se produzcan actos de vandalismo o caídas de árboles sobre el sendero que rompan las tablillas plásticas, a pesar de ser muy duras.

Es probable que el relleno del sendero con el pisoteo de los visitantes y las fuertes lluvias invernales, pueda sufrir cierta erosión, sobre todo en aquellas áreas donde exista un poco de pendiente.

Otro de los problemas que se presentan en este tipo de senderos es que la vegetación del sitio o plantas invasoras que pueden tapan la zona destinada a la caminata de los visitantes.

**Necesidad de mantenimiento.-** Muy baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Solo cuando se presente un acto de vandalismo o accidente que dañe el sendero.

### **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de senderos de relleno con bordes de tablillas plásticas**

1. Con un cincel saque todo el hormigón que está en la base de las tablillas que se han quebrado, hasta remover por completo el pedazo de plástico que quedó incrustado.
2. Corte una nueva tablilla de plástico reciclado del mismo tamaño de la original y cerciórese que calce perfectamente en el espacio que ha quedado luego de picar el hormigón.



3. Coloque una tabla de encofrado en el bordillo de hormigón para que la mezcla no se derrame, ponga la tablilla en el lugar preciso y vierta un mortero hecho con una parte de cemento gris y tres partes de arena. Una vez que el hormigón fraguó se podrá sacar el encofrado.
4. Por el lado exterior cubra el hormigón con tierra del mismo sitio, coloque abono orgánico y siembre plantas nativas herbáceas para camuflar todo rastro de cemento, para que el sendero luzca natural.

## Senderos naturales no delimitados

**Descripción.-** Son senderos en los cuales no se ha realizado ninguna intervención para que luzcan lo más natural posible. Es decir que los visitantes caminan por el suelo natural, el cual podría tener piedras, rípios gruesos o incluso zona de playas rocosas.

En este tipo de sendero únicamente se ha cortado la vegetación para delimitarlo y en ocasiones pueden tener estacas pintadas de color blanco y negro para guiar a los visitantes, tal como se hace en la mayor parte de sitios de visita del Parque Nacional Galápagos.



Parque Nacional Cotacachi

**Causas del deterioro.-** Este tipo de senderos se pueden mantener en buen estado a través del tiempo cuando la cantidad de visitantes es mínima; sin embargo, cuando existe el pisoteo de miles de visitantes al año, se produce erosión, la cual puede incrementarse notablemente. Por ejemplo, en las áreas protegidas ubicadas en la costa durante las épocas de fenómeno de El Niño o cuando existen lluvias torrenciales.

Por otro lado, uno de los mayores daños que sufre este tipo de sendero es el pisoteo de plantas al no estar delimitados sus costados. Es por esto que senderos que inicialmente solo tenían un metro, en algunos casos han llegado a más de cuatro metros.

Entre las afectaciones en el suelo se observa el pisoteo de plantas y la "bifurcación" del sendero principal; ya que los visitantes suelen evitar ciertas partes del recorrido que tenga zanjas o esté en mal estado y empiezan a caminar por un sitio paralelo que sea más fácil transitar y al final se vuelven a conectar con el sendero principal, lo cual también representa otro impacto.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cada 3 meses o menos dependiendo de los impactos que se detecten.



## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Pisón
- Resina compactadora de suelos
- Suelo natural del sitio
- Piedras del sitio
- Plantas nativas para trasplante



### **Maquinarias y herramientas:**

- Carretilla
- Pico
- Pala recta
- Apisonador
- Bailejo
- Barreta
- Rastrillo de puntas



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 3 guardaparques (dependiendo el tamaño y dimensión del sendero) para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de senderos naturales no delimitados que tienen zanjas, en islas oceánicas**

1. Detecte las zanjas existentes y demás zonas erosionadas. Proceda a calcular el material que se requerirá para su arreglo.
2. Si se trata de una isla, jamás deberá traer ningún tipo de material de relleno fuera del lugar, este material puede traer organismos nocivos para la conservación de los frágiles ecosistemas insulares.
3. Busque dentro de la misma isla, pero fuera de la vista del sendero, qué materiales pétreos podría coleccionar para su reparación. La extracción de dichos materiales no debe realizarse en un solo sitio para no causar mayores impactos ambientales, sino que se deben coleccionar piedras, tierra o ripio de diferentes partes.
4. Cuando no se disponga de ripio, tierra o lastre, sin necesidad de excavar, primero retire toda la capa superior de suelo fértil y colóquela a un lado, luego extraiga el material que esté debajo, pero sin hacer huecos, sino formando una depresión a manera de una pequeña laguna.
5. Posteriormente, coloque en sacos el material de relleno extraído para llevarlo hasta el sitio donde realizará la reparación y coloque nuevamente el suelo fértil sobre la excavación.
6. Si hay la posibilidad y si es época de lluvia, trasplante arbustos pequeños propios de esa isla en el sitio intervenido.

7. Cuando vaya a rellenar una zanja no coloque directamente el relleno de tierra o ripio, porque éste será susceptible a la erosión. Primero coloque una capa de piedras y encima ripio hasta cubrir las y así sucesivamente hasta llegar el nivel del suelo natural.
8. Para aumentar la vida útil de los tramos reparados del sendero, se debe realizar una correcta compactación, usando resinas especiales para suelos tales como el (soiltorock) aditivo ecológico; el cual se debe mezclar con agua en una proporción de 1:5, es decir que por cada parte de la resina añada 5 partes de agua. El agua que se use puede ser de cualquier calidad, incluso agua de mar en zonas marino costeras.
9. Para aplicar la resina consiga una regadera grande de jardín con salida tipo ducha. Coloque la primera capa de piedras y ripio, aplique la resina disuelta en agua con la regadera y compacte el suelo con un apisonador rústico construido con un tronco de madera dura. También podrá usar un compactador mecánico tipo "saltarín", (se sugiere alquilarlo).
10. Cuando el problema de erosión no sea severo, se podrá usar solamente ripio o tierra natural sacada de la misma isla, para lo cual deberá seguir el siguiente procedimiento:
  - a. Con un pico remover el suelo del sendero.
  - b. Colocar el material de relleno que obtuvo de otro sitio y mézclelos.
  - c. Con un rastrillo de puntas nivelar el material.
  - d. Regar el suelo hasta empapararlo con la resina especial previamente disuelta en agua, como se explicó anteriormente. Con un apisonador, compactar el suelo hasta dejarlo al mismo nivel del resto del sendero. Como durante la compactación el sitio reparado podría quedar más bajo que el resto, añada un poco más de relleno, resina y continúe compactando hasta llegar al nivel adecuado.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de senderos naturales no delimitados (en islas oceánicas) que tengan problemas de pisoteo de plantas y bifurcación de recorrido***

### **Redelimitación del sendero**

1. Dentro de la misma isla, si es posible, consiga piedras de aproximadamente 20 cm. de diámetro que estén sobre la superficie del suelo y llévelas hasta el sitio donde realizará la reparación del sendero.
2. Realice una zanja de 10 cm. de profundidad a cada lado del sendero, dejando un espacio libre para la caminata de los visitantes de 150 cm. en el caso de doble vía y, de 1 m. en una sola vía. El suelo, resultado de la excavación, déjelo amontonado a un costado de las zanjas.
3. En las zanjas coloque las piedras una al lado de la otra y tape con el suelo todos los espacios vacíos entre éstas.
4. Mezcle una parte de resina especial para suelos (soiltorock) con cinco partes de agua y revuelva bien. Coloque este producto en una regadera y remoje todo el suelo colocado en medio de las piedras, para finalmente pisonear fuertemente el suelo hasta que quede perfectamente compactado.



## Arreglo de la capa de rodadura

1. Para el arreglo de capa de rodadura (lugar por donde caminarán los visitantes), remueva el suelo existente, coloque un poco de suelo adicional traído de otro sitio dentro de la misma isla. Con un rastrillo nivele el suelo y remójelo con una resina (soilitorock) diluida en agua en una proporción de 1:5.
2. Con un apisonador construido con un tronco de madera dura, compactar el suelo hasta que quede bien nivelado. No usar el sendero compactado para el tránsito de personas hasta que el producto se haya secado por completo.

## Reforestación de la zona afectada

1. En la zona a los costados del sendero en la cual no existe vegetación a causa del pisoteo de los visitantes, se realizarán unos huecos de diferentes tamaños en los cuales se sembrarán plantas sacadas de otros sitios de la isla.
2. No se deberá sembrar plantas de otro lugar, aunque éstas sean de especies nativas, ya que se podrían traer accidentalmente organismos nocivos para el ecosistema. Se deberán trasplantar especies apropiadas provenientes de otros sitios de la isla fuera del sendero de visita.
3. El trasplante se hará únicamente de plántulas, no de plantas adultas, porque será mucho más complicado que se adapten exitosamente. La siembra nunca se realizará en los meses de sequía, sino que se aprovechará para hacerlo al inicio de la época de lluvia.
4. En los ecosistemas húmedos en las partes altas de las islas, donde no existen meses ecológicamente secos, se podrá hacer el trasplante en cualquier época del año.
5. Las plantas recién sembradas deberán ser regadas con agua dulce y preferiblemente en las últimas horas de la tarde o en las primeras horas de mañana, con lo cual se favorecerá su prendimiento.
6. En zonas secas las plantas más promisorias para ser trasplantadas son los cactus (*Opuntia sp.*) o chalas (*Croton scouleri*) y en zonas húmedas lo mejor es hacerlo con helechos sacados con todo el pan de tierra. En las zonas donde existe miconia (*Miconia robinsoniana*) se puede usar este arbusto endémico con excelentes resultados.
7. En el proceso de reforestación mediante trasplante, siembre las plantas a diferentes distancias y jamás en líneas, de tal manera que se parezca a la distribución natural de las plantas en la isla. También se pueden colocar ciertas piedras para darle mucho más naturalidad.
8. Con este procedimiento se logrará recuperar las plantas que han desaparecido.







**Mano de obra.-** No calificada. Se requiere al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de senderos de piedras**

En el caso de que se produzca el desprendimiento de alguna piedra por un acto de vandalismo o porque en el proceso constructivo no quedó bien adherida, se realizará lo siguiente:

1. Busque una piedra de similar tamaño para reemplazarla por la que se ha desprendido o, busque si la piedra original se encuentra cerca el sitio.
2. Compruebe que la nueva piedra calce perfectamente en el sitio disponible.
3. Remoje la piedra en agua por unos minutos.
4. Remoje la superficie en donde se ha desprendido la piedra.
5. Coloque un poco de mortero especial para porcelanato sobre el espacio disponible e inmediatamente ponga la nueva piedra encima y muévela hasta comprobar que se ha asentado perfectamente en el mortero.
6. Elimine los excedentes con un bailejo y finalmente lave con una brocha mojada y un trapo húmedo cualquier mancha de mortero que pudiera haber afectado el color natural de la piedra.

## **Senderos para caballos**

**Descripción.-** Son senderos especialmente diseñados para el tránsito de caballos, por lo que son más anchos que los empleados únicamente para el tránsito de personas.

