



**TOMPKINS
CONSERVATION**

GUÍA DE MANTENCIÓN

SENDEROS

PARQUE NACIONAL PUMALÍN DOUGLAS TOMPKINS





Índice	Página
1.1 DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA.....	5
1.1.1 CRITERIOS DE DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA	7
1.1.2 LUGARES A APLICAR	8
1.1.3 FRECUENCIA.....	9
1.1.4 HERRAMIENTAS	9
1.1.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	9
1.1.6 RECOMENDACIONES	10
1.2 MANTENCIÓN DE RIPIADO DE SENDA	10
1.2.1 CRITERIOS DE RIPIADO DE SENDA	12
1.2.2 LUGARES A APLICAR	13
1.2.3 FRECUENCIA.....	13
1.2.4 HERRAMIENTAS	14
1.2.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	14
1.2.6 RECOMENDACIONES	14
1.3 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE TERRAZAS.....	14
1.3.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE TERRAZAS.....	16
1.3.2 LUGARES A APLICAR	18
1.3.3 FRECUENCIA.....	18
1.3.4 HERRAMIENTAS	18
1.3.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	19
1.3.6 RECOMENDACIONES	19
1.4 MANTENCIÓN DE ESCALONES Y CONTROL DE EROSIÓN	20
1.4.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN	20
1.4.2 LUGARES A APLICAR	21
1.4.3 FRECUENCIA.....	22
1.4.4 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	22
1.4.5 RECOMENDACIONES	22



1.5	MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE BARANDAS	23
1.5.1	CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE BARANDAS.....	23
1.5.2	LUGARES A APLICAR	25
1.5.3	FRECUENCIA.....	26
1.5.4	HERRAMIENTAS	27
1.5.5	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	27
1.5.6	RECOMENDACIONES	27
1.6	MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ESCALERAS	27
1.6.1	LUGARES A APLICAR	29
1.6.2	FRECUENCIA.....	30
1.6.3	HERRAMIENTAS	31
1.6.4	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	31
1.6.5	RECOMENDACIONES	31
1.7	MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE PUENTES.....	32
1.7.1	CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE PUENTES	33
1.7.2	LUGARES A APLICAR	35
1.7.3	FRECUENCIA.....	36
1.7.4	HERRAMIENTAS	37
1.7.5	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	37
1.7.6	RECOMENDACIONES	37
1.8	MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE MIRADORES.....	38
1.8.1	LUGARES A APLICAR	40
1.8.2	FRECUENCIA.....	40
1.8.3	HERRAMIENTAS	41
1.8.4	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	41
1.8.5	RECOMENDACIONES	41
1.9	MANTENCIÓN DE CUNETAS Y SISTEMAS DE DRENAJE	42
1.9.1	CRITERIOS DE DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA	42
1.9.2	LUGARES A APLICAR	43



1.9.3	FRECUENCIA.....	44
1.9.4	HERRAMIENTAS	44
1.9.5	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	44
1.9.6	RECOMENDACIONES	45
2	MANTENCIÓN DE PASARELAS COLGANTES.....	45
2.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONFORMACIÓN DE PASARELAS	47
2.1.2	CRITERIOS DE MANTENCIÓN PERIÓDICA DE PASARELAS.....	55
2.1.3	LUGARES A APLICAR	58
2.1.4	FRECUENCIA.....	58
2.1.5	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	59
2.1.6	RECOMENDACIONES	59
2.2	RECAMBIO DE MADERAS EN PASARELAS	59
2.2.1	CRITERIOS DE MANTENCIÓN Y RECAMBIO DE MADERAS.....	60
2.2.2	LUGARES A APLICAR	64
2.2.3	FRECUENCIA.....	64
2.2.4	HERRAMIENTAS	64
2.2.5	MANEJO DE DESECHOS VEGETALES	65
2.2.6	RECOMENDACIONES	65

1.1 DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA

Actividad de mantención en senderos que consiste en el corte, despeje y retiro de toda vegetación que crezca y obstruya el paso continuo sobre este. Se debe eliminar todo material vegetativo compuesto generalmente por ramas de quilas, helechos e incluso árboles caídos durante las temporadas de invierno.



Acción de despeje de senda cubiertos por helecho ampes (Lopsophoria cuadrupinata)



Despeje de árboles sobre senda con equipo de corte motosierras.



Retiro de material vegetativo, el cual es repicado e incorporado a la superficie del suelo del bosque.



En el caso de retiros de árboles es indispensable la utilización de herramientas de corte tales como motosierras y equipamiento de seguridad.



1.1.1 CRITERIOS DE DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA

El despeje de cada senda debe ser de 1,20 metros de ancho, para así evitar que esta se cubra rápidamente. Es importante realizar el corte de los arbustos que obstruyen la senda desde su base de manera de no dejar restos vegetales o estacas que puedan generar lesiones o accidentes. Un ejemplo claro de esto es el corte de la caña de quila la cual debe ser realizada a ras de suelo, para así evitar que queden estacas a la vista y puedan generar lesiones graves producto de caídas.



En el caso de despeje de árboles caídos sobre la senda estos deben ser retirados de manera parcial o por completo dependiendo de la envergadura del árbol.

Para aquellos casos en que el árbol presenta una envergadura de diámetro importante, es necesario cortar y retirar la porción de tronco que obstruye la senda para dejar habilitado el paso. Para aquellos árboles de menor envergadura este debe ser retirado por completo.



Retiro de árbol de menor envergadura, sendero Cascada Escondida.



Despeje de árbol de mayor envergadura, corte de porción de tronco que obstruye sendero para dejar paso habilitado. Sendero Michimahuida , Pumalín oeste.

1.1.2 LUGARES A APLICAR

El despeje y limpieza de senderos debe ser aplicado en todas las sendas al interior del parque. En Pumalín esta labor debe ser aplicada en los 12 senderos que se encuentran al interior del parque.

