

MANUAL DE OPERACIONES FORESTALES EN BOSQUE.

FORESTAL RIO HUASCAR SRL

Este documento ha sido preparado con el propósito de orientar a todos los involucrados en el proceso de las Operaciones Forestales del bosque en Forestal Rio Huascar SRL, a fin de superar las barreras del antiguo aprovechamiento forestal y centrarlos en el marco del manejo forestal sostenible y de la certificación forestal FSC.

Segunda Edición
Octubre - 2026

Puerto Maldonado – Madre de Dios.
Perú.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 4
1. OBJETIVOS. 5
2. ÁREAS RESPONSABLES. 5
5.1 Gerencia general 5
5.2 Regente Forestal 5
5.3 Responsable FSC 5
5.4 Responsable social. 6
5.5 Administración y logística 6
3. VIGENCIA. 6
4. NORMAS GENERALES. 6
5. PLANIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL. 7
5.1. Importancia de la planificación del aprovechamiento forestal. 7
5.2. El Proceso de Planificación. 8
5.3. Principios rectores para la planificación. 8
5.4. Marco Político Para la Ejecución de Actividades. 9
5.5. Instalación de Campamento. 9
5.6. Como Instalar los Campamentos. 10
5.7. Encargados en la instalación de campamento. 10
5.8. Elementos mínimos para considerarse en la instalación de un campamento. 10
5.8.1. Ubicación: 10
5.8.2. Tamaño y Distribución: 10
5.8.3. Cocina, Almacén de alimentos y Comedor: 10
5.8.4. Alimentación: 11
5.8.5. Almacén de combustible y lubricantes: 11
5.8.6. Sitio para taller y mantenimiento de máquina: 11
5.8.7. Letrinas, lavatorios y duchas: 11
5.8.8. Higiene y seguridad: 12
5.8.9. Primeros Auxilios: 12
5.8.10. Manejo de desechos: 13
5.8.11. Normas de convivencia: 13
5.8.12. Supervisión del campamento. 13
6. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS: 13
6.1. Mapa base de aprovechamiento. 13
6.1.1. Tipos de vegetación y estratos forestales de la PC. 14
6.1.2. Distribución de los árboles dentro del bosque de producción. 14
6.1.3. Curvas de nivel. 14
6.1.4. Cursos de agua y zonas de protección. 15
6.1.5. Red de caminos forestales, patios de acopio y churampas. 15
6.1.6. Atributos de Alto Valor de Conservación. 15
6.1.7. Control de Calidad de los Mapas de Aprovechamiento. 16
6.2. Censo Forestal. 16
6.2.1. Planificación de las operaciones de censo comercial forestal. 16
6.2.2. Procedimientos. 17
6.2.3. Consideraciones generales de la brigada de censo comercial: 20
6.2.4. Criterios de selección de árboles semilleros, remanentes y aprovechables. 21
6.2.5. Procedimientos de apertura de trochas. 22
6.2.6. Procedimientos para la identificación de AVC. 24
6.2.7. Seguimiento y control: 24
6.3. Construcción de Caminos Forestales 25
6.3.1. Planificación de caminos forestales 25
6.3.2. Trazado y especificaciones 26
6.3.3. Desbroce. 27
6.3.4. Construcción y drenajes. 28
6.3.5. Puentes y alcantarillas 30

6.3.6. Emparrillados. 33
6.3.7. Mantenimiento de los caminos forestales. 33
6.4. Tala Dirigida 35
6.4.1.- Brigada de tala dirigida. 35
6.4.2. Planificación del trabajo en el sitio y control de la corta 36
6.4.3. Criterios para definir la dirección de caída deseada y orden de corta. 38
6.4.4. Técnicas de corta direccional 40
6.4.4.1. Dirección de caída 40
6.4.4.2. Determinación de la dirección de caída natural 40
6.4.4.3. Selección de la técnica a utilizar 40
6.4.4.4. Preparación inicial para corta. 41
6.4.4.5. Codificación de las cargas obtenidas. 42
6.4.4.6. Mantenimiento básico de la motosierra 42
6.4.4.7. Control de la corta 43
6.4.4.8. Errores del censo forestal 44
6.4.4.9. Control de cambios 46
6.5. Arrastre 47
6.5.1. Brigada de arrastre mecanizado. 47
6.5.2. Tránsito del tractor forestal 47
6.5.3. Planificación de las vías de arrastre. 48
6.5.4. Enganche de la troza. 49
6.5.5. Arrastre de la troza. 50
6.5.6. Vías de arrastre 51
6.5.6.1. Trazado y especificaciones 51
6.5.6.2. Construcción. 51
6.5.6.3. Drenajes. 52
6.5.6.4. Alcantarillas y pasos de tractor 52
6.5.6.5. Emparrillados. 53
6.6. Mantenimiento básico del tractor forestal 53
6.7. Control del arrastre. 54
6.8. Acopio en churampas y patio de planta 55
6.9. Transporte, Descarga y Recarga 55
6.9.1. Transporte terrestre menor o primário. 55
6.9.3. Consideraciones técnicas del transporte terrestre 56
6.9.4. Control del transporte 57
7. CUBICACIÓN DE MADERA EN TROZA 57
7.1. Cubicación de las cargas en el arrastre. 57
7.2. Cubicación de las trozas en el transporte 58
7.3. Volumen sin corteza 58
7.4. Estimación del volumen del censo comercial. 58
8. CADENA DE CUSTODIA EN HASTA LA PUERTA DE BOSQUE. 58
8.1. Certificación de cadena de custodia. 58
8.2. Descripción de los Procedimientos. 59
8.2.1. Censo Comercial. 59
8.2.2. Tumbado. 59
8.2.2. Arrastre. 60
8.2.3. Cubicación en patio de trozas o churampa. 60
8.2.4. Transporte terrestre: 61
8.2.6. Documentos para el despacho: 61
8.2.7. Sistema de Control y Mantenimiento de Registro 61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Supervisión de trabajos de campo 16
Figura 2. Formato de registro de avistamiento de fauna silvestre. 17
Figura 3. Registro en libretas de campo. 17
Figura 4. Tipos de codificación correlativa dentro de una Faja 18
Figura 5. Tipos de codificación correlativa en una parcela de corta. 19
Figura 6. Altura comercial de un árbol 19
Figura 7. Altura total de un árbol. 20
Figura 8. Formato de censo forestal. 22
Figura 9. Apertura de fajas. 22
Figura 10. Actividades del censo forestal. 23
Figura 11. Diseño del censo fortaestal 23
Figura 12. Apertura y desbroce de un camino forestal. 28
Figura 13. Perfilado de un camino forestal 29
Figura 14 Cortes transversal de un camino forestal. 29
Figura 15. Corte transversal de una cuneta. 30
Figura 16. Alcantarilla y puente en un camino forestal. 31
Figura 17. Puentes construidos sobre ríos anchos. 31
Figura 18. Estructuras de diferente complejidad para bases de puentes utilizando troncos de soporte. 32
Figura 19. Puentes cortos en los caminos forestales. 32
Figura 20. Construcción de emparrillados en terrenos muy húmedos. 33
Figura 21. Mantenimiento de caminos forestales 34
Figura 22. Paralización de actividades en tiempos de lluvia 34
Figura 23. Tala dirigida de un árbol aprovechable 35
Figura 24. Equipos de protección personal a usar por el equipo de tala 36
Figura 25. Planificación de la tala in situ y control de corta. 37
Figura 26. Elementos de la tala dirigida. 40
Figura 27. Limpieza alrededor del árbol, corte de lianas y construcción de la ruta de escape. 41
Figura 28. Formato de tala. 41
Figura 29. Codificación en las cargas del fuste y en el tocón del árbol derribado. 42
Figura 30. Mantenimiento de la motosierra en operaciones 43
Figura 31. Registro de tala en el mapa de operaciones forestales. 44
Figura 32. Desplazamiento adecuado del tractor forestal. 48
Figura 33. Planificación de vías en el mapa de dispersión y delineado de caminos. 48
Figura 34. Forma de enganche y wincheo de las trozas. 49
Figura 35. Pintado del código en ambas caras de la carga. 50
Figura 36. Izamiento de la carga en el Skidder 50
Figura 37. Formato de arrastre de trozas. 55
Figura 38. Formato de registro de churampa y transporte a patio de planta. 56
Figura 39. Formula de Smalian 57
Figura 40. Formular de cubicación de árboles en pie. 58
Figura 41. Ejemplo de asignación de códigos de una troza. 60