Este tipo de senderos deben tener pendientes que sean apropiadas para que los animales puedan escalar y en algunos casos, tener escalinatas de piedra especiales para el ascenso de los animales.

**Causas del deterioro.-** El sendero se ve afectado por la presencia de excremento de los animales que no ha sido recogido inmediatamente por los proveedores del servicio. Los senderos para caballos tienen como principal causa de deterioro el pisoteo de los animales, produciendo la erosión del suelo.



Reserva Ecológica Los Illizas

## Senderos empedrados

**Descripción.-** Son senderos en los cuales se ha usado piedras en el piso y los costados como acabado final.

Este tipo de senderos pueden tener hormigón revocado entre las piedras o, puede ser solamente con piedras naturales colocadas como si fuesen adoquines.

**Causas del deterioro.-** Estos senderos son muy resistentes al paso del tiempo y prácticamente no requieren de mantenimiento, sin embargo, en ocasiones las piedras se desprenden sobre todo en los bordes a causa de vandalismo.



En cuanto a los senderos de piedra que no tienen hormigón en su base, sino que están solamente colocadas sobre una cama de arena, es común que crezcan plantas entre las piedras, lo cual podría afectar el tránsito de los visitantes.

**Necesidad de mantenimiento.-** Muy baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cuando sea necesario realizar una reparación.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Cemento
- Pisón
- Arena
- Pigmento mineral
- Agua
- Ripio



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Carretilla
- Cincel
- Pala recta
- Martillo
- Bailejo
- Pico

**Necesidad de mantenimiento.**- Baja.

**Tipo de mantenimiento.**- Recurrente.

**Periodicidad.**- Diario.

## Requerimiento



### **Materiales de construcción:**

- Cemento
- Pisón
- Arena
- Piedras
- Pigmento mineral
- Agua
- Lastre
- Resina compactadora de suelo



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Carretilla
- Cincel
- Pala recta
- Martillo
- Bailejo
- Pico
- Rastrillo de abanico



**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 6 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento de senderos para caballos

1. Se debe recoger diariamente todos los desperdicios (excrementos) dejados por los animales, en especial cuando por estos sitios también transitan peatones y esto disminuye la calidad de la experiencia.
2. Coloque los excrementos de los animales fuera del sendero en unas "parvas de descomposición" que son unos cúmulos de materia orgánica de aproximadamente 1m. de altura, por 1.5 m. de ancho y de largo variable, dependiendo del espacio y de la cantidad de material que se recolecte.

Estas parvas de descomposición deberán tener unas capas de restos vegetales picados de 30 cm. alternadas con unas capas de excrementos de 5 cm. y deberán estar siempre húmedas, por lo que se las debe ubicar en sitios donde haya agua de riego.

3. No coloque directamente el excremento de los animales sobre las plantas porque es dañino; el abono orgánico que se colocará sobre las plantas deberá estar en descomposición.
4. En los sitios donde se observe que está iniciando un proceso de erosión del suelo es muy importante actuar oportunamente para evitar daños mayores, para lo cual es necesario que se coloque lastre de carretera en el sendero y se lo mezcle con la tierra existente, luego nivelar con rastrillo de puntas.



5. Una vez nivelado el suelo, remójelo con una resina especial para compactar suelos "soiltrock" y enseguida realice su compactación usando un pisón hecho de un tronco con dos agarraderas.
6. El sendero compactado, como se indicó en el párrafo anterior, no deberá ser transitado hasta que la resina se haya secado por completo, por lo menos en unos dos días.
7. Es muy importante que las plantas reforestadas a los dos lados del sendero crezcan vigorosamente para evitar la erosión en esos sitios, por lo que en la época de lluvias se debe colocar abono orgánico y, en la época de sequía, es ideal poner una capa de un material orgánico (mulch) sobre el suelo para evitar los rayos solares directos y conservar la humedad.

## Escalinatas

# Escalinatas

### Escalinatas de madera

**Descripción.-** Son estructuras de madera construidas al exterior en sitios empinados o muy escarpados, donde no se pueden construir otro tipo de senderos por la erosión que se produciría.

Las escalinatas de madera en ciertas ocasiones tienen pasamanos, en otros caso no, lo cual podría representar un serio riesgo para los visitantes.

Los tabloncillos que se usan para el piso son de 4 cm. y están fijados en sus extremos con tirafondos o tornillos de cabeza plana.



Reserva Ecológica El Ángel

**Causas del deterioro.-** La madera expuesta al exterior que no recibe tratamiento preventivo, de manera oportuna, con aceites que repelan la humedad ambiental y al mismo tiempo protejan las fibras de la madera de los rayos solares, se ven seriamente afectadas y se reducirá drásticamente su vida útil.

La duración de la madera depende de tres factores principales: de la calidad de la madera, del método de preservación y las condiciones climáticas. Es decir que las maderas sin tratamiento, de mala calidad y en zonas cálidas o húmedas son las más propicias a dañarse en poco tiempo.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.**- Preventivo.

**Periodicidad.**- Cada 2 meses.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Aceite de linaza
- Lija de disco
- Diluyente
- Pliego de lija
- Lana de acero #4
- Tornillos
- Tirafondos



### **Maquinarias y herramientas:**

- Generador eléctrico
- Extensión
- Taladro
- Juego de rache
- Amoladora
- Puntas en cruz para taladro



**Mano de obra.**- No calificada. Se requiere al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## Procedimiento para el mantenimiento preventivo de escalinatas de madera

1. Lo más importante es cerciorarse del estado de los tablonces laterales en los cuales se fijan los peldaños de las escalinatas, ya que de éstos dependerá toda la estructura.
2. En el caso de que existan daños severos en la madera de estos tablonces, no deberá realizarse el mantenimiento preventivo, sino el cambio total de la escalinata, ya que se pondría en peligro la integridad de los visitantes.
3. En el caso de que la estructura de la escalinata esté en buen estado, pula toda la madera usando una lana de acero #4 y retire todo el polvo que quede.
4. Posteriormente, aplique una sola mano de tinte para madera mezclado con diluyente en proporciones iguales, con lo cual se homogenizará el color de la escalinata y se ocultarán imperfecciones.
5. Luego, aplique la primera mano de aceite de linaza, para lo cual se debe mezclar el aceite con diluyente en una proporción de 3:1; es decir que por cada tres partes de aceite se colocará una parte de diluyente.
6. Una vez que la primera mano de aceite esté seca al tacto, aplique la segunda. Recuerde que el tratamiento preventivo es el más importante porque alarga su vida útil.



# MUROS, MUELLES Y LETREROS



Parque Nacional Cayambe Coca



## Muros

### Muro de piedras vistas

**Descripción.-** Son muros construidos con piedras de lava principalmente en los corrales de los centros de crianza de tortugas gigantes.

Este tipo de muro difiere de sitio a sitio, pero por lo general los acabados no son de calidad, ya que es común que tengan manchas de hormigón.

**Causas del deterioro.-** Los muros de piedra vista son muy resistentes al paso del tiempo, pero se podrían producir cuarteamientos debido a hundimientos del terreno.



Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

Los muros que en su proceso de construcción han manchado las piedras con hormigón lucen antinaturales, por lo que es necesario arreglarlos.

**Necesidad de mantenimiento.-** Baja.

**Tipo de mantenimiento.-** Correctivo.

**Periodicidad.-** Cada dos años.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Pintura látex en varias tonalidades similares a las piedras naturales
- Detergente
- Agua



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Brochas
- Amoladora
- Cincel
- Martillo
- Cepillo de cerdas plásticas.
- Cepillo de cerdas metálicas
- Generador eléctrico
- Extensión eléctrica.
- Disco de cerdas metálicas
- Brocha de 1/2 "
- Pincel



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de muros de piedra**

1. Con una amoladora que tenga un disco de cerdas metálicas, limpie todas las manchas de cemento y otras que pudieran existir.
2. Las partes más gruesas de hormigón que no puedan ser removidas con el cepillo de cerdas metálicas, puede sacarlas con un cincel, un martillo y luego se debe pasar un cepillo de cerdas metálicas.
3. Con un cepillo de cerdas plásticas lave muy bien las piedras con un poco de detergente.
4. Deje secar el muro y con una brocha de ½ " o un pincel grande, pinte todos los espacios de hormigón que están en medio de las piedras, usando pintura satinada de una tonalidad parecida a la piedra natural.
5. Una vez que la pintura se haya secado por completo, aplique dos manos de resina para piedra, la cual se usa sin diluir.

## Muelles

# Muelles

### **Muelles y flotadores**

**Descripción.-** Los muelles están compuestos por un flotador de estructura de madera o metal y recubiertos por madera tipo plywood marino. Todo el flotador está forrado de fibra de vidrio y resinas aislantes del agua con un color café oscuro para mitigar el impacto visual.

Los flotadores están sujetos a la rampa de acceso al muelle mediante anclajes metálicos, vinchas o rodamientos que sirven de guía para subir o bajar de acuerdo a la marea del sitio.





**Causas del deterioro.** - Los flotadores pueden verse afectados por diferentes adherencias de algas y otros organismos que pueden debilitar la fibra de vidrio, por lo que es común usar pinturas "antifolio" que repelen la adherencia por varios años. A pesar que este tipo de pinturas es un producto tóxico, cuando se seca y se sumerge en el agua no se diluye en esta y por ende, no representa un riesgo para la fauna acuática a menos que se desprenda por algún raspón o golpe.

Otra causa que puede afectar a un flotador de madera revestido de fibra de vidrio, es que por un accidente una embarcación rompa la fibra de vidrio, lo cual es muy poco probable, ya que los flotadores tienen los filos con cauchos que amortiguan los golpes de las embarcaciones.