1.1.3 FRECUENCIA

Para iniciar esta labor de despeje es necesario esperar a que pase la mayor cantidad de tormentas y temporales generalmente ocurridas durante el invierno. De esta manera habrán caído todos aquellos arboles y ramas inestables producto del peso de la nieve o de la fuerza del viento. Se sugiere realizar labor a partir de las primeras semanas de septiembre.



Labor de despeje de senda iniciada una vez pasado temporales de nieve y viento.

1.1.4 HERRAMIENTAS

Machetes, hachas, barre hojas, motosierras, equipo de protección de corte motosierristas.

1.1.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

El manejo de restos vegetales de despeje de senda va a estar diferenciado dependiendo de los desechos vegetales a extraer. Para el caso de restos vegetales de arbustos, helechos y ramas menores, repicar y devolver a la superficie del bosque. Para restos vegetales de arboles y troncos de mayor envergadura, estos pueden ser



aprovechados para reparación de infraestructura en la misma senda o para el aprovisionamiento de leña de las instalaciones.

1.1.6 RECOMENDACIONES

Importante, realizar esta labor de mantención una vez pasadas las temporadas de mal tiempo. De esta manera se evitará realizar repetidamente.

1.2 MANTENCIÓN DE RIPIADO DE SENDA

La acción de ripiado consiste en la aplicación de gravilla o piedrecillas pequeñas incorporadas sobre la superficie de las sendas, para permitir el desplazamiento de los caminantes sin generar erosión sobre la superficie del suelo. Técnica utilizada generalmente para el paso de sendas en suelo de tipo húmedo o con sustratos de suelo muy delgado.





Dependiendo de las características de material disponible y el sector a recargar, esta cobertura de ripio puede variar tanto en color, consistencia y tamaño de las piedras a utilizar. Para senderos con menor grado de humedad puede ser incorporada una mezcla de gravilla y arena fina, permitiendo una buena condición de permeabilidad.

En el caso de senderos con mayor grado de humedad se recomienda el uso de piedras de mayor calibre con una menor cantidad de arena, lo que asegurará una mayor permeabilidad de la senda.



Ripio con material de río y arena volcánica. Textura fina de color negro con mejor permeabilidad.



Tipos de gravilla utilizados sobre el recubrimiento de senderos pueden variar en coloración, textura y permeabilidad, dependiendo de las características de material disponible y lugar a aplicar.

1.2.1 CRITERIOS DE RIPIADO DE SENDA

La acción de ripiado debe considerar previamente el bordeado de los márgenes de los senderos y el despeje de cualquier resto de material vegetal al interior de estos. Las sendas a rellenar deben mantener un espacio entre 75 a 80 centímetros de ancho con una profundidad que puede variar entre 8 a 10 centímetros, dependiendo de las características del suelo. La aplicación del ripio debe ser con rastrillo, con la finalidad de realizar una incorporación limpia, pareja retirando todas aquellas piedras de mayor diámetro.



1.2.2 LUGARES A APLICAR

La aplicación de ripio debe ser efectuada en todos aquellos senderos que por su condición de humedad y características de suelo están más expuestos a condiciones de erosión o empantanamiento, condiciones que dificultarán el desplazamiento de los caminantes y el deterioro de las zonas vegetales adyacentes a estos.



Sendero Alerces recubierto con gravilla de calibre más grueso, Pumalín Oeste.

1.2.3 FRECUENCIA

La frecuencia de recarga de un sendero va a estar dada por la capacidad de carga y el tráfico demandado sobre este. Para aquellos senderos con un alto tráfico, la recarga de ripio debe ser cada 3 años, a diferencia de aquellos senderos con menor tráfico, que debe ser cada 5 años. La recarga debe ser llevada a cabo durante los meses de verano, ya que la menor cantidad de lluvias permitirá un mejor trabajo del suelo.



1.2.4 HERRAMIENTAS

Rastrillos, palas punta huevo, palas rectas, carretillas, líneas para demarcación, guantes.

1.2.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de borde de sendero, tierra y restos vegetales utilizarlos como rellenos de jardines de superficies irregulares o incorporar al suelo del bosque. Restos de ripio y piedras de mayor calibre utilizarlos para rellenos de superficies irregulares en jardines y praderas.

1.2.6 RECOMENDACIONES

Para aquellas áreas específicas de la senda que por condiciones de excesiva humedad o condición de pantano donde la aplicación de ripio es deficiente se recomienda la construcción de estructuras de paso como terrazas de maderas o escalones de paso para evitar el deterioro del área de conservación.

1.3 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE TERRAZAS

Estructura de madera la cual permite el desplazamiento de caminantes sobre áreas específicamente planas de la senda, pero con alto grado de humedad (mallines o pantanos) que hacen imposible la utilización de gravilla o ripio para su estabilización.



Terrazas en madera rústica de Coihue, sendero Cascadas Escondidas, Pumalín Oeste.

Estas estructuras pueden estar compuestas por maderas rústica obtenidas desde el mismo bosque principalmente compuestas por especies nativas con un alto grado de resistencia a la humedad y perdurabilidad. Dentro de las especies comúnmente utilizadas están Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Tepu (*Tepualia stipularis*) y Luma (*Amomyrtus Luma*). Aunque también en senderos especialmente de mayor tráfico, atractivo y menor longitud es posible encontrar terrazas con maderas aserradas que presentan similares características de resistencia y durabilidad. Generalmente en madera de coihue (*Nothofagus dombeyi*) o alerce (*Fitzroya cupressoides*), pero que por su condición de conservación y vulnerabilidad como es el caso de alerce, no es recomendable su utilización.



Terrazas en madera de alerce, sendero Alerces, Pumalín Oeste.

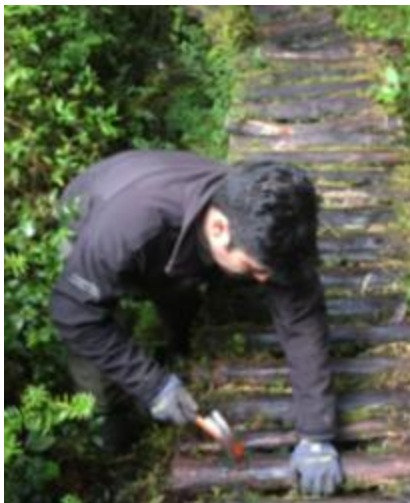
1.3.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE TERRAZAS

La estructura de terrazas debe estar conformada por estacas de madera enterradas a 50 centímetros de profundidad a la base del suelo, separadas entre ellas a una distancia de 1,5 metros.