INTRODUCCION

Con la aprobación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su reglamentación, se permitió en el Perú la aplicación del Manejo Forestal Sostenible de los Bosques con un sistema de regulación ambiental, social y económica. la Empresa Forestal Rio Huascar SRL, decidió manejar sus bosques como la mejor alternativa para el desarrollo forestal sostenible en el Perú y el mundo, comprometiéndose a continuarlo dentro del marco de las leyes y mecanismos nacionales e internacionales vigentes.

El Perú es un país con relativa experiencia en el uso de técnicas apropiadas para el aprovechamiento de los bosques, toda vez que ya existen Unidades de Manejo Forestal Certificadas bajo los estándares Internacionales del FSC (Forest Stewardship Council – Consejo Mundial de Manejo Forestal). En los últimos años la preocupación por el impacto ambiental negativo surge a partir del uso de técnicas de extracción y políticas inapropiadas para la explotación de los recursos naturales.

Para corregir y controlar el impacto ambiental negativo del bosque, se toma como referencia la aplicación de los principios y criterios del Forest Stewardship Council - FSC para integrar la actividad forestal maderable en el contexto nacional, generando así los beneficios económicos, ambientales y sociales tan esperados.

En ese sentido, el presente documento, ha sido preparado, con el propósito de orientar a todos los involucrados en el proceso de las Operaciones Forestales del bosque en Forestal Rio Huascar SRL, a fin de superar las barreras del antiguo aprovechamiento forestal y centrarlos en el marco del Manejo Forestal sostenible.

Los lineamientos expresados en el presente manual de operaciones han sido desarrollados por personas ligadas en forma directa a las actividades de extracción forestal por años, lo que permite tener un documento de fácil entendimiento y sobre todo de aplicación real y no teórica, que permita a otros productores forestales tomar como modelo de trabajo y lograr el tan ansiado desarrollo del sector forestal.

1. OBJETIVOS.

Este manual va dirigido al personal técnico responsable de las operaciones forestales. Tiene por objetivo definir los lineamientos básicos para que la planificación forestal y la implementación de esta se constituyan en una herramienta empresarial y a su vez motive el alcance de objetivos empresariales que la Empresa Forestal Rio Huascar SRL haya definido con anticipación.

Este manual describe los procedimientos de las operaciones forestales dentro del bosque de la concesión forestal Rio Huascar SRL, para que sirva como herramienta básica y aplicable en el aprovechamiento forestal para la gestión y desarrollo de los diversos procesos productivos dirigido a obtener la Certificación Forestal Voluntaria FSC.

El presente documento es de aplicación para el personal profesional y técnico para sus áreas de operaciones de bosque, de administración y logística forestal involucradas en el proceso productivo.

2. ÁREAS RESPONSABLES.

Es responsabilidad de cada una de las siguientes áreas el diseñar los mecanismos adecuados de control del presente proceso.

5.1 Gerencia general

Es responsable, entre otras actividades, de la elaboración y cumplimiento de todas las pautas de aprovechamiento forestal, inventarios, y planificación de las actividades estratégicas de las operaciones de bosque delineadas por la Empresa, así como de las relaciones sociales y comunitarias, internas y externas a las operaciones de la Concesión.

Está a cargo de la planificación, ejecución, monitoreo y control de las operaciones de construcción de caminos, tumbado, arrastre, despacho en el bosque. Así mismo, es el responsable directo del cumplimiento de las normas de seguridad y normas ambientales por el personal de la empresa y de servicios de terceros, relacionados con sus actividades. Además, supervisa los trabajos de reparaciones de maquinaria y camiones requeridos para el aprovechamiento forestal.

5.2 Regente Forestal

Tiene a cargo las gestiones forestales de la concesión ante la autoridad regional forestal y de fauna silvestre. Es responsable de supervisar la ejecución del diseño y planificación de las actividades de censo programadas, en especial supervisa la labor del grupo de topografía en la apertura de poligonales y fajas de aforo de los bloques de la PC.

