

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
- Guaipo o trapo
- Lijas de disco # 80
- Mascarilla
- Guantes



Maquinarias y herramientas:

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



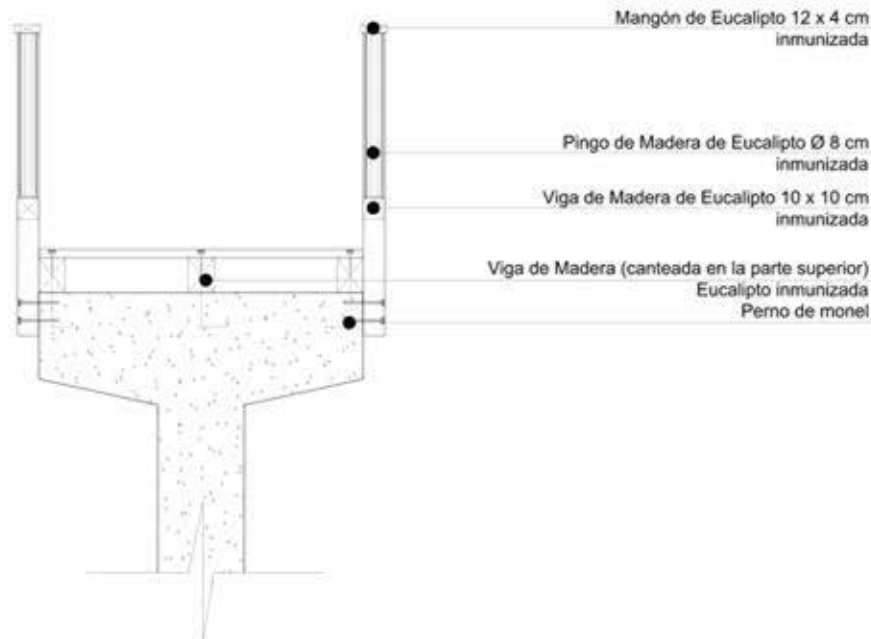
Mano de obra.- No calificada. Se requieren al menos 4 guardaparques para realizar este mantenimiento.

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 realízelo 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. Cerciórese de que todos los tornillos que fijan los tablonces 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 tablones 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 tablones 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
- Guaípe 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 tabloncillos 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 tabloncillos de plástico reciclado es el sol. Los rayos UV no solo cambian el color de los tabloncillos o los palidecen, sino que pueden producir cristalización y rompimiento del plástico.



Reserva Ecológica Manglares Chiriquí

Por otro lado, las pasarelas de tabloncillos plásticos están fijadas con tornillos "tripa de pato" entre tabloncillos; y, con tornillos autoperforantes cuando se unen los tabloncillos a las vigas metálicas; por lo que con el paso del tiempo los tornillos podrían aflojarse o corroerse, desprendiendo las piezas que componen estas camineras 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 | ■ Removedor de pinturas |
| ■ Tornillos "tripa de pato" | ■ Tornillos negros de 3" |
| ■ Lana de acero #4 | ■ Masilla automotriz |
| ■ Resina para piedra | ■ Tornillos autoperforantes de 2 ½" |
| ■ Brocha de 3" | ■ Tinte para madera de color café |
| ■ Diluyente de lacas | ■ Guaipe o trapo |
| ■ Limas | |



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 tablón 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.