Las estacas deben estar unidas por un par de vigas de madera dispuesta de manera horizontal y paralela sobre estas, manteniendo una distancia aproximada de setenta centímetros de separación entre cada una de ellas. Sobre las vigas paralelas deben estar dispuestas las piezas de tablonos o maderas de unos 70 centímetros de ancho fijadas con clavos de 4 pulgadas y con una separación entre tablonos de 2 centímetros de ancho. Deben estar elaboradas principalmente por maderas nativas como tepu, luma y coihue por su alto grado de perdurabilidad y resistencia a la humedad.



Al momento de reparación de cada terraza, revisar que no existan piezas podridas en estacas ni vigas ya que estas conforman la base de las estructuras. Cambiar todos aquellos tablones o maderas superiores que se encuentran deterioradas o en mal estado, procurar que no existan clavos de manera expuesta, manteniendo siempre el mismo patrón de materialidad y forma. Utilizando siempre maderas de similares características en forma, color, textura y durabilidad.





1.3.2 LUGARES A APLICAR

Las estructuras de terrazas deber ser construidas en todas aquellas áreas del sendero donde se encuentre un alto contenido de humedad y que por ende el desplazamiento de caminantes pueda generar un impacto sobre este o en las áreas de vegetación adyacentes.



1.3.3 FRECUENCIA

Esta labor de mantención debe ser realizada una vez al año, pasado los temporales y el riego de caídas de arboles y ramas sobre las estructuras.

1.3.4 HERRAMIENTAS

Martillos, clavos distintas medidas, combos, motosierras e implementos de seguridad motosierristas.

1.3.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de piezas de madera y restos vegetales, repicar y devolver a superficie del bosque.

1.3.6 RECOMENDACIONES

Al momento de la confección de estructuras de terrazas no es recomendable la utilización de maderas tales como canelo, mañío y tepa, por su baja resistencia a la humedad y perdurabilidad en las construcciones. Al momento del reemplazo de tabloncillos o estructuras de maderas podridas, procurar que no queden clavos expuestos en ningún tipo de estructura.



1.4 MANTENCIÓN DE ESCALONES Y CONTROL DE EROSIÓN

Estructura de madera que permite el desplazamiento de senderos en aquellas áreas con gran cantidad de humedad y cierto grado de pendiente, a modo de escalones para evitar la erosión.



Escalones estabilizadores o controladores de erosión en pendiente.



1.4.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN

La mantención de escalones estabilizadores o controladores de erosión, se compone de la mantención de estructuras independientes continuas que pueden formar tramos completos o estar dispuestos de solo algunos en aquellas áreas de la senda con cierta pendiente. Diseñados principalmente para disminuir la velocidad del agua y generar la

retención del suelo. Estas estructuras están formadas por tablones de madera de coihue, luma o tepu que pueden variar en tamaño de 70 a 80 centímetros de ancho fijado por un par de estacas en cada uno de sus costados.



Para su mantención es importante verificar que las estacas que fijan cada tablón estén bien ancladas, sin clavos expuestos y con tablones bien posicionados sobre el terreno.

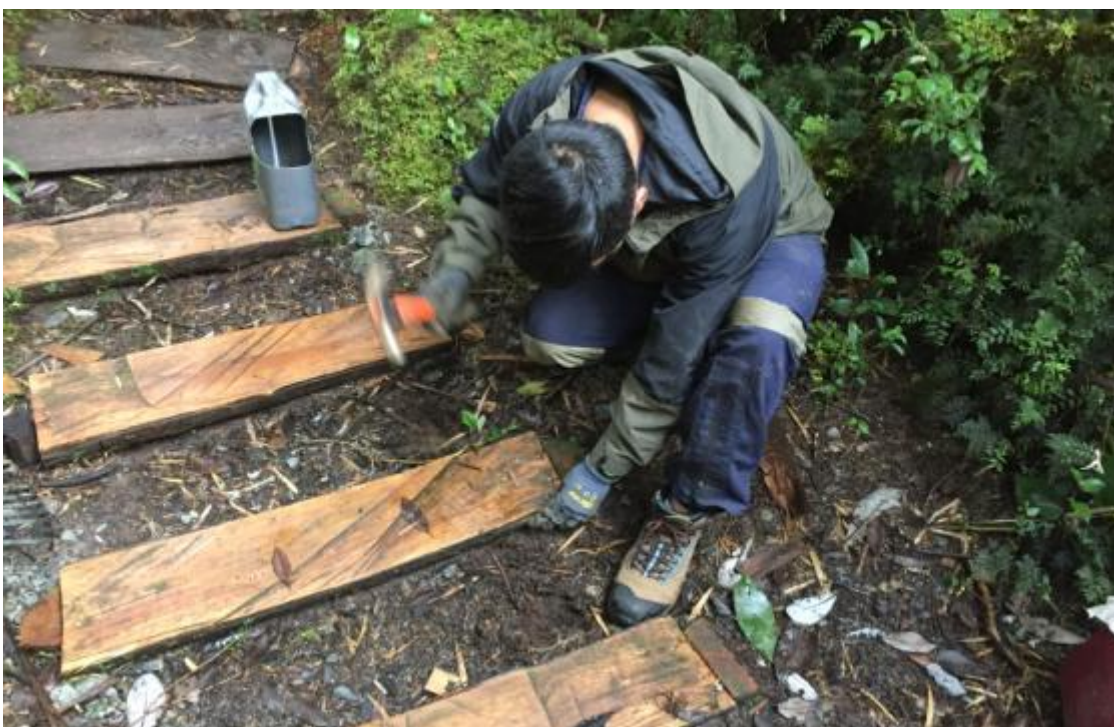


1.4.2 LUGARES A APLICAR

Los escalones estabilizadores o controladores de erosión son principalmente utilizados en tramos de sendero con pendientes moderadas. Aunque también pueden ser usados en zonas de mallines y pantanos de superficie plana, para facilitar el desplazamiento de los caminantes.