Es corresponsable de la implementación del plan de manejo en la concesión, así como en la emisión de guías de transporte forestal. Provee de información geoespacial y planos, según los requerimientos de la gerencia general y las operaciones en bosque.

5.3 Responsable FSC

Es la personal a cargo de la implementación de los estándares FSC en la operación. Sus labores se realizan en coordinación con las diversas áreas de la empresa, y tiene como funciones implementar los aspectos de monitoreo, trazabilidad, apoyar las gestiones de salud y seguridad en el trabajo, acompañar la implementación de técnicas AIR, realizar capacitaciones periódicas respecto a los aspectos de la certificación FSC, liderar las auditorias de certificación, entre otros aspectos

5.4 Responsable social.

Es el responsable de mantener las relaciones con la población alrededor o en el área de influencia de la concesión y brindar soporte a las relaciones con los trabajadores de la concesión. Además, es el responsable de implementar de implementar los protocolos PIACI (Pueblos Indígenas u Originarios en situación de Aislamiento o en situación de Contacto Inicial) requeridos en la concesión.

5.5 Administración y logística

Está a cargo de la logística y suministro oportuno y adecuado de los requerimientos de materiales y equipos de las diferentes áreas de trabajo y del manejo de almacenes. Así mismo, es responsable de los aspectos administrativos, contables, financieros y manejar los recursos humanos de la empresa.
Asimismo, apoya el trabajo de la flota de camiones propia y contratada para el traslado de la madera rolliza o aserrada de la concesión hasta Puerto Maldonado.

3. VIGENCIA.

El presente manual de operaciones entrará en vigor a partir de la aprobación de la Gerencia General de la Empresa, avalado por el Regente, responsable FSC y el Gerente General y socializado con todo el personal obrero, técnico y profesional de la Empresa Forestal Rio Huascar SRL.

4. NORMAS GENERALES.

Todo el personal y/o funcionarios técnico y operativo deberán poseer el nivel y la experiencia laboral adecuada que permita desarrollar con normalidad y dentro de los parámetros exigidos, la ejecución de las responsabilidades laborales a las cuales han sido asignados.

Todo el personal de la Empresa Forestal Rio Huascar SRL, así como los de servicios de terceros deberá conocer, aplicar y promover los procedimientos establecidos en el presente manual de operaciones de acuerdo con las áreas de trabajo asignados.

Todo el personal de Forestal Rio Huascar SRL y de servicios de terceros deberá conocer y ejecutar y respetar las normas de seguridad industrial, manejo de residuos orgánicos e inorgánicos, control y avistamiento de fauna u otras que la Gerencia General o de Bosque considere necesaria para el desarrollo de la política ambiental de la empresa.

Todo el personal de la empresa Forestal Rio Huascar SRL o de los contratistas de la empresa forestal es contratado para ejecutar el aprovechamiento de los Boques deberá conocer y respetar las políticas y normativas de la empresa, concordantes con las políticas y estándares del FSC para mantener la Certificación Forestal Voluntaria.

4.1. Revisión y actualización de las prácticas de seguridad y salud en el trabajo.

Forestal Rio Huascar S.R.L. realizará la revisión periódica de los procedimientos y medidas de seguridad establecidos en el presente manual, con una frecuencia máxima de tres años, así como revisiones extraordinarias después de la ocurrencia de accidentes, incidentes o cambios significativos en las condiciones de trabajo.

Las revisiones estarán orientadas a identificar deficiencias en las medidas de prevención, evaluar los riesgos asociados y establecer las modificaciones necesarias para evitar la recurrencia de accidentes.

Este proceso se desarrollará con participación del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo (SSST) y los responsables de las áreas involucradas. Los resultados, modificaciones y medidas correctivas adoptadas serán documentadas, comunicadas al personal correspondiente y sometidas a seguimiento para verificar su eficacia.

5. PLANIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.

5.1. Importancia de la planificación del aprovechamiento forestal.

La planificación es un proceso que asegura el alcance de los objetivos previamente definidos, entendiéndose que no hay planificación si no existe objetivo, por lo tanto, algunas pautas para la definición de objetivos se describen en el próximo numeral. Sin embargo, asumiendo que los objetivos ya fueron definidos, la planificación tiene que ser vista como un proceso cuidadoso y responsable en las que se crean las bases suficientes que garantizan la correcta ejecución de operaciones, pasando por que las mismas sean de alta calidad conforme a lo definido en los estándares de certificación forestal voluntaria, persiguiendo que esas metas sean más grandes en términos de gestión empresarial: Lo que en otras palabras se dice que la máxima rentabilidad posible sea alcanzada con la menor cantidad de recursos.

Si no hay rentabilidad, no hay manejo sostenible; y sin manejo sostenible no hay certificación forestal, no hay empleos justos, no hay impuestos duraderos y no hay satisfacción continúa de los inversionistas y gerencia. Por consiguiente, tampoco habrá bienestar para parte de la sociedad peruana en vista que muchas familias de Madre de Dios.

Se hace énfasis de que la planificación tiene como meta principal la rentabilidad de la operación, sin embargo, esto no significa que por pensar únicamente en la rentabilidad se gestionen operaciones que concluyan en daños al bosque, al ambiente, a las mismas personas que trabajan en la propiedad, o los grupos locales que directa o indirectamente se ven afectados por estas operaciones forestales. La rentabilidad que se busca, en este contexto, es una **rentabilidad con responsabilidad**, de largo plazo y en concordancia con las necesidades de bienestar de toda la sociedad peruana, así como las normas legales inherentes a las actividades forestales empresariales.

Una **adecuada planificación** proveerá, entre otros, los **siguientes beneficios** empresariales en busca de la rentabilidad con responsabilidad:

- La empresa Forestal Rio Huascar SRL, puede prever los recursos necesarios para ejecutar las actividades y, sabrá de antemano, los costos de sus potenciales productos, así como los mercados en que éstos serán entregados. De esta manera accederá a su primera herramienta de negociación con potenciales clientes y determinar si las metas de rentabilidad con responsabilidad pueden cumplirse.

- Dado que se conoce con cierta precisión la disponibilidad de materia prima y su distribución espacial en el bosque, los métodos de extracción pueden compatibilizarse con las estrategias de transformación en la industria. Por ejemplo, si los clientes están pidiendo la especie A, con una adecuada planificación es muy práctico ordenar la extracción únicamente de la especie A, determinando rendimientos, costos y plazos de llegada de la materia prima. Cuando no hay planificación con base en el censo forestal esto es muy difícil de conseguir.