Reserva Ecológica Los Illizos

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

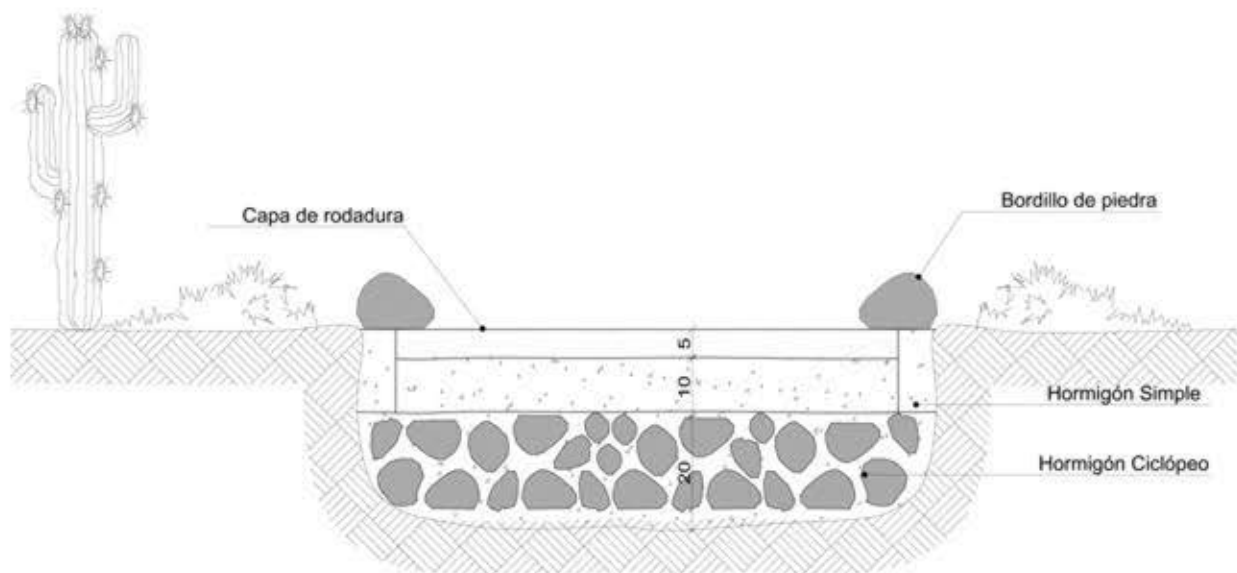
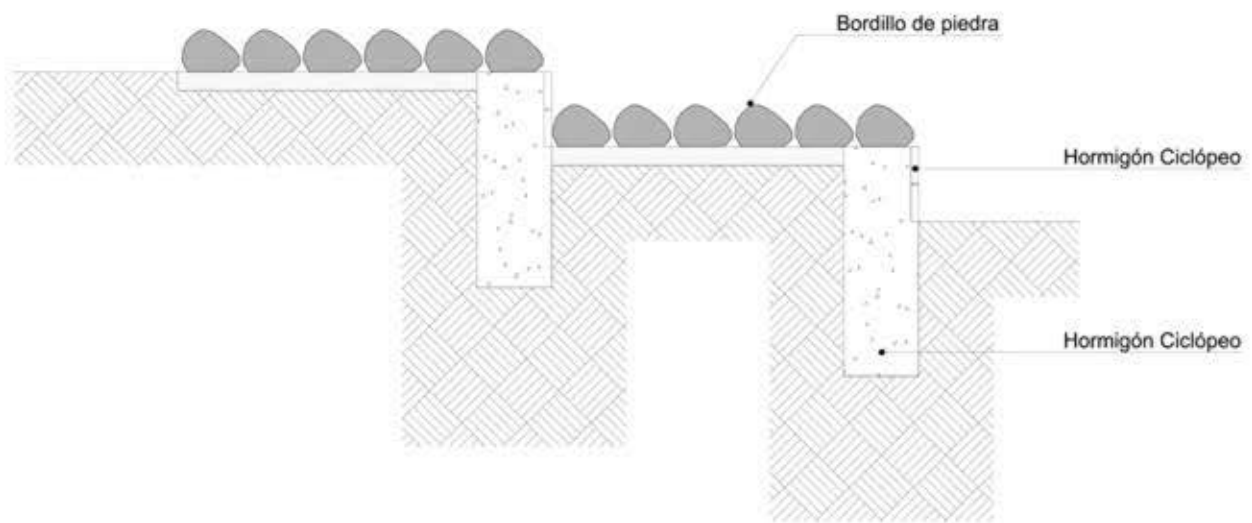


Gráfico 19: ESCALINATA CON BORDILLOS DE PIEDRA



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 (soiltorock), 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.



Área Nacional de Recreación Isla Santay

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 tapar 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 cubrirlas y así sucesivamente hasta llegar al 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 Ilizos

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 | ■ Pigmento mineral |
| ■ Pisón | ■ Agua |
| ■ Arena | ■ Ripio |



Maquinarias y herramientas:

- | | |
|--------------|------------|
| ■ Carretilla | ■ Martillo |
| ■ Cíncel | ■ Bailejo |
| ■ Pala recta | ■ 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 tablones 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 tablones 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 tablones, 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.