**Necesidad de mantenimiento.** - Baja.

**Tipo de mantenimiento.** - Preventivo y correctivo.

## Requerimientos



### **Materiales de construcción e insumos:**

- Pintura anti-incrustante
- Lana de acero #2, #8
- Detergente
- Lápiz
- Cinta adhesiva (masking)



### **Maquinarias y herramientas:**

- Brocha de 4"
- Espátula
- Martillo
- Combo
- Lancha
- Sogas



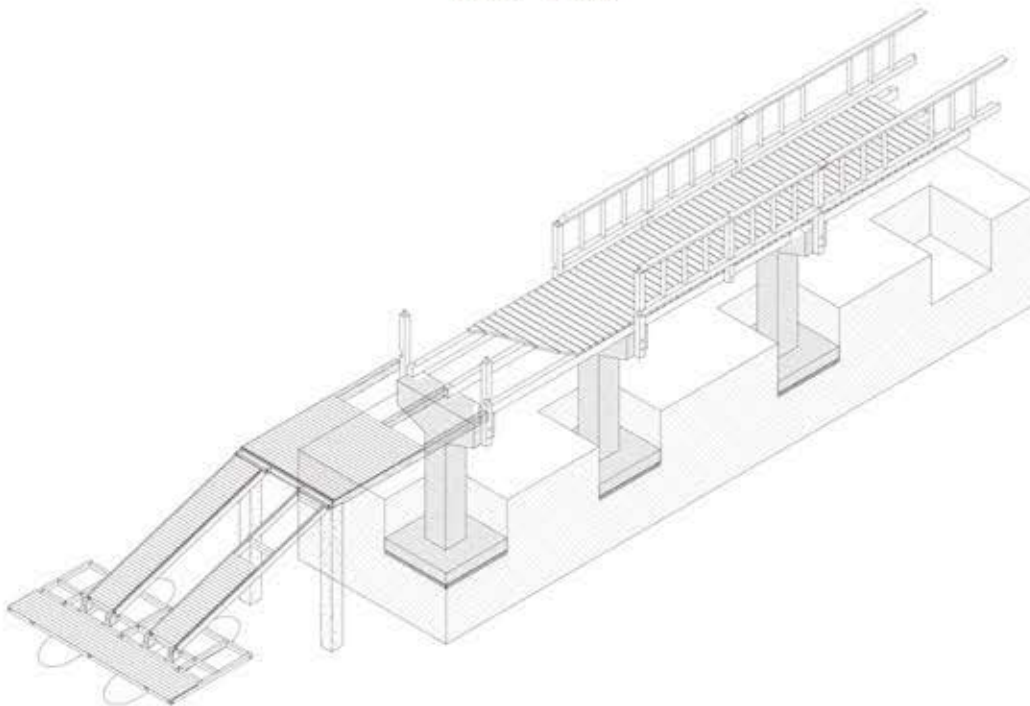
**Mano de obra.** - No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

Parque Nacional Cotopaxi





**Gráfico 20: ISOMETRIA PASARELA DE MADERA Y MUELLE FLOTADOR  
ESC: 1:20**



### ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de flotadores de fibra de vidrio***

1. Periódicamente se debe inspeccionar el flotador para asegurar que no tenga daños que afecten a su estructura y funcionamiento.
2. Es necesario sacar el flotador y llevarlo a tierra para realizar el mantenimiento respectivo. Para lo cual durante la marea alta se debe asegurar la rampa del muelle con sogas para que no se hunda al sacar el flotador.
3. Saque los pasadores de sujeción de la barra que une el flotador con la rampa del muelle, retire la barra, amarre con sogas el flotador y hágalo con una embarcación para llevarlo a tierra. Lo ideal es llevar el flotador hasta una playa para realizar el mantenimiento.
4. Una vez que el flotador esté en tierra, hay que darle la vuelta para que la parte inferior quede hacia arriba. Luego con una espátula arranque todos los organismos que se hayan adherido.
5. Con una lana de acero #8 raspe el resto de adherencias hasta dejar la fibra descubierta.
6. Con una lana de acero #2 y un poco de detergente y agua, restriegue por toda la superficie del flotador hasta desprender cualquier suciedad que esté impregnada. Lave con agua dulce hasta remover todo el detergente.
7. Seque con un paño el agua y déjelo por unos minutos a pleno sol para que la superficie esté completamente seca.

8. Con un lápiz marque la línea de flotación, que indique la parte del flotador que quedará sumergida y coloque una cinta adhesiva (cinta de embalaje) alrededor del flotador justo en esta línea.
9. De acuerdo a las indicaciones del fabricante aplique una mano de pintura marina anti incrustante *antifouling*, para lo cual se usa una brocha de 4". Una vez que la primera mano esté seca al tacto, aplique la segunda y déjela secar. Finalmente retire la cinta adhesiva.
10. El mismo día de aplicada la pintura anti-incrustante y una vez que esta se encuentre totalmente seca, lleve el flotador al agua y colóquelo en su sitio, sujetándolo con la rampa del muelle.

## Muelles de flotadores plásticos

**Descripción.-** Son estructuras metálicas suspendidas que se sostienen en los flotadores y el piso está acabado con tablón de madera.

La estructura metálica sobre los flotadores puede estar recubierta con una capa de fibra de vidrio para proteger al hierro de la salinidad y aumentar su vida útil.

**Causas del deterioro.-** Los muelles flotantes están sometidos a muchos factores de deterioro, tales como el uso constante, la salinidad, los golpes accidentales con embarcaciones, mareas, fuerte radiación solar, lluvia, agujeros, etc., por lo que son unas de las instalaciones que más mantenimiento requieren.

**Necesidad de mantenimiento.-** Media - alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Preventivo.

**Periodicidad.-** Semanal.





## Requerimientos



### **Materiales de construcción:**

- Lana de acero # 4
- Cera para pisos
- Grasa de auto
- Guantes quirúrgicos
- Lija de metal #100
- Diluyente



### **Maquinarias y herramientas:**

- Máscara de buceo
- Traje de buceo
- Espátula
- chaleco salvavidas
- Escoba de cerdas duras



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren de al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento

## **Procedimiento para el mantenimiento correctivo de muelles con flotadores plásticos**

### **Mantenimiento de la madera**

1. Con una escoba de cerdas duras barra toda la superficie del piso de madera y demás elementos que tengan este material.
2. Con una lana de acero #4 raspe en el mismo sentido de las vetas de la madera toda la superficie y recoja el sobrante con una pala plástica para no contaminar el agua.
3. Una vez limpia la madera y durante un día soleado, aplique la primera mano de cera para pisos. No lo haga si la madera está mojada o húmeda, ya que la cera no penetrará correctamente.
4. Espere hasta que la cera esté seca al tacto para reanudar el tráfico, por lo que lo ideal es hacerlo por tramos para no suspender el tránsito de visitantes y demás usuarios.

### **Mantenimiento preventivo de los flotadores**

1. Colóquese un traje de buceo y un chaleco salvavidas.
2. Amarre una cuerda al chaleco salvavidas para que la corriente del río, estero o el mar no lo arrastre.
3. Dentro del agua, con un cepillo de cerdas plásticas y guantes quirúrgicos remueva poco a poco todas las adherencias de algas y otros organismos que estén presentes en cada uno de los flotadores.



4. Otra persona sobre el muelle estará a cargo de estirar o halar la cuerda según sea necesario.
5. Primero remueva todas las adherencias que pueda sin necesidad de sumergirse, solo metiendo las manos en el agua.
6. Luego sumérjase en el agua usando un visor para remover todas las adherencias que se encuentren en la base del flotador.

## **Mantenimiento del sistema de rodamiento de la rampa**

1. Colóquese guantes quirúrgicos con un trapo humedecido con diluyente y limpie toda la superficie metálica del sistema de rodamiento de la rampa del muelle.
2. Con una brocha con un poco de diluyente, lave las ruedas y el resto de partes que no lo haya podido realizar con las manos.
3. Una vez que esté limpio el sistema de rodamiento, pule su superficie con una lija para metal #100 y con una brocha retire todos los sobrantes.
4. Con un trapo limpio humedecido con diluyente limpie toda la superficie para librarla de cualquier traza de polvo.
5. Aplique una capa fina de grasa para autos en todas la superficie, para lo cual puede usar una paleta de caucho. La grasa protegerá al metal y lubricará el sistema para su óptimo funcionamiento.

## **Mantenimiento del sistema de elevación y descenso del muelle de acuerdo a las mareas**

1. Monitoree permanentemente el estado de los rodillos, tanto de su estructura metálica como de los cauchos de amortiguación de golpes.
2. En el caso de que uno de los cauchos se haya desprendido por desgaste, habrá que colocar uno nuevo lo más pronto posible para evitar que se produzcan daños en los pilotes por fricción del hormigón con el metal descubierto.
3. Es necesario colocar periódicamente grasa de auto en el sistema de rodaje de los rodillos para que funcionen perfectamente y se evite su oxidación.

## Letreros

### Letreros de madera

**Descripción.-** Son letreros contruidos principalmente con tablonos macizos de madera de teca de 4 cm. de espesor, en los cuales se tallan en alto o bajo relieve pictogramas, logotipos, textos e ilustraciones.

La madera está tratada con tintes y aceites, los textos en español son de color blanco, los textos en inglés de color beige; las ilustraciones y logotipos llevan sus propios colores y las ilustraciones son pintadas a todo color.



Estos letreros están sujetos en armazones por lo general construidas con troncos rollizos y pueden tener techuelos de protección, sobre todo los tableros más grandes.

Para conocer el uso adecuado de señalética en áreas protegidas visite el manual de señalización para el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE): <http://bit.ly/29tC80y>

**Causas del deterioro.-** La principal causa de deterioro de los letreros de madera es el sol y la lluvia, por lo que las señales que están colocadas a pleno sol, en zonas muy húmedas, son las que requieren de mantenimientos más continuos.

Uno de los principales problemas que se enfrentan en muchas de las áreas protegidas, sobretodo en América Latina, es la falta de conciencia ambiental por parte de ciertos visitantes, quienes cuando no son vigilados escriben sus nombres o ponen ciertas frases en los letreros, las cuales en algunos casos podrían ser ofensivas.

Ante esto, la Administración de cada área protegida debe disponer al personal de guardaparques que en cuanto detecten un graffiti, por más pequeño que sea, lo retiren de inmediato ya que psicológicamente un visitante tiene mayor tendencia a escribir graffiti cuando observa que otras personas lo han hecho anteriormente.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alto.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente, preventivo y correctivo.

**Periodicidad.-** El mantenimiento recurrente se lo realiza una vez a la semana.

**El mantenimiento preventivo.-** En letreros muy expuestos al sol se debe realizar cada dos meses.

**El Mantenimiento preventivo en letreros expuestos a sol y lluvia en zona tropicales.-** Cada mes.

**El mantenimiento correctivo.** - Se lo realizará cada vez que se lo requiera.

## Requerimientos



### Materiales de construcción:

- Pintura látex satinada color blanco
- Pliegos de lija #50, #80, #120, #320
- Aceite de linaza o de teca
- Pintura látex satinada color negro
- Pigmento mineral
- Pintura látex satinada color azul
- Pintura látex satinada rojo
- Pintura látex satinada color amarillo
- Lijas de disco
- Tinte para madera
- Lana de acero #4



### Maquinarias y herramientas:

- Dremel
- Regla "T"
- Compresor
- Escuadra
- Soplete
- Taladro
- Cepillo de carpintero
- Escorfina
- Juego de rache
- Amoladora
- Generador eléctrico
- Esmeril
- Tirafondos de 2 ½"
- Pinceles
- Remaches
- Gubia
- Brocha #1, #4



**Mano de obra.** - No calificada. Se requieren la menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.





## ***Procedimiento para el mantenimiento recurrente de letreros***

1. Cada semana limpie los letreros, primero usando una brocha de 4" con la cual se removerá todo el polvo que se pudiera haber acumulado, poniendo énfasis en todos los elementos en bajo y alto relieve.
2. Posteriormente, con un trapo húmedo se terminarán de limpiar los letreros para sacar cualquier contaminante tales como heces de aves o cualquier otra adherencia que tengan. Use además un balde con agua para escurrir el trapo sucio.