- Las operaciones no sirven de nada si no se construyen herramientas de monitoreo. La planificación precisamente es el primer ingrediente del monitoreo, construyendo así la base para evaluar si las actividades fueron realizadas conforme a lo previsto, además de mostrar

elementos esenciales que permitan posicionar si las operaciones han incrementado su nivel de eficiencia, eficacia y/o calidad, con relación a las metas de la Empresa Forestal Rio Huascar SRL, o sencillamente para comparar en torno a los niveles promedios de la industria forestal.

- Una buena planificación traduce los objetivos empresariales en metas operativas. Esto es un gran desafío, porque a partir de la planificación se pueden diseñar incentivos para que el personal busque de forma continua lo que la gerencia quiere.

5.2. El Proceso de Planificación.

Una buena planificación empieza cuando gerencia toma la decisión de que este instrumento será de verdadera importancia empresarial y que definirá el marco sobre el cual tendrá que recorrer la empresa durante la gestión que se avecina. La apropiación de este instrumento, por parte de la gerencia es el insumo más importante del proceso de planificación, pues ésta, al final de cuentas, tomará la decisión final de hacer factible la consecución de los objetivos empresariales.

La empresa Forestal Rio Huascar SRL con su gerencia entonces, más allá de la apropiación instrumental de la planificación, adicionalmente tiene la responsabilidad de asegurar elementos mínimos que contendrá el futuro plan, por lo que esta forma de gestionar el plan marca una diferencia sustancial con respecto a los sistemas tradicionales de planificación en el aprovechamiento forestal, donde el proceso se inicia con la información biofísica del área de corta, prosiguiendo con la información biofísica y termina con el cumplimiento legal establecido por el Estado. Nada de apropiación y nada de conexión con las metas empresariales.

El segundo paso es establecer un ámbito de participación máxima del personal clave de la empresa Forestal Rio Huascar SRL. Este paso se inicia con la explicación en forma pedagógica de la importancia de la planificación y qué tipo de contribución específica tendrá que ofrecer a los participantes. Aunque, por lo general, el personal de las operaciones forestales no es gente con formación profesional, pero con ayuda de asesores adecuados, resulta loable destacar que éstos cuentan con un stock de conocimientos invaluables acerca de la gestión de la producción y el abastecimiento. Ellos saben cómo contratar personal de campo, cómo obtener los mejores rendimientos, cómo emplear nuevas formas de trabajo a bajo costo, cómo alcanzar los objetivos en el menor tiempo posible, cómo negociar la compra de materia prima, etc.

El tercer paso es crear momentos o condiciones que motiven al personal a participar activamente. Por ejemplo, en vez de pedirles que llenen una planilla de información técnica, es mejor realizar juegos o esquemas de trabajo, donde se interprete con inteligencia sus amplios conocimientos que posteriormente permitan ser incorporados en el plan. Podrán participar motosierristas, censadores del bosque, aserradores, ayudantes, etc.

Un cuarto paso es traducir el conocimiento para colocarlo en el papel y asegurar su concordancia con lo que la empresa Forestal Rio Huascar SRL, su gerencia y su Regencia Forestal han previsto, o con lo que las normas legales establecen en materia de aprovechamiento forestal.

Una vez que el plan está hecho, todo su contenido debe ser internalizado y socializado, tanto por su Gerencia y el Regente Forestal, así como por el personal que participará en las diferentes operaciones forestales. **Esto constituye el quinto paso**.

5.3. Principios rectores para la planificación.

La planificación del aprovechamiento debe regirse a los siguientes principios:

Simplicidad, significa que tanto el proceso como los instrumentos generados en el proceso de planificación deben ser simples, de tal manera que sean entendidos por la gerencia, el personal clave y demás personal de las operaciones forestales, evitándose acciones confusas que frustren o que desorienten las futuras actividades. A partir de la simpleza empieza el éxito empresarial.

Monitoreabilidad, para que los resultados operacionales se pueden evaluar y luego someterse a revisiones o acciones correctivas, las operaciones, en lo posible, deben ser monitoreables. Para ello se deben construir una serie de indicadores de cumplimiento, en tiempo y calidad, que permitan a los supervisores darse cuenta del acercamiento o alejamiento de las metas u objetivos previstos.

Complementariedad, la planificación del aprovechamiento no es un proceso aislado de la cadena productiva, pues de éste dependen el transporte, la transformación, el mercadeo, las formas de atención al cliente, el financiamiento, etc. La planificación del aprovechamiento debe incorporar la dinámica requerida para las otras etapas de la cadena productiva con el fin de que el producto sea construido en la calidad adecuada desde un principio.

Participación, el mejor activo intangible de las empresas forestales es su gente. No hay duda de que al ejercer y propiciar la participación del personal se obtiene un valor agregado sin precedentes para hacer de la planificación, el mejor instrumento de competitividad en el mercado.

Legalidad, el Estado peruano requiere un mínimo de información para dar cuenta de la calidad del manejo sostenible que se implementa en las áreas operativas. Por más rentabilidad con responsabilidad que se obtenga, las normas legales no pueden ser sobrepasadas, en esto contexto, uno de los principios es precisamente el respeto a las leyes vigentes.

5.4. Marco Político Para la Ejecución de Actividades.

Una empresa que quiere sostener su éxito competitivo en el largo plazo tiene que prever cierto marco de acción basado en los principios y criterios de la certificación forestal voluntaria bajo el sistema FSC – Forest Stewardship Council-, por ello, en cada plan operativo de la empresa Forestal Rio Huascar SRL definirá sus políticas enmarcándolas en:

- ¿Qué valores específicos se crearán con los grupos locales adyacentes a la concesión forestal?
- ¿Qué acciones concretas se emplearán para asegurar un trato respetuoso a los trabajadores de la empresa que ejecuta el aprovechamiento del Bosque, motivando su incorporación al régimen legal existente en materia social?
- ¿Qué tipo de prácticas forestales se ejecutarán para asegurar que las actividades sobrepasen el promedio de la industria?
- ¿Qué tipo de estrategias se utilizarán para maximizar el aprovechamiento de los árboles tumbados con tal de hacer un aprovechamiento integral de cada una de las especies?