1.4.3 FRECUENCIA

Este tipo de estructura debe ser revisado un a vez al año o cuantas veces sea necesario, para evitar el deterioro de las estacas y tablones. Esta labor de mantención debe ser llevada a cabo generalmente pasada la temporada de invierno, para cuando el terreno se encuentre más seco.



1.4.4 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de maderas y vegetales repicarlos e incorporar a la superficie del suelo.

1.4.5 RECOMENDACIONES

Procurar que estacas y tablones queden bien anclados, sin clavos expuestos que puedan generar lesiones o accidentes al transitar.

1.5 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE BARANDAS

Las estructuras de barandas corresponden a piezas de maderas longitudinales de un grosor determinado que permiten el sostén y el desplazamiento con mayor seguridad de los caminantes sobre estructuras de puentes, miradores, escaleras o terrazas.



Estructura de baranda en madera rústica dispuesta sobre terraza, sendero Cascadas Escondidas, Pumalín Oeste

1.5.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE BARANDAS

Las barandas dispuestas sobre las distintas estructuras pueden estar elaboradas de maderas nativas de forma rústica tales como tepú, luma y coihue o también estar constituidas por maderas aserradas de coihue o alerce. Las barandas deben estar formadas por piezas de maderas longitudinales de 2 a 3 metros de largo por unos 8 centímetros de grosor, dispuestas en forma horizontal y soportadas por estacas o piezas de madera de uno 90 centímetros de alto, las cuales deben permanecer enterradas a unos 50 centímetros de profundidad, separadas a una distancia entre sí de 2 metros de ancho.



**TOMPKINS
CONSERVATION**





Usos y conformación de distintos tipos de barandas.

1.5.2 LUGARES A APLICAR

Las barandas deben estar instaladas para prestar seguridad y soporte al desplazamiento de los senderistas, sobre Miradores, escaleras, terrazas y puentes.



Barandas sobre terraza en madera de alerce aserrada, sendero Alerces, Pumalín Oeste.



Barandas en madera rústica de coihue, sobre puente y escalera sendero Cascadas Escondidas, Pumalín Oeste.

1.5.3 FRECUENCIA

Las estructuras de barandas deben ser mantenidas por lo menos una vez al año para el momento de mantención de senderos. Realizar esta labor después de cada temporada de invierno. Importante revisar el buen estado y fijación de barandas y postes de anclaje.



Se debe remecer cada baranda para verificar su buen estado de anclaje y condición de deterioro de la infraestructura.



1.5.4 HERRAMIENTAS

Martillos, clavos distintas medidas, motosierra, implementos de seguridad de corte motosierrista, guantes.

1.5.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de madera menor, repicarlos e incorporar al suelo del bosque. Restos de madera mayor utilizar para leña de instalaciones.

1.5.6 RECOMENDACIONES

No utilizar maderas de mañío, canelo o tepa para la construcción de barandas por su baja perdurabilidad y resistencia.

1.6 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE ESCALERAS

Las estructuras de escaleras al interior de los senderos deben estar constituidas por madera resistentes y perdurables como tepu, luma o coihue y en algunos casos muy específicos es posible utilizar madera de alerce reciclado principalmente en senderos que ya están constituidos por este tipo material.

Respecto a la longitud de estas estructuras va a depender de la diferencia de relieve existente en el terreno, pero por lo general están no deben superar los 6 metros de largo. Respecto a su ancho, puede variar entre los 70 a 80 centímetros, con escalones fijados con clavos de 4 pulgadas a una distancia de 30 centímetros entre un escalón y otro.





TOMPKINS CONSERVATION





1.6.1 LUGARES A APLICAR

Las escaleras deben ubicarse en todos aquellos lugares de la senda que presenten diferencias en el relieve o para permitir acceder a algún punto de interés en particular como miradores, cascadas o pasarelas facilitando el desplazamiento de los caminantes.



1.6.2 FRECUENCIA

Estructuras de escaleras deben ser revisadas una vez al año. Importante realizar esta labor una vez pasado temporales de invierno para evitar que árboles o ramas de envergadura se precipiten sobre infraestructura. Se debe revisar la estabilidad y

fijación de vigas diagonales de soporte al igual que la fijación y el anclaje de escalones, los cuales deben estar siempre firmes y sin deformaciones.



1.6.3 HERRAMIENTAS

Martillos, clavos distintas medidas, motosierra, implementos seguridad motosierrista.

1.6.4 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de madera menor repicar e incorporar superficie del bosque, restos de madera mayor. Utilizar para leña de instalaciones.

1.6.5 RECOMENDACIONES

Al momento de reparar las estructuras de escaleras, procurar no dejar clavos o fijaciones expuestas para así evitar accidentes.

1.7 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE PUENTES

Las estructuras de puentes deben estar conformadas por dos vigas de 6 pulgadas de espesor dispuestas de manera horizontal y paralelas a una distancia entre ellas de 80 a 90 centímetros de ancho sobre los accidentes o irregularidades de terreno. Respecto a su longitud, va a depender del ancho o amplitud del accidente a cruzar, pero por lo general para puentes de menor tamaño esta longitud no debe sobrepasar los 6 metros de largo. Sobre las vigas paralelas deben ir dispuestos tablones de 15 a 20 centímetros de ancho separados entre sí a una distancia de 1,5 centímetros. Estas estructuras por lo general deben ir acompañadas por estructuras de baranda para seguridad y sostén de los caminantes. Respecto a materialidad, las estructuras de puentes deben estar conformados por madera nativa rústica, tal como tepu, luma o coihue aunque también pueden existir estructuras de puentes construidas con madera aserrada de coihue o alerce.





1.7.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN DE ESTRUCTURA DE PUENTES



Estructuras de puente construidas con madera rústica de luma y coihue.



Estructura de puente construida con madera de coihue aserrada.