## ***Procedimiento para el mantenimiento preventivo de letreros***

1. Con una lana de acero #4 elimine toda la suciedad o polvo que pudiera estar afectando al letrero.
2. Con una brocha seca de 4" elimine todo el polvo que haya quedado como producto de la pulida con la lana de acero, incluyendo los canales de las letras y otros elementos gráficos.
3. Aplique la primera mano de aceite de teca o linaza, mezclando dos partes de aceite y una parte de diluyente.
4. Para la aplicación del aceite primero use una brocha de 1" para esparcirlo en todo el letrero, pero menos en donde están las letras, pictogramas, logotipos o ilustraciones. Si el aceite cae en estos espacios, la pintura no podrá fijarse.
5. Con mucho cuidado usando un pincel aplique el aceite en los bordes de las letras y en los espacios que están en medio de ciertas letras tales como "o", "a" o "e".
6. Una vez aplicado el aceite, usando pinceles de diferentes tamaños, pinte cada una de las letras, logotipos, pictogramas o ilustraciones de acuerdo al diseño que tenga cada letrero.
7. Luego aplique una segunda mano de aceite y finalmente una segunda mano de pintura, de la misma forma que se detalló anteriormente.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de letreros***

Cuando un letrero de madera se encuentra tan deteriorado, con rajaduras o letras totalmente despintadas, la madera reseca y con pérdida de su color natural; es necesaria su reparación, para lo cual se debe seguir el procedimiento detallado:

## ***Procedimiento para borrar graffitis hechos con pintura sobre madera***

1. Saque el letrero y llévelo a la carpintería. Para sacar el letrero use un rache para destornillar los tirafondos que se encuentran en la parte posterior de la señal.
2. Lije todo el letrero en el mismo sentido de la veta, pero poniendo mayor énfasis en los sitios más deteriorados.

# JARDINES



3. Usando una rebajadora (dremel) realice lo mismo con las letras e ilustraciones del letrero y remueva todo el polvo producto de la pulida con un soplete y aire. Luego, vuelva a pintar las letras y demás elementos de los mismos colores.
4. Aplique tres manos de aceite de teca o linaza con mucho cuidado para no manchar las letras e ilustraciones.
5. Deje secar por completo la pintura y el aceite y vuelva a instalar el letrero.

## ***Procedimiento para borrar graffitis hechos con navajas u otros objetos cortopunzantes sobre madera:***

1. Saque el letrero y llévelo a la carpintería.
2. Usando una gubia de punta curva bien afilada o un formón pequeño, devaste la madera hasta que se anule el graffiti.
3. Lije la superficie hasta que quede lisa al tacto.
4. Lije todas las letras e ilustraciones con una rebajadora y vuévalas a pintar.
5. Aplique tres manos de aceite de linaza o de teca, teniendo cuidado de no manchar las letras o ilustraciones.
6. Deje secar la pintura y el aceite y vuelva a colocar el letrero en su sitio.

## ***Procedimiento para el mantenimiento correctivo de vandalismo en paneles interpretativos***

1. Destornille el panel y llévelo a la carpintería.
2. Retire el resto de tornillos por su parte inferior y saque del marco de madera al tablero que tiene adherido el vinil autoadhesivo.
3. Prepare la superficie del panel removiendo todos los restos de goma que pudieran haber quedado, para lo cual se puede usar diluyente de lacas y un trapo.
4. Iguale la superficie con una lija # 50, luego con una # 80 y finalmente con una # 120. Retire el polvo y aplique dos capas de sellador para madera, puliendo luego de que se seque cada mano, con una lija # 320.
5. Retire toda traza de polvo con un trapo húmedo, deje secar por completo y vuelva a colocar el nuevo vinil autoadhesivo teniendo cuidado que no quede ninguna burbuja.
6. Lije el marco de madera con lija # 120 y aplique dos manos de aceite de teca o de linaza.
7. Vuelva a colocar el tablero de madera con el vinil en el marco, ajústelo con tornillos en el sitio correspondiente.



## Jardines

### Mantenimiento de jardines

**Descripción.-** Son todas las actividades que se realizan para que los jardines alrededor de las instalaciones dentro de las áreas protegidas en zonas de uso público se mantengan frondosos, libres de malezas invasoras y luzcan en perfecto estado a través del tiempo.

Este tipo de jardines se realizan únicamente alrededor de las instalaciones de uso público o administrativas y tienen solo plantas nativas y endémicas.



**Causas del deterioro.-** Los jardines nativos que se colocan alrededor de las instalaciones en las áreas protegidas, al tener únicamente plantas nativas y endémicas son muy resistentes a las condiciones climáticas de cada sitio; no obstante podrían ser invadidos por malezas o plagas introducidas.

Por otro lado, a pesar de que la vegetación propia de cada área está adaptada a las condiciones de suelo y clima, es posible que los jardines no luzcan frondosos debido a que el suelo, donde se sembraron, es un relleno con escombros de construcción y no ha sido debidamente abonado. Además, el riego de los jardines es un factor muy importante en las zonas donde existe una larga estación sin lluvias.

**Necesidad de mantenimiento.-** Alta.

**Tipo de mantenimiento.-** Recurrente.

**Periodicidad.-** A diario.

### Requerimientos



#### **Materiales de construcción e insumos:**

- Piedras de diferentes tamaños



## **Maquinarias y herramientas:**

- Rastrillo de abanico
- Segueta
- Rastrillo de puntas
- Machete
- Tijera de podar grande
- Tijera de podar pequeña



**Mano de obra:** No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

## **Procedimiento para el mantenimiento recurrente de jardines**

1. Con un rastrillo de abanico se deberá realizar la limpieza diaria de las hojas que caigan de los árboles. Estas hojas se deben trasladar hasta un sitio donde se fabriquen abonos orgánicos, mediante la descomposición de restos vegetales mezclados con excrementos de animales. Ese abono una vez que esté perfectamente descompuesto se lo aplicará a los jardines para que luzcan muy frondosos.
2. Recoja cualquier desperdicio que haya sido arrojado por los visitantes y colóquelo en el sitio de corresponda de acuerdo al tipo de basura que se haya recogido.
3. En los sitios donde existe riego por goteo, abra la llave de paso por 15 minutos aproximadamente, solo para que las plantas reciban la cantidad mínima de agua que requieren para mantenerse frondosas y repita este procedimiento cada día o cuando se lo requiera.
4. De acuerdo al diseño de cada jardín y al tipo de planta que se haya sembrado, pódese tanto los árboles como los arbustos. En el caso de los arbustos con ramas finas se usará una tijera de podar y si son ramas gruesas de árboles se usará una segueta para que los cortes queden perfectos y con el paso del tiempo se pierdan.
5. Nunca use machete para la poda de plantas ya que no se tendrán los resultados necesarios.
6. Todos los restos vegetales que hayan quedado luego de la poda, píquelos con un machete sobre una tabla de madera.
7. Coloque los restos picados en un sitio adecuado para fabricar abonos orgánicos para la jardinería y la reforestación del área.
8. Cuando se trate de ramas gruesas, píquelas con un hacha o machete y colóquelas en zonas silvestres para su posterior descomposición fuera de los sitios de uso público.
9. Periódicamente coloque abono orgánico en los jardines para mantenerlos frondosos. No utilice urea y otros fertilizantes químicos, o úselos en cantidades mínimas, ya que este tipo de nutrientes pueden provocar contaminación de aguas freáticas o eutrofización de aguas superficiales.



10. Para el control de plagas prefiera el uso de pesticidas botánicos hechos con extractos de plantas como ají, ajo, ortiga o use productos comerciales a base de neem. No utilice pesticidas comerciales que tengan bandas rojas o amarillas por ser muy tóxicos.
11. Para el caso de escamas, que son insectos que están adheridos a las hojas y tallos, succionando la sabia de las plantas, hasta el punto de matarlas y que son sumamente resistentes a los pesticidas; es necesario removerlas a mano, hoja por hoja, usando agua con un poco de detergente líquido y una brocha de 2". Posteriormente, con una manguera y chorro a presión usando una boquilla especial, lave todas las hojas hasta que las escamas hayan desaparecido. En el caso de que hubieran quedado algunas, repita el procedimiento en esos sitios. Con una hidrolavadora puede hacer el trabajo mucho más fácil y es posible incluso alcanzar las zonas más altas de los árboles.
12. La vigilancia para el control de insectos es muy importante, ya que lo ideal es combatirlos antes de que su nivel de infestación sea grave, para esto el guardaparque encargado deberá monitorear permanentemente la presencia de plagas y enfermedades en las plantas de los jardines.

## Control de principales malezas en senderos de visita

**Descripción.-** Se consideran como malezas a las plantas, por lo general introducidas accidentalmente por el hombre, que tienen un gran poder de colonización e invasión de nuevos espacios, desplazando al resto de plantas o compitiendo con ellas fuertemente por los nutrientes del suelo y la luz del sol.

También podrían ser consideradas como malezas a ciertas plantas nativas que tienen gran capacidad de dispersión y están desplazando al resto de la vegetación o aniquilándola, lo cual siempre se debe a alteraciones del ecosistema causadas por intervención humana, principalmente por la extracción de especies arbóreas.



Refugio de Vida Silvestre Pasochoa

Diversas malezas presentes en los senderos de visita no solamente que están afectando gravemente la conservación de la biodiversidad, sino que pueden representar un peligro para los mismos visitantes, ya que algunas tienen fuertes espinas.

Las malezas introducidas compiten con la vegetación nativa por la luz solar, agua, espacio y nutrientes, llegando en ciertas ocasiones a eliminar por completo a los ecosistemas originales e impidiendo la regeneración natural de las especies propias del sitio.



## Control de la palma real del caribe (*Roystonea oleracea*)

**Descripción.-** Es una palmera de gran altura que puede alcanzar hasta los 30 metros. En Santay tiene un crecimiento rápido y vigoroso, que puede alcanzar algunos metros de altura en pocos años. Sus hojas son compuestas, con muchas hojuelas (foliolos) que salen en dos direcciones, desde el raquis (parte central de la hoja).

**Daños que produce.-** Estas palmeras crecen rápidamente y muy cerca unas de otras, incluso juntas, por lo que en poco tiempo se forman bosques muy densos que no dejan pasar los rayos de sol y por ende imposibilitan el desarrollo de nuevas plantas.



Esta especie de palmera crece más rápido y más alto que la mayoría de plantas nativas, por lo que en poco tiempo pueden cubrir grandes extensiones, desplazando a la vegetación propia de la isla.

Cuando las plántulas de palmeras crecen junto a los árboles nativos, sus raíces los ahogan, compiten por la luz solar y al final terminan matándolos.

**Nota importante:** Por ser ésta una especie de gran belleza y aceptación ciudadana, que ha sido usada por siglos en Guayaquil para la ornamentación de los parques y propiedades particulares; se realizará solamente un control para que no continúe la invasión del bosque nativo o eliminar todos aquellos especímenes que estén matando a los árboles, por una competencia directa por el espacio. Se dejarán únicamente algunos especímenes por razones paisajísticas.

### Requerimientos



#### Maquinarias y herramientas:

- Esmeril eléctrico
- Brochas
- Machetes grandes
- Motosierra.



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 6 guardaparques para realizar este mantenimiento.

### Procedimiento para el control de plántulas

1. Todas las plántulas (palmas pequeñas que tienen hasta 4 hojas) serán arrancadas de raíz, para lo cual se deberán usar guantes de lana. Todas las plántulas deberán ser colocadas en un solo montón y taparlas con un plástico negro para lograr su muerte y descomposición.