5.5. Instalación de Campamento.

Los campamentos se pueden definir como hogares temporales para los trabajadores forestales. Para cumplir con dicho propósito, deben asegurar por lo menos, niveles mínimos de higiene y comodidad.

5.6. Como Instalar los Campamentos.

Proporcionar ambientes adecuados para el descanso de los trabajadores forestales y que les permita convivir de manera pacífica entre sus compañeros, así mismo constituir el centro de operaciones de las actividades de campo en la implementación del Plan General de Manejo Forestal.

5.7. Encargados en la instalación de campamento.

- Responsable de las operaciones y/o jefe de campamento
- Sanitario y Cocinera
- Todos los trabajadores forestales

5.8. Elementos mínimos para considerarse en la instalación de un campamento.

Para la instalación de campamento se considerará el periodo de trabajo que se desarrollará en campo, por tanto, las instalaciones de acuerdo con el tiempo de uso se constituyen en tres tipos:

a) Campamento fijo, permanente o base
b) campamento temporal de uso prolongado.
c) campamento volante, móvil transitorio.

Los campamentos fijos o permanentes son los que permanecen más de una zafra.
Los Campamentos temporales de uso prolongado, son los que permanecen de dos meses hasta un periodo de zafra.

Los campamentos volantes móviles transitorios son los que permanecen menos de dos meses, por ejemplo, los campamentos de censo, tala, etc.

Sin embargo, en todos los casos debe brindarse una estadía cómoda a los trabajadores.

5.8.1. Ubicación:

El campamento debe ubicarse en un terreno bien drenado de topografía lo más plana posible. Debe existir una fuente cercana de abastecimiento de agua, sea una quebrada o depósito natural de agua. La distancia al sitio de trabajo debe ser lo menor posible. Se recomienda no exceder 5 Km aproximadamente y una distancia mínima de 50 m.

5.8.2. Tamaño y Distribución:

El tamaño del campamento debe ser instalado en función del número de trabajadores y de maquinaria que se desea albergar. Un campamento debe ofrecer las siguientes facilidades: dormitorios suficientes, lugar de baño para hombres y mujeres, letrinas para hombres y mujeres (en campamentos fijos o permanentes), cocina, comedor, almacén de alimentos, almacén de combustible o lubricantes y un área para taller destinado al mantenimiento y reparación de máquina.

Debe tratarse de que la cocina, almacén de cocina y área de comedor estén juntos. Los baños deben ubicarse preferiblemente alejados de los dormitorios y la cocina. El almacén de combustibles y lubricantes debe estar separado del resto de unidades del campamento y junto al área para taller y mantenimiento de maquinaria. Se recomienda que dicho sitio se encuentre a una distancia del área de los dormitorios mayor de 40 metros.

5.8.3. Cocina, Almacén de alimentos y Comedor:

La cocina es el sitio más crítico en un campamento, por tanto, debe mantenerse de manera permanente limpia y dar señal clara de higiene. En los casos en que la cocción de los alimentos se realice con leña o carbón debe evitarse utilizar techo de lámina plástica o cualquier otro

material inflamable para la cocina o al menos que la altura del techo haga que este fuera del alcance de las llamas y de las altas temperaturas.

En el almacén de alimentos, debe evitarse colocar alimentos en contacto directo con el piso, especialmente si este es de tierra. Debe acondicionarse una estructura para disponer que los alimentos estén dispuestos adecuadamente y evitar que se encuentren amontonados.

El área para comedor debe contar con mesa y asientos apropiados. Debe estar protegida de la lluvia y contar con buena luz y ventilación. Si se considera que los trabajadores están todo el día en faena y el único lugar de recreación es el comedor, este debe tener una infraestructura donde puedan sentirse a gusto y recuperarse física y mentalmente de la jornada diaria.

5.8.4. Alimentación:

Los trabajadores deben contar con una dieta balanceada, con presencia de proteína animal (carnes) y suficientes carbohidratos para desarrollar adecuadamente esfuerzo físico intenso, como el que demandan las operaciones forestales.

La proteína animal debe obtenerse de fuentes externas al bosque ya que está prohibida la cacería de fauna silvestre y la pesca dentro de la concesión forestal de FORESTAL RIO HUASCAR SRL.

Los trabajadores deben disponer de utensilios apropiados e higiénicos para consumir los alimentos.

5.8.5. Almacén de combustible y lubricantes:

Debe ser un recinto ventilado de acceso restringido, con buena ventilación. No debe ubicarse cerca de quebradas ni depósitos naturales de agua, ni debe presentar riesgo de drenaje libre hacia ese tipo de áreas. Dicho sitio también puede destinarse a guardar repuestos y partes de maquinaria. El material existente debe manejarse bajo control de inventario a cargo del responsable del campamento. En este ambiente debe mantenerse un recipiente con aserrín para contener cualquier derrame de combustible. En caso de derrames recoger con un material absorbente de tela y recoger la tierra contaminada, y depositar en lugar y/o recipiente de desechos peligrosos o contaminados.

5.8.6. Sitio para taller y mantenimiento de máquina:

Esta área debe estar bajo techo, en los campamentos fijos, el mismo que debe estar colocado a gran altura para poder albergar tractores forestales, y permitir su reparación en condiciones secas durante períodos lluviosos. Dicho sitio debe ser abierto, con buena iluminación y ventilación.

5.8.7. Letrinas, lavatorios y duchas:

Deberá construirse letrinas para atender las necesidades fisiológicas del personal (varones y mujeres por separados). Las mismas deberán estar ubicadas a no menos de 40 metros de distancia y en dirección a favor del viento. Deberá contar con un recinto cerrado hasta una altura de 1.8 metros y una sección abierta arriba de eso para favorecer la ventilación. Se debe contar con un costal de cal y/o una lata de creso, la que se utilizara una pequeña parte para ser echada en las letrinas para su desinfección. Los trabajadores deberán tener a disposición papel higiénico y seguir las normas básicas de higiene para evitar enfermedades.

Del mismo modo deberá implantarse duchas (varones y mujeres por separado) y lavatorios para el aseo personal de los trabajadores.

5.8.8. Higiene y seguridad:

El campamento debe mantenerse limpio, tanto dentro como fuera de las instalaciones. La basura debe ser recogida diariamente y dispuesta en recipientes metálicos, plásticos con tapa o en costales de plástico. Estos deben estar ubicados en lugares contiguos a los diferentes módulos del campamento.