Para la construcción de puentes en madera nativa es necesario recolectar madera adecuada en el mismo bosque, la cual debe estar firme, resistente sin presencia de efectos de pudrición. La madera debe ser similar en color, textura y forma al resto de las estructuras de la senda, manteniendo siempre los patrones constructivos de esta. Los tramos de maderas recolectados deben ser cortados de manera longitudinal en su centro para obtener lados planos y permitan ser clavados mas fácilmente.





1.7.2 LUGARES A APLICAR

La estructura de puentes debe ser aplicado en todas aquellas áreas del sendero interrumpidas por algún accidente geográfico o cursos de agua.



1.7.3 FRECUENCIA

Esta labor de mantención de estructura debe ser realizada una vez al año, generalmente pasados los temporales de viento y lluvia para evitar que árboles y ramas inestables se precipiten sobre infraestructura. Debe ser revisada la firmeza, anclaje y condición de pudrición de vigas, tablones y barandas. Se deben cambiar todas aquellas piezas de madera que se encuentren en mal estado.





1.7.4 HERRAMIENTAS

Motosierra, implementos de seguridad motosierrista, martillo, clavos, serrucho de mano, barre hoja y gualato.

1.7.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de madera menor, repicar y devolver a superficie del bosque. Restos de madera mayor utilizar como leña para instalaciones.

1.7.6 RECOMENDACIONES

Para puentes de mayor longitud, utilizar vigas de base paralelas con escuadrías de 8 a 10 pulgadas de grosor para dar mayor grado de resistencia y seguridad al paso de caminantes.



Puente de madera de coihue aserrada con vigas de base paralela de 10 pulgadas de grosor, camping Amarillo, Pumalín sur.



1.8 MANTENCIÓN DE ESTRUCTURAS DE MIRADORES

Estas estructuras deben estar en la trayectoria de los senderos, a los costados de este, conformando espacios sobresalientes que pueden tener o no una terraza de madera en su base, rodeados siempre por una baranda de seguridad. Estas terrazas deben estar conformadas por estacas enterradas 50 centímetros de profundidad, sobre las cuales se disponen vigas paralelas de manera horizontal que servirán de base para la fijación de tablones que permitirán el tránsito o descanso de los caminantes. Las barandas de seguridad deben rodear toda la terraza y estarán construidas por una viga de madera de 3 pulgadas de espesor soportada sobre pilares de unos 90 centímetros de alto dispuesto de manera vertical. Todas las estructuras de miradores deben estar construidas de madera nativa del tipo rústica o madera aserrada de árboles de luma, tepu o coihue, por su condición de resistencia y perdurabilidad.





Mirador sendero Tronador. Pumalín Oeste.





1.8.1 LUGARES A APLICAR

Las estructuras de Miradores deben ser instaladas en todos aquellos lugares que permitan el avistamiento de manera segura a un punto de interés visual tal como cascadas, glaciares, volcanes o fiordos para dar mayor atractivo a la trayectoria de un sendero.



1.8.2 FRECUENCIA

La mantención de la estructura de los miradores debe ser revisada una vez al año, una vez pasados los temporales de invierno. Se debe revisar firmeza y fijación de barandas de seguridad, al igual que fijación y condición de vigas y tablonés de terraza que constituyen la base del mirador.



Reparación de terraza en base de Mirador, confeccionada en madera rústica de luma.

1.8.3 HERRAMIENTAS

Martillos, clavos, motosierra, implementos de seguridad motosierristas, guantes, protector ocular.

1.8.4 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de vegetales y madera menor repicar e incorporar al suelo del bosque. Restos de madera mayor, utilizar para leña en instalaciones del parque.

1.8.5 RECOMENDACIONES

Al momento de realizar reparación de infraestructura en miradores, procurar revisar estado y condición de barandas. Estas deben estar siempre firmes y ancladas para evitar cualquier tipo de caída o accidente.

1.9 MANTENCIÓN DE CUNETAS Y SISTEMAS DE DRENAJE

Mantenición de todo tipo de construcción desarrollada para evacuar y dirigir el exceso de agua desde un sendero, con el objetivo de evitar el deterioro o la formación de cárcavas sobre este.



Cuneta de tipo chilota para evacuación de agua en sendero con pendiente moderada.

1.9.1 CRITERIOS DE DESPEJE Y LIMPIEZA DE SENDA

Una de las técnicas más empleadas en nuestros senderos es la construcción de canaletas del tipo chilota. Estructura formada por dos piezas de madera, las cuales pueden estar elaboradas en madera rústica o aserrada de 3 a 4 pulgadas de espesor. Ambas piezas deben estar enterradas a unos 10 centímetros de profundidad de manera transversal sobre el sendero a una distancia que puede variar entre ellas, entre los 10 a 20 centímetros de ancho, dependiendo de la cantidad de agua a evacuar. Las piezas de madera deben quedar enterradas a ras de la altura de la gravilla de relleno, funcionando como tablón estabilizador y controlador de erosión. El espacio entre las piezas de madera debe ser relleno con piedras de un calibre mayor para actuar a modo de filtro.



Otro ejemplo de canaleta chilota construida con madera rustica de coihue.

1.9.2 LUGARES A APLICAR

Esta técnica de evacuación de aguas lluvia debe ser aplicada para desviar el escurrimiento de agua sobre el sendero, principalmente en lugares con mayor pendiente a modo de evitar formación de cárcavas.



Formación de cárcava en sendero por efecto del paso del agua en tramo de pendiente.

1.9.3 FRECUENCIA

Las estructuras de cuneta chilota y sistemas de drenajes deben ser despejadas de residuos y mantenidas en su infraestructura todos los años antes del inicio de temporada de lluvias. Generalmente en esta zona esta labor de mantención debe ser llevada a cabo durante el mes de mayo, aunque es recomendable repasar esta operación de limpieza y despeje antes y después de terminar los meses de temporada alta.

1.9.4 HERRAMIENTAS

Pala, gualato, maderas aserradas o rústicas, motosierra, implementos de protección motosierrista, guantes.