2. Cuando se produzca la caída de semillas de las palmas grandes, es necesario que se recojan y se saquen fuera de la isla. Si no se recogen las semillas, éstas serán transportadas hasta otros sitios por las corrientes de agua en los aguajes y se promoverá aún más la invasión.
3. Es muy eficaz cortar los racimos que tengan semillas sin madurar, con lo cual se impide la propagación de nuevas plantas.

## **Procedimiento para el control de palmas juveniles**

1. Se conoce como palmas juveniles aquellas que tienen más de un metro de altura del tallo, pero que todavía no producen flores.
2. Estas palmeras deberán ser eliminadas con machete, para lo cual realice el corte a nivel del suelo y finalmente se picará su base de manera vertical para impedir su rebrote.

## **Procedimiento para el control de palmas adultas**

1. En este caso es necesario usar una motosierra por la dureza del tallo. Una vez en el suelo se podrán picar para acelerar el proceso de descomposición.
2. Otro sistema de control muy eficaz de palmeras adultas es realizar con la motosierra solo un boquete, aproximadamente a un metro de altura y unos 10 cm. de profundidad, para favorecer la infestación de las larvas nativas conocidas como gualpa o chontacuró (*Rinchosporum palmarum*), la cual se alimenta del interior de la palmera y termina matándola.

## **Control de “cariño de suegra” (*Mimosa pigra*)**

**Descripción.-** Es un arbusto espinoso que puede alcanzar los 3 m. de altura formando densos matorrales. Tanto los tallos como las hojas están armados de espinas encorvadas, tiene flores de color violeta (con pelos) y produce frutos en vainas que tienen muchas semillas en su interior. Las hojas son compuestas, es decir tienen un eje central (raquis) con muchas hojuelas pequeñas a los lados (folíolos).

**Daños que produce.-** Forma matorrales impenetrables que no permiten el desarrollo de ninguna otra especie, imposibilitando la regeneración natural de los árboles.





Esta maleza tiene una enorme capacidad de rebrote luego del control mecánico con machete, y además tiene miles de semillas que germinan fácilmente con la humedad del suelo. El crecimiento de las plántulas es muy rápido y en poco tiempo cubre el suelo bloqueando la luz solar e impidiendo que se establezcan otras especies.

Por otro lado, esta maleza tiene fuertes espinas curvas que se agarran fuertemente en la ropa o en la piel, por lo que también representa un peligro para los visitantes, sobre todo niños pequeños que podrían sufrir heridas considerables. Los matorrales de *mimosa pigra* son muy difíciles de erradicar, ya que las nuevas invasiones son frecuentes, por lo que es una labor que debe realizarse de manera permanente por lo menos en los sitios de uso público.

Por ejemplo en gran parte de la isla Santay esta maleza crece en zonas desprovistas de árboles o en zonas donde existe una baja densidad de especies arbóreas.

## Requerimientos



### **Materiales e insumos:**

- Lima triangular
- Ligas
- Herbicida
- Guantes de lana
- Diésel
- Sacos de nylon



### **Maquinarias y herramientas:**

- Esmeril eléctrico
- Brochas
- Machetes grandes
- Motosierra



**Mano de obra.**- No calificada. Se requieren al menos 6 guardaparques para la realización de este mantenimiento.

## Procedimiento

1. **Control de plántulas.**- Es indispensable que permanentemente se monitoreen todas las áreas afectadas con esta maleza, para detectar las plántulas que estén recién germinadas, arrancarlas de raíz usando unos guantes de lana para pesca. Todas las plántulas deben ser colocadas en fundas plásticas de color negro para que mueran por falta de fotosíntesis. Las plántulas muertas se pueden colocar sobre la superficie del suelo sin ningún problema.

Uno de los principales problemas de la reinfestación de las áreas donde se ha controlado esta maleza es la presencia de miles de semillas que permanecen en el suelo y germinan con gran facilidad. Por tanto, es necesario que todas las vainas con semillas se colecten de las ramas cortadas y posteriormente incinerarlas en un asadero usando carbón.



- 2. Corte de ramas.**- Para el control de esta maleza es indispensable usar un machete bien afilado y un gancho de madera largo, que permita agobiar las ramas para facilitar los cortes. Todas las ramas deberán ser picadas lo más fino posible para facilitar su descomposición.
- 3. Aplicación de herbicida sistémico.**- El único método efectivo de control de esta maleza es mediante la aplicación localizada de herbicidas sistémicos en el corte fresco de tallo, usando una brocha y cubriéndolo con una funda plástica y un elástico. De esta manera el herbicida se transfiere hasta las raíces y mata la planta sin riesgo de rebrote. Durante la aplicación se deberá poner especial atención para no cargar demasiado la brocha y producir derrames en el suelo. Al contrario, se deberá escurrir la brocha en cada aplicación.

## **Control de bejuco prieto** (*Entada polistachia*)

**Descripción.**- Es una planta trepadora que puede tener tallos gruesos hasta de unos 15 cm. Se sube a los árboles usando unas estructuras de agarre (zarcillos) que se enroscan en las otras plantas y sujetan las ramas.

Produce unos frutos que parecen unas guabas grandes que al principio son de color verde claro y luego se secan cuando están maduras, quedando de color café.

Cada vaina tiene muchas semillas aplastadas que están recubiertas por pedazos de la vaina seca que flotan en el agua.



**Daños que produce:** Esta es una de las peores malezas que existen en la isla Santay porque son capaces de cubrir por completo a los árboles e impedir que lleguen los rayos solares, bloqueando el proceso de fotosíntesis y por tanto matando a la planta que la sostiene.

Los bejuco cortados tienen gran capacidad de rebrote, por lo que en poco tiempo la maleza rebrota y vuelve a subirse en los árboles.

Las vainas producen semillas con capacidad de flotar en el agua, por lo que durante los aguajes son arrastradas a diferentes partes de la isla, incrementando la distribución de la maleza. Germinan las plántulas con facilidad e inmediatamente inician su ascenso sobre los árboles, pueden existir diversos individuos de esta maleza trepando sobre el mismo árbol.

**Área protegida donde causa problemas:** Isla Santay.

## Requerimientos



### **Materiales e insumos:**

- Lima triangular
- Ligas
- Herbicida
- Plástico negro
- Diésel
- Sacos de nylon
- Fundas plásticas de 20 x 10 cm.



### **Maquinarias y herramientas:**

- Esmeril eléctrico
- Brochas
- Machetes grandes
- Motosierra



**Mano de obra.** - No calificada. Se requieren al menos 6 guardaparques para realizar este mantenimiento

## Procedimiento de control

1. **Corte de bejucos.** - Se debe cortar todos los bejucos que estén afectando a los árboles, para lo cual es necesario que se corten no solamente los bejucos que se encuentran alrededor del árbol que se esté limpiando, sino todos los otros que estén en árboles cercanos, ya que un solo bejuco puede afectar a algunos árboles a la vez.

Una vez cortados los bejucos se producirá la defoliación de esta maleza, posibilitando el rebrote del árbol afectado, siempre y cuando este no esté muerto al estar demasiado tiempo cubierto por la planta invasora.

2. **Aplicación de herbicida sistémico.** - Como esta maleza tiene una gran capacidad de rebrote, es necesario matarla de raíz para evitar la re-infestación. Para esto es necesario que en el corte fresco se aplique, con una brocha, un herbicida sistémico (ESTERPAC) mezclado con diésel, en una proporción de 1 parte de herbicida en 5 partes de diésel.

Se deben cubrir los cortes tratados con el herbicida con una funda plástica y una liga, de tal manera que las posibles lluvias no laven el producto y contaminen el suelo. Este paso se puede evitar durante la época de verano.

Para la aplicación del herbicida con brocha es muy importante que el personal encargado no cargue mucho la brocha con el producto, para evitar derrames en el humedal, para esto se debe sacudir la brocha dentro del mismo balde o escurrir los excesos apretando la brocha contra las paredes del recipiente antes de aplicar el producto en los cortes. Es mucho mejor realizar dos o tres aplicaciones del herbicida para lograr una buena absorción del producto en el tallo.



## Control de jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*)

**Descripción.-** Es una planta acuática flotadora, que tiene tallos engrosados con aire para poder flotar en el agua, sus raíces son en forma de cabellera y absorben directamente los nutrientes del agua. Tiene vistosas flores de color lila. En el río Guayas es típico verlas flotar arrastradas por las corrientes; sin embargo en las aguas estancadas cubren el espejo de agua en muy poco tiempo, tal como sucede en algunas represas de la costa ecuatoriana.



**Daños que ocasiona.-** Esta es una de las peores plantas invasoras del planeta, en la isla Santay se la encuentra tanto en el río que rodea la isla como en la laguna de la cocodrilería, lo cual es muy preocupante, ya que esta maleza puede expandirse muy rápidamente cubriendo por completo la superficie del agua e impidiendo que los rayos solares lleguen al agua, lo cual produce la muerte de muchas especies que dependen del sol para subsistir. Por otro lado, la espesa masa vegetal que cubre los cuerpos de agua imposibilita no solamente la navegación sino, que en el caso de Santay no permitiría la libre movilidad de los cocodrilos.

**Área protegida donde causa problemas.-** Isla Santay e Isla Corazón.

### Requerimientos



#### **Materiales e insumos:**

- Esmeril eléctrico
- Brochas
- Machetes grandes



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques.

## **Procedimiento de control**

1. El control de esta maleza debe realizarse a diario, por lo que el guardaparque encargado deberá responsabilizarse de realizar esta actividad, sin dejar que se acumulen los lechuguines.
2. Es muy importante mantener la calidad del agua en la laguna de cocodrilos, por lo que el control de malezas acuáticas debe ser únicamente manual y evitar el uso de herbicidas.
3. El control debe realizarse únicamente a mano, para lo cual es necesario construir una herramienta conformada por una vara larga o caña de por lo menos 4 metros, que tenga un rastrillo de puntas con el cual se pueda halar hacia la orilla de la laguna todos los lechuguines. Una vez en la orilla, usando un rastrillo más pequeño, deberá removerse las plantas de la laguna colocándolas en costales, dentro de los cuales deberán permanecer hasta que las plantas mueran.

## **Control de mora (*Rubus niveus*)**

**Descripción.-** Es la peor planta invasora que existe en las zonas húmedas de las islas Galápagos.

Este arbusto en los sitios turísticos de las partes altas podría causar daños a la piel de los visitantes en el caso de que no se controlen.

Tiene frutos comestibles pero no tienen aceptación comercial por lo que no se cosechan.

**Daños que ocasiona.-** Los daños de la mora son graves ya que crece en matorrales tan tupidos que no permiten el establecimiento de otras especies, condenándolas a la extinción sino se realizan actividades de control de esta maleza.