Debe evitarse la formación de plagas en el almacén de alimentos, cocina y dormitorios.

Se permite la presencia de mascotas en el campamento, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Las mascotas deben estar bajo supervisión de sus dueños.
- No deben ingresar a áreas sensibles como cocina, almacenes de alimentos, comedores ni dormitorios compartidos.
- Los dueños son responsables de la limpieza de los desechos de sus mascotas y de evitar molestias al personal.
- En caso de presentar conductas agresivas o representar un riesgo sanitario, la mascota deberá ser retirada del campamento.

Asimismo, se permite la crianza temporal de animales domésticos destinados al consumo, como gallinas, patos o cerdos, los mismos que deberán alimentarse apropiadamente y encerrarse en un sitio aparte de las instalaciones, donde no cause molestia ni contaminación al personal.

El o la encargada de la cocina deberá asegurarse de que exista agua potable disponible en todo momento y debidamente dispuesta en un recipiente limpio. También deberá disponerse de otros recipientes con agua limpia en lugar aparte para el aseo personal.

El campamento deberá contar con radio comunicación o internet satelital. También debe contar con extintores de incendios, y procedimientos definidos para casos de emergencia (ver manual de seguridad laboral). Si el campamento está ubicado dentro, o cerca de un área boscosa, deben evitarse zonas de riesgo de caída de árboles o ramas. De ser necesario se recomienda eliminar árboles muertos o ramas secas que representen peligro.

5.8.9. Primeros Auxilios:

El campamento debe contar con un botiquín de primeros auxilios, así como una o preferiblemente más personas capacitadas en el suministro de primeros auxilios. El encargado del campamento deberá velar por la reposición oportuna de los medicamentos utilizados. El botiquín deberá contener como mínimo:

- Suero antiofídico especifico pessoa.
- Suero antiofídico suero de caballo: Suero antiofídico polivalente (antibotropilo)
- Medicinas usadas para limpiar el veneno en el sistema sanguíneo humano dexamentazona, cloranfenamina, metamizol, Procaína sódica, suero dextrosa al 5%,
- Insumos de tópicos para tratar heridas, quemaduras, etc.

Medicinas de Tópicos.

Tintura de Yodo, Merthiolate, Cloruro de benzolconio al 13%, Aseptil rojo al 55 %, Alcohol medicinal al 75%, Agua oxigenada, lidocaina al 2 %.

Asimismo, el botiquín para el campamento de operaciones y para la maquinaria pesada, esta descrito en el plan de emergencias médicas de la Unidad de Manejo Forestal.

5.8.10. Manejo de desechos:

Los deshechos biodegradables, como cáscaras de frutas y verduras, desperdicios de comida, papel y cartón de fibra vegetal o celulosa, pedazos de madera, hojas y ramas deberán ser recolectados en recipientes separados de los residuos no biodegradables. Y serán dispuestos en hoyos cavados en la tierra a no menos de 40 metros de distancia del campamento en dirección a favor del viento. Periódicamente estos hoyos deben ser cubiertos con tierra cuando se llenen y se debe abrir un nuevo hoyo.

Los desechos y todos los restos generados por las actividades deben ser depositados en recipientes adecuados e identificados a tal efecto (tres recipientes).

- **AMARILLO:** Residuos contaminados; filtros, trapos, guantes entre otros.
- **AZUL:** Residuos Inorgánicos, plásticos, latas no contaminadas, vidrio entre otros.
- **ROJO:** Residuos peligrosos, medicinas vencidas, pilas, baterías, tóner entre otros.

Las aguas servidas del campamento no deberán verterse directamente a quebradas o depósitos naturales de agua, sino a un canal de desagüe sin salida que permita la oxidación y degradación parcial de la materia orgánica previa a su transporte natural a un curso de agua. No deberán derramarse líquidos tóxicos, combustibles o aceites en cursos de agua o depósitos naturales de agua, o en sitios que drenen a esas áreas durante las lluvias. Derrames accidentales de combustible o aceite deberán ser cubiertos con aserrín u otro material absorbente.

5.8.11. Normas de convivencia:

El personal debe observar normas básicas de convivencia que permitan mantener relaciones armoniosas y un ambiente de trabajo positivo. Deberán respetarse mutuamente los derechos a la privacidad y espacio personal. Deberán respetarse las pertenencias ajenas.

Deberá evitarse el acoso sexual. Los actos del personal deberán regirse por principios de moralidad, evitándose la violencia en toda circunstancia. Deberá hacerse silencio después de las 9 de la noche, y en caso de que algún ocupante del campamento desee escuchar radio u otro aparato de sonido, no deberá exceder un volumen razonable. Los tractores forestales no deben estacionarse cerca de los dormitorios durante la noche, ya que el encendido de los motores a corta distancia puede ocasionar altos niveles de ruido.

5.8.12. Supervisión del campamento.

La supervisión del campamento estará a cargo del responsable operativo y el jefe de campamento, que vela por el cumplimiento de todas las normas de higiene, seguridad y convivencia, así como por el buen funcionamiento. Durante las salidas del encargado, este deberá delegar la responsabilidad en un asistente de confianza.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:

6.1. Mapa base de aprovechamiento.

Provee la información espacial y geográfica de los componentes del aprovechamiento, con suficiente nivel de detalle como para orientar adecuadamente en las diversas actividades al equipo a cargo de las operaciones.

La elaboración del mapa base de aprovechamiento es responsabilidad del ingeniero forestal que realiza el PO. Debe mostrar los siguientes elementos:

- Tipos de vegetación y estratos forestales de la PC.

- Distribución de los árboles aprovechables y semilleros dentro del bosque de producción.
- Curvas de nivel.
- Ríos, quebradas.
- Red de Caminos Forestales, Patios, patios de acopio y churampas.
- Atributos de Alto Valor de Conservación (Humedales, colpas, aguajales, comederos, especies de flora y sitios importantes para la fauna, nidos de aves, Franjas fiscales, zonas de protección, etc.)
- Ubicación de sitios especiales.
- Límites y vértices de la PC.