1.9.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Restos de material gravilla, tierra y piedras, utilizarlos para el relleno de superficies irregulares en jardines y praderas. Restos de maderas utilizarlos como leña para instalaciones.



1.9.6 RECOMENDACIONES

Limpiar y despejar de residuos, cunetas y sistemas de drenajes antes de inicio de temporada de lluvias, para evitar el socavamiento de senderos durante invierno.

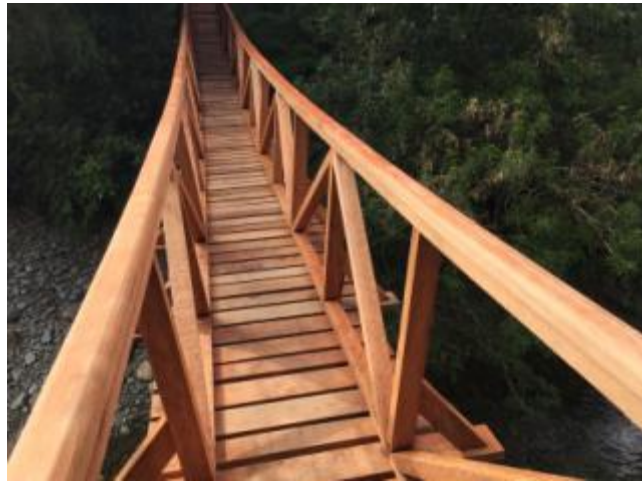
2 MANTENCIÓN DE PASARELAS COLGANTES

Las pasarelas del tipo colgante permiten la conexión entre dos puntos de un sendero el cual es atravesado por el cauce de un río o quebrada y están conformadas estructuralmente por cables de acero suspendidos, que trabajan eficientemente a la tracción anclados a dados de concreto en sus extremos que permiten su fijación. Con la finalidad de mantener su belleza e integración al entorno, estas estructuras de cables acerados han sido revestidos y trabajados en madera de alerce. Madera que por su condición de durabilidad, menor peso y coloración, conforman pasarelas como piezas únicas que permiten la continuidad del caminante al interior de nuestros senderos.





TOMPKINS CONSERVATION

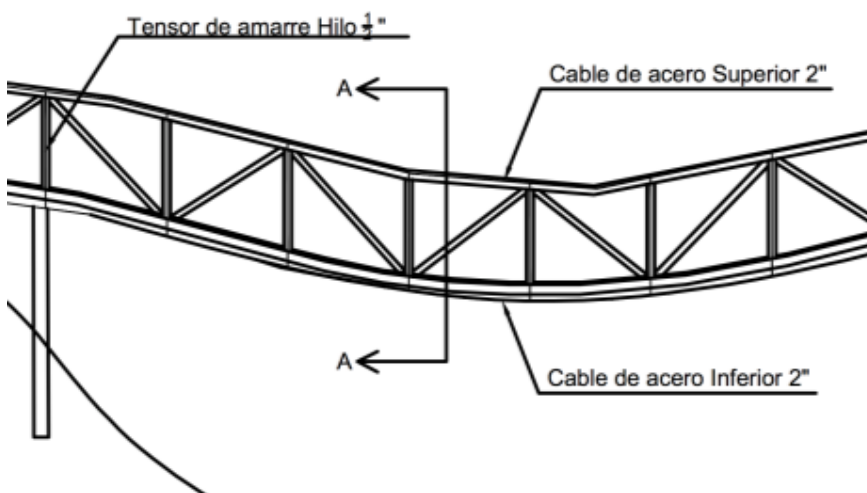




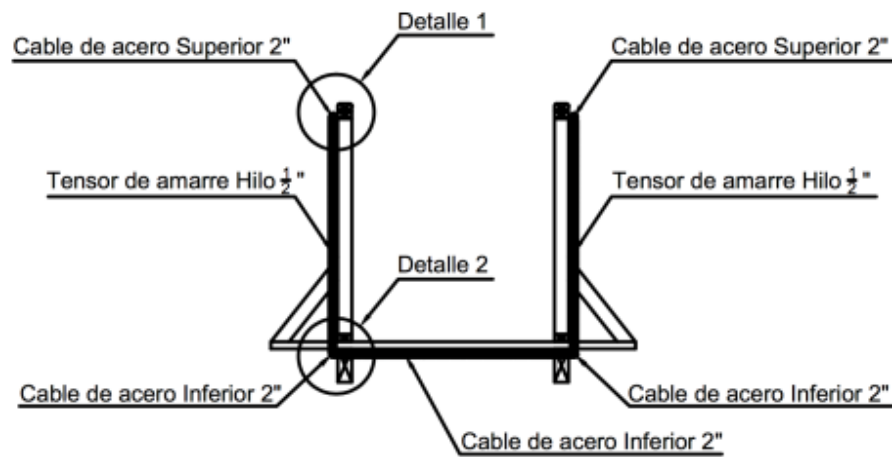
2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONFORMACIÓN DE PASARELAS

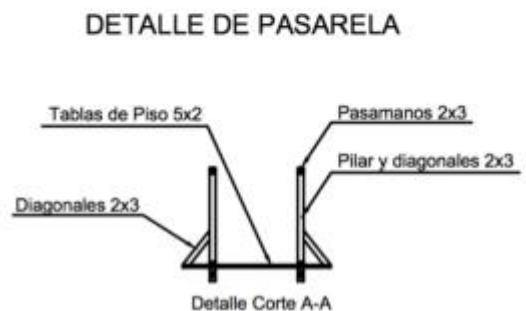
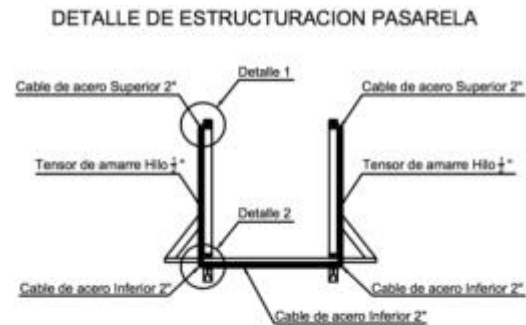
Las pasarelas deben estar conformadas por cuatros cables de acero de dos pulgadas de espesor. Dos cables inferiores dispuestos bajo vigas principales y dos cables superiores dispuestos bajo pasamanos, y unidos entre sí a través de tensores de amarre de $\frac{1}{2}$ pulgada de espesor instalados de forma vertical conectando tanto cables superiores como inferiores. Allí irán insertas las distintas piezas de madera, formando un canal de desplazamiento estable y rígido, como indica el esquema Vista en elevación de pasarela.