**Área protegida donde causa problemas.-** Islas Galápagos.

## **Requerimientos**



### **Materiales e insumos:**

- Lima triangular
- Plástico negro





## **Maquinarias y herramientas:**

- Esmeril eléctrico
- Ganchos de madera
- Machetes grandes
- Varas de madera



**Mano de obra.**- No calificada. Al menos 6 guardaparques.

## **Procedimiento de control**

1. El control de mora es uno de los más complicados, ya que la re-infestación se produce rápidamente porque las diminutas semillas son comidas y dispersadas por las aves y mamíferos.
2. Con un machete picar todas las ramas lo más pequeñas posible.
3. Con una motosierra corte el tronco principal e inmediatamente aplique con una brocha un herbicida sistémico (tipo ESTERPAC) mezclado con diesel en una proporción de 1:5; es decir que por cada parte de herbicida se coloca 5 partes de diesel.
4. Luego de aplicar el herbicida en el tronco, cubrirlo con una funda plástica sostenida con un elástico, de tal forma que no se lave con la lluvia.
5. Inspeccione a lado y lado del sendero para que no se le pase por alto ninguna planta, por más pequeña que esta sea.
6. En el caso de plantas recién nacidas, realice un control manual simplemente arrancándolas de raíz.
7. Permanentemente se debe monitorear nuevas invasiones de mora para controlarlas a tiempo, antes de que produzcan frutos.



## Control de guayaba (*Psidium guajava*)

**Descripción.-** Es un árbol pequeño con ramas retorcidas que produce gran cantidad de frutos con muchas semillas en su interior.

Por sus frutos muy apetecibles son consumidos por herbívoros y aves, que al defecar sus semillas contribuyen a su dispersión, siendo en Galápagos una de las peores malezas invasoras.

**Daños que ocasiona.-** La guayaba es una especie que si no se la controla puede invadir rápidamente grandes extensiones de terreno, formando un bosque denso que no permite el ingreso de rayos solares y por ende acaba con el resto de la vegetación.



**Área protegida donde causa problemas.-** Islas Galápagos.

### Requerimientos



#### **Materiales e insumos:**

- Lima triangular
- Herbicida selectivo
- Fundas plásticas



#### **Maquinarias y herramientas:**

- Esmeril eléctrico
- Motosierra
- Machetes grandes
- Brocha



**Mano de obra.-** No calificada. Se requieren al menos 6 guardaparques.

### Procedimiento de control

1. El control de guayaba es uno de los más complicados, ya que la reinfestación se produce rápidamente porque las diminutas semillas son comidas y dispersadas por las aves.
2. Antes de machetear la maleza, primero se deben coleccionar todos los frutos e incinerarlos para impedir que las semillas caigan al suelo y produzcan nuevas plantas.



# Jardines

3. Con un machete y gancho de madera corte todas las ramas y píquelas lo más fino posible.
4. El producto picado mévalo en costales grandes de nylon y colóquelos fuera del sendero de visita tapados con un plástico negro, en donde deberán permanecer por lo menos 1 mes antes de colocar las ramas picadas sobre el suelo para concluir el proceso de descomposición y evitar que se propague por esquejes (pedazos de ramas que producen nuevas plantas).
5. Usando un pico y guantes de lana, saque los restos de plantas de raíz, píquelas y mévalas en fundas plásticas para que se pudran.
6. Inspeccione a lado y lado del sendero para que no se le pase por alto ninguna planta, por más pequeña que esta sea.
7. Después de un mes realice un monitoreo para ver si existen rebrotes de raíces que tal vez no fueron removidas en su totalidad o si han germinado nuevas plantas.
8. En el caso de plantas recién nacidas, realice un control manual simplemente arrancándolas de raíz. No deje las plantas arrancadas sobre el suelo, es posible que se puedan prender de nuevo. Es mejor colocar todo en fundas plásticas y sacarlas del sitio.
9. Permanentemente se debe monitorear nuevas invasiones de guayaba para controlarlas a tiempo, antes de que produzcan frutos.

Parque Nacional Galápagos



# EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN





## Herramientas, maquinarias y equipos indispensables para el mantenimiento de instalaciones y señalización dentro del área protegida.



### Descripción

Generador eléctrico de 110 y 220 voltios

### Uso

Indispensable para la mayor parte de trabajos a realizar en los senderos de visita u otros sitios donde no se dispone de electricidad.



### Descripción

Taladro inalámbrico

### Uso

Para todos los trabajos de mantenimiento en zonas donde no hay electricidad y que resulta muy complicado llevar un generador.



### Descripción

Taladro convencional

### Uso

Tiene más potencia que el taladro inalámbrico y se puede usar sin límite de tiempo con un generador o conectado a la electricidad. De gran utilidad para reparación de pasarelas, instalación de letreros y demás trabajos.



### Descripción

Cortadora (Sierra circular)

### Uso

Sirve para el corte de tablonés, reconstrucción de pasarelas de madera, corte de tablonés de plástico y reparaciones múltiples de carpintería.



### Descripción

Rebajadora (dremel)

### Uso

Sirve para realizar el mantenimiento correctivo de letreros de madera. Muy útil para hacer el pulido de letras e ilustraciones en bajo y alto relieve.



### Descripción

Compresor

### Uso

Es de gran utilidad para la realización de varias reparaciones, sobre todo para pintar metales, limpiar superficies de letreros pulidos, aplicar tintes para madera, entre otros.



Descripción

Multímetro

Uso

Sirve para comprobar la presencia o no de energía eléctrica y los voltios que están llegando a cada artefacto.



Descripción

Caladora

Uso

Sirve para hacer cortes circulares en madera, lo cual puede ser de gran utilidad para el mantenimiento correctivo de la infraestructura.



Descripción

Cortadora de pedestal

Uso

La diferencia de esta herramienta con la pulidora de disco es que con la cortadora de pedestal se pueden hacer cortes perfectos, regulados a cualquier ángulo, produciendo trabajos de alta calidad.



Descripción

Fresadora (tupi)

Uso

Sirve para el mantenimiento correctivo de letreros de madera y servirá también para la construcción de nueva señalética.



Descripción

Pulidora de disco (amoladora)

Uso

Esta máquina tiene diferentes usos. Puede ser una cortadora de metales, piedra o porcelanato; pero también se puede usar como pulidora de madera o cepillo metálico. Todo depende del disco o implemento que se utilice.



Descripción

Lijadora de vibración

Uso

Es una máquina muy útil para hacer trabajos de mantenimiento de calidad, ya que permite pulir sin dejar marcas, como sucede con la pulidora de disco. Por tanto este tipo de lijadora es un complemento ideal de la amoladora.





Descripción

Motosierra

Uso

Es una máquina que ahorrará mucho tiempo en el control de malezas invasoras en los senderos de visita. Es un complemento del machete.



Descripción

Motoguadaña

Uso

El control de las malezas en los senderos de visita se puede realizar de una manera mucho más rápida y efectiva usando una motoguadaña, la cual tiene diversos accesorios para diferentes tipos de maleza



Descripción

Lavadora hidráulica

Uso

La hidrolavadora es de gran utilidad para realizar mantenimientos recurrentes de la infraestructura y representa también un ahorro de agua y tiempo.



Descripción

Cortadora de césped

Uso

La cortadora de césped, a diferencia de la motoguadaña, puede cortar el césped dejándolo nivelado y de una manera mucho más rápida. No sirve para todas las áreas protegidas, pero para las que tienen zonas de picnic es ideal.



Descripción

Soplador de hojas

Uso

Este equipo sirve únicamente para zonas boscosas que tienen árboles caducifolios junto a infraestructuras con pisos de madera, concreto o adoquines. Funciona mejor en climas secos.



Descripción

Aspiradora

Uso

Es un equipo indispensable para realizar el mantenimiento recurrente (limpieza) de las instalaciones. Lo mejor es usar aspiradoras que funcionan con agua, ya que con éstas se evita por completo el polvo.



## Descripción

Serrucho pequeño

## Uso

Es una herramienta complementaria muy útil, ya que tiene los dientes más pequeños y hace cortes más precisos sobre todo para empatar piezas con uniones perfectas.



## Descripción

Serrucho grande

## Uso

A pesar de contar con una sierra circular eléctrica, es necesario disponer de un serrucho para realizar ciertos trabajos de mantenimiento o reparación donde no se puede usar la sierra por su tamaño.



## Descripción

Nivel pequeño

## Uso

Un nivel de aproximadamente 30 cm. será de mucha utilidad para realizar todo tipo de trabajos de instalación de letreros, repisas y demás trabajos que requieren nivelación.



## Descripción

Nivel grande

## Uso

Un nivel grande de 70 o 90 cm. dará mucha más confiabilidad cuando se requiera hacer nivelaciones de mayores dimensiones.



## Descripción

Taraja

## Uso

Es una herramienta indispensable para la reparación de tuberías de PVC roscables.



## Descripción

Cepillo de madera

## Uso

Esta herramienta manual es de gran utilidad para el mantenimiento de puertas hinchadas por la humedad, reparación de letreros y demás asuntos de carpintería.





## Descripción

Juego de gubias

## Uso

Esta herramienta es la ideal para borrar grafitis hechos en la madera porque permite eliminar daños hechos con navaja dejando un acabado muy natural. Las gubias no reemplazan a los formones porque tienen diferentes usos.



## Descripción

Juego de formones

## Uso

Los formones son necesarios para realizar mantenimientos en madera plástica o natural que requieran destajes para uniones o para el retiro de pinturas viejas en madera, instalación de puertas y otros variados trabajos de carpintería.



## Descripción

Sierra de arco para jardín

## Uso

Este implemento es ideal para realizar la poda de árboles con cortes precisos y estéticos. Las hojas de esta sierra son muy duraderas y es fácil cambiar los repuestos.



## Descripción

Esmeril

## Uso

Tiene diversos usos, pero uno de los más importantes es para afilar machetes y otras herramientas. El esmeril también sirve como una lijadora y moldeadora.



## Descripción

Machetes

## Uso

Esta herramienta es indispensable para el mantenimiento de senderos de visita y para la poda y el control de malezas.



## Descripción

Juego de raches

## Uso

El rache permite remover tuercas fácilmente en el mantenimiento de diversas estructuras principalmente de caña guadúa. Es una herramienta indispensable para la instalación de letreros o su remoción para darles mantenimiento en el taller.



## Descripción

Juego de llaves hexagonales

## Uso

Este es un complemento del juego de rache, ya que permite acceder a sitios que tal vez con el rache no se pueda.



## Descripción

Escuadra

## Uso

Esta herramienta es indispensable para realizar cortes en la madera y demás trabajos de carpintería.



## Descripción

Martillo

## Uso

Útil para múltiples usos en trabajos de mantenimiento y una de las herramientas más importantes.



## Descripción

Combo pequeño

## Uso

Sirve para reparaciones o remodelaciones de pisos de hormigón o para hacer arreglos que requieren la demolición de ciertos elementos.



## Descripción

Arco de sierra

## Uso

Con esta sierra de mano se pueden hacer pequeños cortes en madera, también para cortar varillas de todo tipo y tubos tanto de hierro como de PVC.



## Descripción

Espátulas

## Uso

Sirve para hacer trabajos de limpieza de instalaciones, preparación de superficies para la pintura, mezcla y aplicación de cola marina, masilla automotriz y otros productos.



# Equipos y maquinarias



## Descripción

Escorфина

## Uso

La escorфина es un implemento de mucha utilidad cuando se requiere hacer pulidos o rebajar filos de madera. Es más eficiente que una lija pues se la puede utilizar al final para un buen acabado.