La información base para elaborar el mapa consiste en imágenes satelitales georreferenciadas; base de datos del censo forestal y pendientes del terreno; levantamientos específicos con brújula o GPS sobre caminos forestales, quebradas, patios, sitios especiales. Asimismo, los mapas de aprovechamiento serán ploteados a una escala que sea de fácil visibilidad y lectura, por lo que considerando las formas de las PC estas deberán tener una escala de 1:6000 – 1:8500.

6.1.1. Tipos de vegetación y estratos forestales de la PC.

Debe estar claramente delimitada el área del bosque de producción forestal por estratos forestales albergando la ubicación de los árboles del censo forestal, que incluyen árboles para aprovechamiento, árboles remanentes o futuros, árboles semilleros y árboles de protección. También se debe mostrar otros tipos de bosques no productivos, como bosques secundarios, y otros tipos de vegetación: purmas, pacales, etc.

Antes de la realización del censo, se requiere de un mapa de ubicación del bosque de producción. Este mapa se obtiene del mapa de tipos de vegetación y estratos forestales del plan general de manejo. En caso sea necesario, debe ser afinado con comprobación de campo. El área y distribución final del bosque de producción se obtendrá posterior a la realización del censo forestal, donde se comprobará en el terreno la ubicación real de los árboles aprovechables.
En el caso que se tenga solo un tipo de bosque, la inclusión de los tipos de bosques en los mapas de aprovechamiento se vuelve opcional.

6.1.2. Distribución de los árboles dentro del bosque de producción.

Para guiar a las cuadrillas de inventario durante el censo debe contarse con un mapa previo con el diseño de las líneas de inventario. El diseño de las líneas depende de la forma del área de bosque. Para esto, generalmente es necesario subdividir el área en secciones o bloques, utilizando una línea madre o trocha base de donde partirán las líneas de inventario. Las líneas serán señalizadas cada 25 metros, el cual se utilizará como referencia para inventariar los árboles a la izquierda y a la derecha de la línea, y luego poder representar la información en un plano de dispersión de especies.

Una vez realizado el censo forestal, el mapa debe mostrar la ubicación de todos los árboles censados dentro del estrato de bosque de producción, según las distintas categorías y especies, con un icono distintivo para cada categoría: a saber, árboles para aprovechamiento, árboles remanentes (futura cosecha) y árboles semilleros, y con un color diferente según la especie.

6.1.3. Curvas de nivel

Las curvas de nivel serán obtenidas por el procesamiento de imágenes ASTER GDEM o SRTM de Modelamiento de Elevación Digital (DEM) con ayuda de imágenes de satélite LANSADT de alta resolución y el software especializado (Arc GIS), estas curvas de nivel serán validados y ajustados durante los recorridos del censo con apoyo de GPS mediante la función tracking.

En el caso que se cuente que se cuente con el presupuesto necesario las curvas de nivel se generara utilizando datos de pendientes, tomadas a lo largo de la línea madre y líneas de las fajas de inventario, en puntos de coordenadas conocidas, separados cada 25 o 50 metros de distancia.

6.1.4. Cursos de agua y zonas de protección.

La distribución de cursos de agua mayores se puede obtener directamente de la imagen satelital, así como con ayuda de Modelos de Elevaciones Digitales (DEM) o de la hoja cartográfica u otras fuentes de información geográfica. Generalmente, ya han sido señalados en los mapas del plan general de manejo. Los cursos de agua pequeños deberán levantarse durante la realización del censo comercial forestal. Se toman las coordenadas donde los cursos de agua interceptan las líneas de las fajas de inventario, y el recorrido de la quebrada entre línea y línea se levanta con ayuda de una brújula o un GPS. La faja de protección, a ambos lados de los cursos de agua y espejos de agua abiertos, debe estar claramente delimitada en el mapa, así como aquellos bosques que por sus características no son aprovechables, como pacales, bosques secundarios, etc.

6.1.5. Red de caminos forestales, patios de acopio y churampas.

La red de caminos se traza con base en la información sobre curvas de nivel, mapa de alturas, pendientes, red hídrica, Ubicación de los Atributos de Alto Valor de Conservación y la experiencia existente sobre las condiciones de los suelos en la PC. Se seleccionarán aquellas áreas de mayor elevación para ubicar los caminos, viales y patios, evitando la cercanía de cursos de agua. Esta propuesta debe considerarse una primera aproximación que servirá de guía para la ubicación definitiva de las obras en el terreno. Entre mayor sea la calidad del proceso de planificación, menor diferencia habrá entre el trazado propuesto y el trazado real del sistema de transporte. Estas diferencias son normales, debido a que el alto grado de detalle requerido para la ubicación definitiva de las vías generalmente no se logra durante la elaboración del PO. Los cambios realizados durante la implementación del PO deberán ser justificados por el ingeniero responsable ante la Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre Tahuamanu.

6.1.6. Atributos de Alto Valor de Conservación.

- **Fajas fiscales.-** Es la franja de protección para los cauces de agua, sean de carácter temporal y/o permanente, por lo general el ancho de la faja será de entre 20 metros a cada lado del cauce para aquellos cuyo cauce sea de 5 m de ancho a menos, sin embargo, la red hídrica que tenga cauces de 5 a 10 m de ancho tendrá una faja fiscal de 30 m y la red hídrica con cauce mayor a 15 m de ancho tendrá una faja fiscal de 50 m.

- **Sitios importantes para la fauna silvestre.-** Arboles de dispensa de alimentos para la fauna silvestre, los que sirven como guaridas de la fauna o nidos de aves y los que se encuentran en las fajas fiscales, así como las colpas, comederos y bebederos.

- **Humedales.-** Zonas inundables o con un alto grado de humedad característico del lugar, pueden ser humedales de carácter temporal o permanente.

En el caso de los sitios importantes de para la fauna silvestre no son AVC propiamente dicho, pero por principio precautorio se les marcara en campo, así como en los mapas como AVC, por estar ligado directamente a los AVC 1 y 4.

Asimismo, la identificación deberá realizar inicialmente en el censo y tendrá que identificarse también durante las demás operaciones forestales (tala, arrastre); los taladores y/o operadores

que identifiquen AVC nuevos o sitios importantes para la fauna tendrá que ser reportado al responsable de operaciones para su marcación en campo y su inclusión en los mapas de aprovechamiento.