VISTA EN ELEVACION DE PASARELA



DETALLE DE ESTRUCTURACION PASARELA





2.1.1.1 Sistemas de fijación y anclaje de estructuras de acero a madera

Estructura de cables de acero y tensores de amarre deben estar fijados a las distintas piezas de maderas a través de Pletinas de acero, tirafondos, tuercas y contratuercas en acero inoxidable o pintados con anticorrosivo. Estos sistemas de fijaciones deben estar dispuestos de manera firme, fijando completamente tanto cables de acero como tensores de amarre.



Fijación de cables de acero inferior a estructuras de vigas de madera principales a través de pletinas de acero y contratruercas.



Fijación de cables de acero superior a pilares de madera estructurales, a través de pletinas de acero y tirafondos.

2.1.1.2 Sistema de tensión y tracción de cables

En ambos costados de la pasarela los extremos de cables de acero tanto superiores como inferiores deben pasar por estructuras que permitan generar la tracción suficiente de estos para así lograr el factor de flecha o curvatura de la pasarela necesario para mantener la estabilidad y rigidez suficiente de esta.



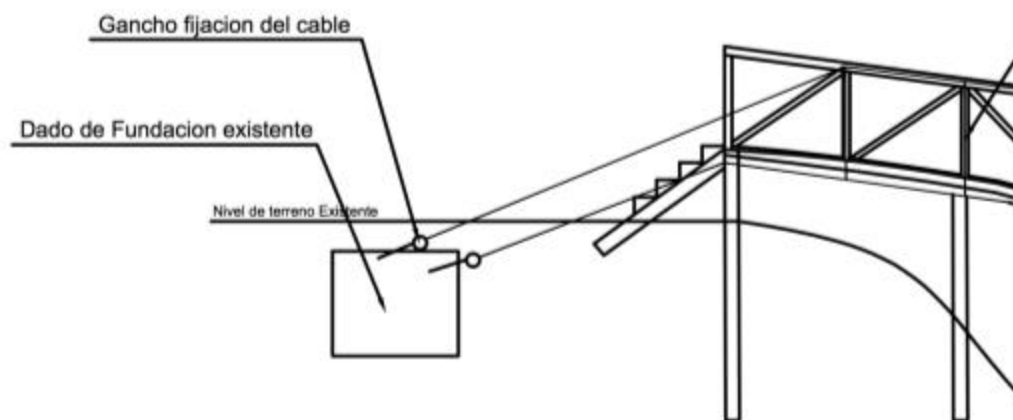
Estructura de pilares de madera de coihue con cabezales de fierro guía en ambos extremos de la pasarela, permiten generar el punto de apoyo necesario para la tracción suficiente de los cables de acero superiores.



Pilares como parte de la estructura principal con cabezal recubierto en fierro guía generan punto de apoyo suficiente para tracción de cables inferiores.

2.1.1.3 Fundaciones de concreto para fijación de cables

En ambos extremos de las pasarelas deben existir dados o fundaciones de concreto en tamaño y ubicación que dependerá de la longitud peso y condiciones del terreno donde se presente la pasarela. Estos dados permitirán fijar los extremos de los cables ya traccionados funcionando como el mecanismo de anclaje y fijación de todos los cables que componen la pasarela.



Los extremos de cables tanto superiores como inferiores deben pasar por estructura de grilletes anclados a la fundación de concreto, para finalmente una vez generada la tracción necesaria, el cable quede completamente fijo a través de omegas y amarres de fijación.

2.1.1.5 Escuadrías de madera usadas en pasarelas



Estructura de Baranda o pasa mano: debe estar constituida en madera de alerce a una escuadría 3" ancho x 2" de alto rebajada o biselada en sus costados.

Estructura bajo baranda: pieza de madera dispuesta en forma horizontal que conforma la estructura de soporte bajo el pasa mano. Escuadría de 3" de ancho por 1 ½ de espesor.

Estructura Pilar: Pieza de madera dispuestas de manera vertical sobre la base de la pasarela conformando los pilares de esta. Escuadrías 2"x 2" de espesor.

Estructura Diagonal: Pieza de madera dispuesta de manera diagonal entre pilares de la estructura para dar mayor rigidez y estabilidad a la pasarela. Escuadría 2" de ancho x 3" espesor.

Estructura cinta base: Pieza de madera dispuesta entre pilares y sobre tabloncillos que conforman la base de pasarela escuadría 2" de ancho x 2" de espesor.



Estructura de tabla de piso: pieza de madera dispuesta sobre las vigas paralelas principales conformando el piso de desplazamiento de la pasarela. Escuadría 5" de ancho x 2" de espesor.

Estructura de vigas paralelas principales: vigas dispuestas en la base de la pasarela conformando el soporte para el resto de las estructuras. Escuadría 4" de ancho x 3" de espesor.



Estructura de pasa mano y bajo pasa mano



Estructura de pilares y diagonales



Estructura tablon de piso y cintas de base

2.1.2 CRITERIOS DE MANTENCIÓN PERIÓDICA DE PASARELAS

El desplazamiento constante de caminantes sobre las pasarelas especialmente en verano hacen esencial que estas se mantengan seguras y en buen estado, ya que cualquier tipo de desajuste en el anclaje o estructuras en mal estado puede incurrir en el colapso de la estructura por completa.

Observación y revisión de sistemas de cables tanto superiores como inferiores de la estructura, chequeando que presenten una buena condición de tensión, rigidez y firmeza a la presión ejercida por el cuerpo. En el chequeo visual de estos no debe existir presencia de cortes o deterioros en la camisa exterior que compone el cable de acero.