## Descripción

Bomba de fumigar

## Uso

Tiene múltiples usos para el mantenimiento; como por ejemplo para la aplicación de herbicidas en parqueaderos adoquinados, mantenimiento de jardines, aplicación de productos para la preservación de paredes al exterior, etc.



## Descripción

Manguera

## Uso

De utilidad para hacer muchos trabajos de mantenimiento recurrente y riego de jardines.



## Descripción

Soplete para tanque de gas con manguera

## Uso

Es un implemento muy importante para los trabajos de mantenimiento de cubiertas usando bandas de láminas asfálticas de diferentes tipos.



## Descripción

Juego de destornilladores

## Uso

Diferentes tamaños y con diversas puntas, sirven para el mantenimiento no solamente de las instalaciones sino para la maquinaria, equipos y otros.



## Descripción

Alicates

## Uso

Útil para múltiples trabajos tanto de electricidad, como albañilería e incluso carpintería. Es necesario disponer de diversos tamaños y formas para usos diferentes.



Descripción

Flexómetro

Uso

Herramienta indispensable para la realización de todo tipo de trabajo de mantenimiento y remodelación de instalaciones. Lo ideal es tener de diferentes longitudes y escoger el más práctico para cada trabajo.



Descripción

Alicate de agarre frontal

Uso

Esta herramienta es muy útil para el mantenimiento correctivo de paredes forradas de caña, cuando los clavos están en proceso de oxidación y se los quiere reemplazar.



Descripción

Tijeras de podar

Uso

Las tijeras de podar plantas son indispensables para el mantenimiento de jardines. Es importante contar con una tijera de mano pequeña para ramas finas y otra grande para ramas más gruesas.



Descripción

Cinta de medición

Uso

Este implemento es necesario para realizar mediciones en áreas relativamente grandes, como terrenos o incluso obras de infraestructura construidas que requieren mantenimiento y remodelación.



Descripción

Azadones

Uso

Muy útiles para realizar movimientos de tierra en la construcción de jardines. También para el control de malezas.



Descripción

Palas rectas

Uso

Sirven para batir mezclas de hormigón y acarrear arena y otros materiales no pedregosos.



# Equipos y maquinarias



Descripción

Palas en punta

Uso

Sirve para excavar y remover tierra suelta en los procesos de reforestación. Se usa para acarrear materiales pedregosos o muy pesados.



Descripción

Carretillas

Uso

Indispensable para la mayor parte de trabajos de mantenimiento, ya que sirve para transportar todos los materiales y herramientas, pero también puede usarse para mezclar hormigón.



Descripción

Picos

Uso

Herramienta muy importante cuando se tienen que hacer excavaciones en suelos pedregosos o muy duros.



Descripción

Barreta

Uso

Para múltiples usos como: la excavación de zanjas o cimientos la remoción de piedras grandes del suelo; el picado del hormigón en el suelo, etc.



Descripción

Regla "T" de 70 cm.

Uso

La regla "T" sirve para trabajos de señalización, ya que permite establecer fácilmente líneas perpendiculares en los letreros de madera.



Descripción

Pistola de aplicación de pinturas

Uso

Para muchos trabajos de mantenimiento es indispensable esta herramienta. Su acabado es superior al de una brocha.



## Descripción

Juego de cinceles

## Uso

Los cinceles son muy importantes para romper pisos de hormigón o paredes de bloques, cuando se quieren hacer mantenimientos correctivos. Además del mantenimiento de muros de piedras.



## Descripción

Combo grande

## Uso

Para muchas labores de albañilería como la ruptura de piedras o de estructuras de hormigón.



## Descripción

Badilejo o bailejo

## Uso

Herramienta muy útil para múltiples trabajos de albañilería, tales como reparación de enlucidos tipo "chocoto", corte y colocación de bloques de cemento, entre otros.



## Descripción

Hacha

## Uso

Es aconsejable disponer de un hacha para realizar el corte de troncos que pudieran haber caído en senderos o para podar ciertas ramas sueltas.



## Descripción

Llana metálica

## Uso

Esta herramienta sirve para realizar el mantenimiento de paredes con empaste, antes de la aplicación de pinturas. También puede ser usada como una espátula para limpiar adherencias en el suelo.



## Descripción

Serrucho para podar

## Uso

Es una herramienta ideal para la poda de ramas en los árboles. Los cortes son precisos y quedan muy estéticos.



### Descripción

Disco para corte de metal

### Uso

Sirve para cortar tubos metálicos, varillas, remover pernos oxidados y hacer reparaciones de estructuras metálicas de todo tipo.



### Descripción

Disco para esmeril

### Uso

Sirve para afilar herramientas como cuchillos, formones y machetes. Además de modelar piezas de madera.



### Descripción

Disco de corte

### Uso

Sirve para cortar tablonces de madera que no sobrepasen los 5 cm. de espesor. Además para el corte de tablonces de plástico reciclado.



### Descripción

Disco de diamante

### Uso

Este disco sirve para cortar baldosas, adoquines, bloques, piedras, porcelanatos, etc.



### Descripción

Hojas de sierra para metal

### Uso

Este es el repuesto para colocar en el arco de sierra. Sirve para cortar varillas y otros metales de poca dimensión. También se usa para PVC y madera.



### Descripción

Extensión eléctrica

### Uso

Implemento indispensable para conectar las diferentes herramientas eléctricas al generador.





### Descripción

Rastrillo de puntas

### Uso

Para la nivelación de suelos antes de compactarlos con resinas y para el control de malezas.



### Descripción

Rastrillo de abanico

### Uso

Es ideal cuando se tiene césped, ya que por su forma no arranca la hierba, solo colecta las partes cortadas. Puede ser de metal o de plástico.



### Descripción

Llave ajustable

### Uso

Es una herramienta muy útil para hacer reparaciones de plomería, ya que puede acoplarse a cualquier tamaño de tuercas, puesto que se regula.



### Descripción

Llave inglesa

### Uso

Herramienta indispensable para realizar trabajos de plomería, ya que al tener dientes se agarra firmemente de los tubos y permite hacer trabajos que con la llave pico de loro no se podrían.



### Descripción

Juego de llaves hexagonales

### Uso

Es importante contar con este tipo de llaves, pues en la actualidad la mayoría de máquinas y equipos tienen tuercas hexagonales.



### Descripción

Prensa

### Uso

Este tipo de prensa es muy útil para realizar diversos trabajos de carpintería, albañilería o cerrajería. Sobre todo cuando se busca inmovilizar alguna pieza para realizar cortes exactos.



## Descripción

Punta en cruz para taladro

## Uso

Estas brocas con destornillador en cruz, son indispensables para el mantenimiento correctivo de las pasarelas de plástico y de madera. Además es útil para sacar, reemplazar o ajustar tornillos.



## Descripción

Juego de brocas para tupí

## Uso

Se colocan en la fresadora y sirven para redondear los filos de pasamanos y de los tablones del piso en pasarelas. Además de muchos otros trabajos de carpintería.



## Descripción

Limas triangulares

## Uso

Son muy importantes para darle filo a las diferentes herramientas de trabajo. Muy prácticas durante las jornadas de trabajo en el campo.



## Descripción

Juego de brocas de madera y metal

## Uso

Se colocan en el taladro, son indispensables para la reparación de muchas estructuras de madera o de metal, ya que permite hacer perforaciones para la instalación de pernos y tornillos.



## Descripción

Juego de brocas para cemento

## Uso

Se colocan en el taladro y sirven para la instalación de tacos plásticos de diferentes tamaños en paredes de bloques enlucidos o para hacer reparaciones en los pisos.



## Descripción

Lijas de disco

## Uso

Las lijas de disco se colocan en la amoladora y sirven para pulir diferentes materiales tales como metal, madera o incluso cemento.



### Descripción

Pliegos de lija de diferentes números

### Uso

Se los pueden colocar en las pulidoras de vibración o se los puede utilizar directamente para pulir superficies de madera.



### Descripción

Juegos de sierra para caladora

### Uso

Existen de diferentes clases para diversos usos. Son muy útiles cuando se requieren hacer cortes circulares en la madera.



### Descripción

Tanque de gas

### Uso

Se necesita para realizar la colocación de tejas shingles y láminas de chova como impermeabilizante.



### Descripción

Lima redonda

### Uso

Sirve para el afilado de motosierras, diente por diente.







## Descripción

Brochas

## Uso

Se debe disponer de brochas de diferentes tamaños que serán útiles para realizar trabajos tanto de carpintería como de albañilería. Además para limpieza de artefactos, aplicación de pinturas y otros acabados.



## Descripción

Lana de acero

## Uso

Este es uno de los materiales de construcción más importantes para el mantenimiento de las instalaciones ya que permite limpiar superficies de diferentes acabados de madera, metal y piedra.



## Descripción

Aceite de linaza

## Uso

Este tipo de aceite, o el de teca, son muy importantes para el mantenimiento de todas las instalaciones de madera desnuda, tanto en interiores como en exteriores. Es un material indispensable en la bodega de cada área protegida.



## Descripción

Resinas para piedra

## Uso

Estas resinas se requieren para proteger la superficie de las piedras en ciertas instalaciones como viviendas, dándoles un aspecto humedecido.



## Descripción

Teflón

## Uso

Es un material de bajo costo pero muy importante para realizar todo tipo de reparaciones de plomería, por lo que siempre debe estar disponible en las bodegas de las áreas protegidas.



## Descripción

Cinta aislante

## Uso

Es un material muy importante para realizar todo tipo de mantenimiento de instalaciones eléctricas, y otros usos como la protección de varillas metálicas expuestas al salitre.



## Descripción

Cinta adhesiva (masking tape)

## Uso

Se lo utiliza para colocar papeles periódicos y plásticos en ventanas, paredes y otras superficies que requieren protección cuando se realizan actividades de pintura.



## Descripción

Poliuretano expandible

## Uso

Este es un producto de gran utilidad, ya que sirve para la instalación de los marcos de las puertas, el sellado de cubiertas que tienen problemas de goteo. El poliuretano puede extenderse en grietas que otros materiales no lo hacen, produciendo excelentes resultados.



## Descripción

Lámina asfáltica con aluminio (asfalum)

## Uso

Estas bandas de láminas asfálticas son ideales para realizar trabajos de impermeabilización de cubiertas.



## Descripción

Escoba de cerdas suaves

## Uso

Es ideal para realizar actividades de limpieza en interiores, sobre pisos de cerámica o porcelanato. Por el tipo de cerdas permite recoger todo tipo de desperdicios de manera fácil.



## Descripción

Desatascador de copa

## Uso

Muy útil para destapar inodoros, lavabos, tinas y regaderas. Tiene una forma de taza de hule y un mango de madera.



## Descripción

Escoba de cerdas duras

## Uso

Se la usa principalmente para actividades de limpieza de acabados al exterior, sobre todo en superficies no tan lisas tales como adoquinados o pisos de granito o piedra.



## Descripción

Tirafondos

## Uso

Con estos elementos metálicos se fijan los letreros, por lo que es indispensable tenerlos siempre en bodega para reemplazarlos en cuanto existan indicios de oxidación. Es un material de bajo costo pero de gran importancia para mantener las instalaciones en perfecto estado.



## Descripción

Tornillos auto perforantes

## Uso

Este tipo de tornillos se usa cuando se requiere fijar tabloncitos de plástico a vigas metálicas, por lo que siempre debe estar en stock para realizar reparaciones. Los tornillos auto perforantes deberán ser galvanizados para que tengan mayor vida útil.



## Descripción

Mangueras de abasto para inodoros y lavamanos.

## Uso

Las mangueras de abasto son materiales de construcción que se tienen que cambiar cada cierto tiempo, tanto en lavamanos, lavaplatos o servicios higiénicos, por lo que es ideal que siempre estén disponibles para realizar los cambios de manera inmediata en cuanto se presenten filtraciones.



## Descripción

Desoxidante

## Uso

Es un producto muy importante para el mantenimiento de estructuras metálicas. Además sirve para realizar limpieza profunda de griferías y otros acabados.



## Descripción

Cera para pisos de madera desnuda

## Uso

Esta cera para pisos se usa principalmente en interiores y permite abrillantar los pisos con un excelente acabado, además se usa en elementos exteriores, sobre todo en muelles.



## Descripción

Cera para porcelanato o pisos lacados

## Uso

Es una cera especial que no requiere absorberse en el piso y no lo deja resbaloso. Este tipo de cera deja el piso brillante y previene que se adhiera la suciedad.





## Descripción

Plástico negro

## Uso

Es un material muy versátil que sirve para protección de acabados de construcción, se utiliza como techo provisional para protección de la lluvia durante ciertos trabajos; además sirve para proteger herramientas y otros materiales durante el transporte.



## Descripción

Cinta de embalaje

## Uso

Este tipo de cinta adhesiva es útil para empacar diversos materiales y también para proteger acabados durante ciertos trabajos de mantenimiento.



## Descripción

Pirola plástica

## Uso

Sirve para hacer nivelaciones o delimitar con exactitud los sitios en los cuales se realizarán los trabajos de reconstrucción o mantenimiento.



## Descripción

Diluyente

## Uso

Es un material de gran importancia para diluir lacas, barnices, selladores, tintes para madera, aceite de linaza y otros. Además es indispensable para realizar la limpieza de brochas y otras herramientas.



## Descripción

Tintes para madera

## Uso

Es un material muy importante para garantizar trabajos de alta calidad, en los cuales se requiere homogenizar el acabado sin eliminar el veteado natural de la madera. Muy útil en trabajos de mantenimientos correctivos de estructuras de madera deteriorada.



## Descripción

Masilla automotriz

## Uso

Es un producto muy versátil que sirve para rellenar imperfecciones en la madera, sellar rajaduras y hacer varias reparaciones tanto en acabados de metal como de madera.



## Descripción

Cola blanca

## Uso

Es un material ideal para trabajos de carpintería en muebles de interior. También sirve para la preparación de masillas y hacer diferentes acabados con granitos.



## Descripción

Cola marina

## Uso

Muy importante no solamente para realizar el pegado firme y duradero de diversas piezas expuestas a condiciones exteriores, sino que sirve para la fabricación de masillas con polvo de madera de gran durabilidad.



## Descripción

Emulsión asfáltica

## Uso

Es un producto que se disuelve en agua pero que una vez aplicado se vuelve totalmente impermeable y no se lava con el agua. Es un material indispensable para la colocación de láminas asfálticas.



## Descripción

Guaípe

## Uso

Es muy útil para la limpieza de instalaciones y aplicación de ciertos productos como aceite de linaza o de teca.



## Descripción

Cepillo de cerdas metálicas

## Uso

Este cepillo de cerdas fuertes es ideal para remover manchas en superficies de pisos de hormigón, muros de piedra y cemento, recubrimiento de paredes con cantos rodados, entre otros.



## Descripción

Cepillo de cerdas plásticas

## Uso

Este tipo de cepillo se usa no solamente para realizar diversas actividades de limpieza, sino para la construcción de acabados de granito lavado.



## Descripción

Clavos de acero

## Uso

Son clavos especiales para hendirlos en superficies muy duras como de hormigón, lo cual no se puede hacer con clavos convencionales.



## Descripción

Tornillos cabeza plana

## Uso

Estos tornillos son los que se usan para la construcción de pasarelas, bancas, pérgolas y otras estructuras de madera natural.



## Descripción

Tornillos negros "tripa de pato"

## Uso

Este tipo de tornillos son indispensables cuando se realizan reparaciones en pasarelas de madera, de plástico reciclado, ya que es el único que permite uniones fuertes.



## Descripción

Llave de paso

## Uso

Este tipo de llaves tienen una vida útil relativamente corta sobre todo en la costa, por lo que es necesario disponer en stock para realizar cambios cuando se requiera.



## Descripción

Varillas roscadas

## Uso

Es un material muy importante para el mantenimiento de las construcciones de caña guadúa, ya que todas las uniones entre cañas se las realiza con este material, por lo que además se requieren arandelas y tuercas.



## Descripción

Tacos Fisher

## Uso

Muy útiles para realizar diversas instalaciones y remodelaciones que requieren fijar tornillos o tirafondos en paredes de hormigón.





## Descripción

Sifones

## Uso

Son necesarios para realizar el cambio de sifones cuando se producen daños que no son reparables.



## Descripción

Pegamento para PVC

## Uso

Es un producto que sirve para aplicarlo en las uniones de PVC cuando se realizan reparaciones de instalaciones sanitarias.



## Descripción

Aceite lubricante

## Uso

Es un tipo de aceite especial para lubricar herramientas y equipos para que funcionen correctamente. También sirve para prevenir la corrosión.



## Descripción

Sellador de goteras

## Uso

Es un producto muy útil para tenerlo disponible en bodega y actuar inmediatamente si se presentan goteras en las cubiertas.



## Descripción

Productos antihongos

## Uso

Es ideal contar siempre con productos fungicidas que prevengan los daños producidos por estos microorganismos en acabados de construcción.



## CONCLUSIONES

1. Las actividades de mantenimiento recurrente y preventivo son las más importantes para conservar las instalaciones en perfecto estado a través del tiempo y brindar un servicio de excelencia a los clientes internos y externos.
2. El mantenimiento correctivo podría ser muy eficaz para detener el proceso de deterioro de la infraestructura, no obstante este también debe realizarse de manera oportuna antes que los daños sean graves.
3. El mantenimiento de la infraestructura debe ser una actividad primordial en la gestión de áreas protegidas, no solamente por el gran ahorro de recursos que implica el no hacer cambios de instalaciones o remodelaciones costosas, sino porque de esto depende la imagen institucional.
4. El personal capacitado en el mantenimiento de la infraestructura y la disponibilidad de materiales de construcción, herramientas y maquinarias, son los factores claves para lograr la sostenibilidad de las instalaciones construidas.
5. La mayor parte de los trabajos de mantenimiento descritos en el presente manual, no requieren de mano de obra especializada; por lo que con un sencillo proceso de capacitación, el mismo personal de guardaparques podrá encargarse del mantenimiento de manera eficaz.

## RECOMENDACIONES

1. Seguir cada uno de los procedimientos descritos en el presente manual, para realizar el mantenimiento de cada una de las infraestructuras existentes dentro del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado.
2. Establecer un Plan Anual de Mantenimiento de infraestructura, que sea la guía para planificar, ejecutar y monitorear el desarrollo de todas las actividades que se realicen, con el objeto de conservar las instalaciones en perfecto estado a través del tiempo.
3. Disponer en stock de todos los materiales y herramientas esenciales, que permitan actuar de manera inmediata, en cuanto se presente cualquier imprevisto o eventualidad en temas de gestión de infraestructura.
4. Disponer de por lo menos un maestro mayor dentro del personal de guardaparques para realizar todo tipo de reparaciones, incluso en temas especializados, de manera ágil, técnica y oportuna.
5. Delegar responsabilidades en el personal de guardaparques para que se encarguen de actividades rutinarias de mantenimiento de infraestructura, de tal forma que el equipo de trabajo sepa claramente cuáles serán sus funciones.

## GLOSARIO

**Cantos rodados.-** Son piedras medianas o pequeñas de diferentes colores, redondeadas y con la superficie lisa, producto de la erosión, que se encuentran principalmente en las orillas de los ríos. En las áreas protegidas se usan para forrar paredes, chimeneas, antepechos, etc.

**Gres.-** Piezas de arcilla cocida a altas temperaturas que se usan para la construcción de pisos con diseño rústico, los cuales pueden ser de color café o naranja.

**Gubias.-** Herramienta de carpintería parecida al formón, pero con el filo cortante curvado, la cual sirve para hacer tallados en madera. Existen de muchos tamaños y tipos.

**Formón.-** Herramienta de carpintería que tiene un mango de plástico o de madera que sostiene a una pieza metálica con un filo cortante. Se lo usa con un martillo para rebajar ciertas partes de las maderas, hacer destajes y raspar superficies, entre otros trabajos.

**Hormigón ciclópeo.-** Construcción realizada con piedras y hormigón simple, sin armadura de hierro. Con este tipo de hormigón se pueden conformar muros, construir cimientos, hacer terrazas y otras obras.

**Mampostería.-** Son las paredes construidas con "mampuestos" que pueden ser piedras, bloques de cemento prefabricados o ladrillos, los cuales se colocan en hileras trabadas con un mortero (arena, agua y cemento).

## BIBLIOGRAFÍA

HELVETAS SWISS INTERCOOPERATION. 2013. Ministerio de Educación de Nicaragua. Manual de Operación y Mantenimiento de Infraestructura e Instalaciones de Agua. Nicaragua. 50 p.

Ministerio de Educación del Ecuador. 2013. Manual de Mantenimiento Recurrente y Preventivo de los Espacios Educativos. Quito – Ecuador. 73 p.

www.disaster-info.net. Alatriza, S. et.al. Guía para el Mantenimiento de Infraestructura Física. Ministerio de Salud de Perú.



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Armado de cubierta	16
Gráfico 2	Armado de cubierta	22
Gráfico 3	Armado de cubierta	27
Gráfico 4	Corte de piso	33
Gráfico 5	Isometría ventana	43
Gráfico 6	Isometría puerta	54
Gráfico 7	Isometría puerta	55
Gráfico 8	Recubrimiento de paredes de bloque, piedra	64
Gráfico 9	Recubrimiento de paredes de bloque chocoto	64
Gráfico 10	Detalle de duela de madera	68
Gráfico 11	Detalle de caña, unión bambú	70
Gráfico 12	Detalle muro piedras	74
Gráfico 13	Cimentación	84
Gráfico 14	Detalle de lavamano	93
Gráfico 15	Detalle de urinario	96
Gráfico 16	Detalle inodoro	98
Gráfico 17	Pasarelas de madera	109
Gráfico 18	Sendero natural	126
Gráfico 19	Escalinatas con bordillos de piedra	126
Gráfico 20	Isometría pasarela de madera y muelle flotador	143

Con el apoyo de:



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

 / AmbienteEC

 / ambiente\_ec

 <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/>