Dentro de la revisión es indispensable revisar la fijación y el buen estado de sistemas de anclajes y fijaciones de amarre, tales como pletinas, tirafondos, tuercas y contratueras. Estos no deben estar sueltos ni deteriorados. Tuercas y contratueras bien apretadas, tirafondos bien insertos en la madera, fijaciones de amarre firmes y bien ajustados sobre las cuerdas.





Engrasado de cables en sistemas de anclaje y fijaciones de amarre sobre las fundaciones de concreto, son labores indispensable para mantener una buena fijación y tensión de las cuerdas, además de mantener en buena condición estas. Cuerdas y cables al estar bien engrasados evitan el deterioro y el desgaste de los mismo por factor de corrosión.



Junto con la labor de mantención de cables y sistemas de fijación es sumamente importante la revisión de las estructuras de maderas que componen la pasarela. Es esencial revisar la calidad y condición de las maderas tanto en estructuras de pilares, pasamanos, diagonales, vigas y tablones de piso. Estas deben estar firmes, sin deterioro en su estructuras, bien fijadas y sin clavos a la vista.



2.1.3 LUGARES A APLICAR

La mantención de pasarelas, que comprende la observación, revisión y fijación de estas debe ser aplicadas en todas las pasarelas de Pumalín. Al interior del parque es posible encontrar cuatro estructuras de este tipo distribuidas en los siguientes senderos o accesos: Pasarela acceso fundo del Río Sector de Caleta Gonzalo, Pasarela sendero Tronador, Pasarela sendero Alerces, Pasarela sendero Cascadas Escondidas.

2.1.4 FRECUENCIA

Generalmente la revisión y mantención de estas estructuras debe ser realizada dos veces al año. La primera mantención debe ser realizada antes de comenzar la temporada alta de turistas, para identificar y reparar cualquier tipo de detalles en la



infraestructura. La segunda revisión y mantención debe ser desarrollada al finalizar la temporada de turistas, para reparar cualquier tipo de problema generado en la infraestructura.

2.1.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

En este tipo de labor de mantención no son muchos los elementos o desechos generados. Si se debe tener especial cuidado con desechos de clavos, restos de cables, fijaciones o restos metálicos los cuales deben ser colectados y llevados a la sección de reciclaje de metales de vertedero de Chaitén.

2.1.6 RECOMENDACIONES

Para la utilización o recambio de cables que componen la estructura de pasarelas es necesario la utilización de cables acerados con alma de acero. Evitar el uso de cables con interior o alma de cáñamo ya que presentan una menor perdurabilidad y resistencia. Para la utilización de fijaciones tales como pletinas, tuercas, tensores y fijaciones de amarre utilizar siempre materiales en acero inoxidable o en su defecto pintados con anticorrosivo.

2.2 RECAMBIO DE MADERAS EN PASARELAS

El alerce es una de las maderas que presenta una de las mayores características de resistencia y perdurabilidad en el tiempo. Si bien esta madera presenta una buena repuesta al exceso de humedad y el paso del tiempo, es necesario cada 10 años reemplazar toda la estructura en madera.



Reemplazo de maderas en estructura, pasarela sendero alerces.

2.2.1 CRITERIOS DE MANTENCIÓN Y RECAMBIO DE MADERAS

Importante al enfrentar esta tarea de recambio de maderas en estructura de pasarelas realizar el desarme y reposición de las piezas nuevas metro a metro. Es decir se desarma un metro de estructura vieja y se rearma ese mismo metro con madera nueva hasta terminar el rearmado de toda la pasarela. Esto permitirá que la estructura no colapse y que cada fijación, pletina, tuercas y tensores de amarre queden en su posición correcta.



La labor de rearmado debe ser realizada metro a metro manteniendo las escuadrías y diseños de cada pieza de madera.



Se deben mantener largo y escuadrías de diagonales y pilares principales. Generando un biselado de 0,5 centímetros de desgaste en cada uno de sus costados.



Barandas y pasamanos deben terminar con figura de bisel en sus costados.



Cada pieza de madera tiene un labrado a mano o realizado con motosierra.



2.2.2 LUGARES A APLICAR

La mantención de recambio de estructuras de maderas en pasarelas debe ser llevado a cabo en estas cuatro unidades: Pasarela Fundo Acceso camping Río Gonzalo, Pasarela Sendero Tronador, Pasarela Sendero Alerces y Pasarela Sendero Cascadas Escondidas.



2.2.3 FRECUENCIA

Esta labor de mantención debe ser llevado a cabo cada 10 años, correspondiente al tiempo en que la las maderas conservan una buena condición de firmeza y rigidez permitiendo un adecuado anclaje y fijación de tirafondos y clavos.

2.2.4 HERRAMIENTAS

Cada madera que conforma una pieza específica dentro de la estructura de pasarela debe mantener la escuadría correcta tanto en ancho como en largo a manera de rompe cabeza para armar de manera adecuada. Además de las maderas, los implementos y herramientas para realizar esta labor son serrucho de mano, huinchas,



martillos, clavos galvanizados en distintas medidas, motosierra, implementos de motosierristas, guantes y formones.

2.2.5 MANEJO DE DESECHOS VEGETALES

Dentro de los desechos vegetales más comunes resultantes de esta actividad, están restos de madera y aserrín. Restos de madera que generalmente por su condición de consistencia pueden ser reutilizados como guardas o pilastras en otras construcciones, para el caso de aserrín este puede ser utilizado en procesos de composteras o lombricultura.

2.2.6 RECOMENDACIONES

Se recomienda una vez terminado el recambio de maderas en pasarelas, pulir barandas y pasa manos con lija fina, para evitar que queden astillas o restos de madera que puedan generar algún tipo de lesión al tacto. No se debe pintar o utilizar algún tipo de impregnante o barniz sobre la madera para darle una mayor perdurabilidad. La madera debe quedar de manera limpia y natural para que tome el característico tono plateado.



TOMPKINS
CONSERVATION