6.1.7. Control de Calidad de los Mapas de Aprovechamiento.

Para asegurar el cumplimiento del procedimiento de elaboración de mapas de aprovechamiento, estas serán elaboradas por responsable SIG de la Regencia forestal y serán revisadas por el regente forestal o el que haga las veces de regente, quien tendrá que dar el V°B° al Mapa de aprovechamiento tras haber verificado el cumplimiento de los procedimientos para la elaboración de los mapas de aprovechamiento.

6.2. Censo Forestal.

El censo comercial se realiza entre los meses de marzo a noviembre de cada año y tiene por objeto inventariar todos los árboles de especies comerciales, a partir del diámetro mínimo de corta establecido por el Plan General de Manejo Forestal para su aprovechamiento y el levantamiento topográfico del terreno del área futura de la parcela de corta.
Esta información permite planificar las operaciones de aprovechamiento empleando técnicas de impacto reducido; así como conocer la oferta futura del bosque, constituyendo la base para la elaboración del Plan Operativo (PO) del año siguiente.

6.2.1. Planificación de las operaciones de censo comercial forestal.

El Supervisor de censo en coordinación con el responsable del plan de manejo, determina la ubicación de la Parcela de Corta (PC), mediante las posibilidades de acceso y ubicación con respecto al área elegida dentro del área de manejo.

El supervisor del censo, en coordinación con el responsable del Plan General de Manejo, determina el punto de Partida de la Parcela de Corta (PC), para el levantamiento de la poligonal del bloque a establecerse, de acuerdo con lo establecido en la división administrativa en el PGMF.

Figura 1. Supervisión de trabajos de campo



El supervisor de censo cuenta con una Libreta de Avistamiento de Fauna Silvestre en la que se anotan la presencia de animales silvestres, y su ocurrencia en función a su ubicación dentro del sector de operación, con los datos requeridos en el formato de este para colocarlos en el mapa de dispersión y contribuir al manejo de las áreas con valor de conservación.

Figura 2. Formato de registro de avistamiento de fauna silvestre.

FORMATO DE AVISTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

LUGAR: CAMPAMENTO FORESTAL RIO HUASCAR

N°	NOMBRES	APELLIDOS	CARGO	Avistamiento						Cantidad	Nombre común de la especie	Hora	Fecha	Observación*
				Directo	Huellas	Heces	Cerdas/ Pelos/pluma	Sonidos	Olor					

El supervisor de censo cuenta con una libreta, denominada “Libreta de Censo” donde se anota las ocurrencias del día en función a su avance, el cual se incluye como parte del Reporte diario.

Figura 3. Registro en libretas de campo.



Una vez terminada la recopilación de información del censo de toda la PC, la Libreta de Censo es entregada para el procesamiento de la información.

6.2.2. Procedimientos.

Se debe contar con un formulario claro y sencillo para recolectar datos durante el censo. El formulario debe incluir adicionalmente características de importancia para la planificación del aprovechamiento y manejo forestal, que contenga la siguiente información:

- **Numero o Letra del Bloque**: De existir división de la PC, se escribe el numero o la letra del Bloque correspondiente.

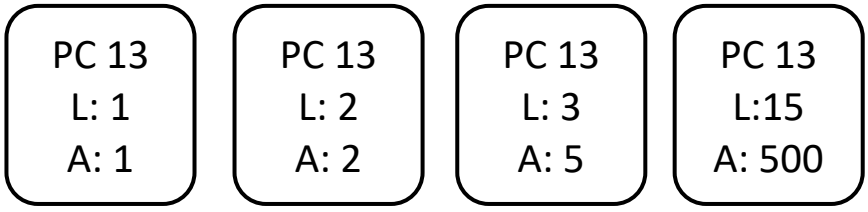
- **Número de Faja**: el cual se enumerará en orden correlativo y con orientación de izquierda a derecha o viceversa.

- **Número del árbol**: Para los árboles, es un número correlativo ascendente para cada árbol encontrado en una faja o en una PC, sea este aprovechable, remanente o semillero, en el caso de **semilleros** adicionalmente se marcará con letra **S**, y en el caso de un **remanente (futura cosecha)** con una las letras **FC**, utilizando para ello pintura de color rojo o una placa metálica.

- **Código**: consiste en la nomenclatura que debe quedar en la placa que se coloca en el árbol censado, estas pueden ser de dos formas:

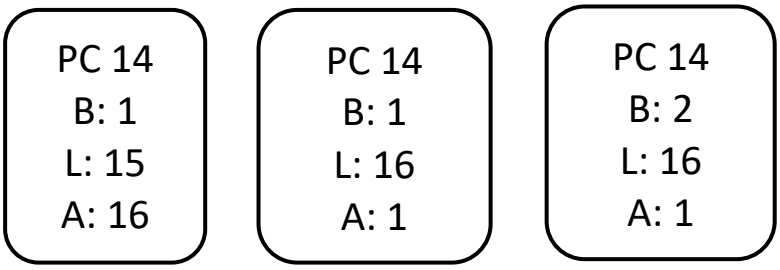
    a) Cuando la numeración es correlativa en toda la PC: En esta modalidad, los árboles se enumeran de manera continua y correlativa desde el primero hasta el último árbol censado dentro de toda la PC, independientemente de la faja o línea en la que se encuentren. Por ejemplo, si una PC comprende 5,000 árboles, la numeración iniciará en 1 y continuará hasta 5,000, sin reiniciarse al cambiar de faja o línea. De esta manera, cada árbol tendrá un número único que no se repetirá dentro de la misma PC.
    La placa de identificación podrá contener el número de PC, número de faja o línea y número correlativo del árbol. Esta se colocará orientada hacia el centro de la faja, a una altura de 1.30 m desde la base del fuste en árboles sin aletas y de 1.70 m en árboles con aletas.
    Cabe precisar que, bajo esta modalidad, el código de identificación asignado durante el censo forestal y consignado en el Plan de Manejo estará conformado únicamente por el número correlativo del árbol, ya que este es único dentro de toda la PC.

Figura 4. Tipos de codificación correlativa en una parcela de corta.



b) Cuando la numeración es correlativa dentro de cada faja: En esta modalidad, la numeración de los árboles se realiza de manera independiente dentro de cada faja o línea de inventario. Por ejemplo, si en la faja 1 se censan 20 árboles, estos serán enumerados del 1 al 20; al iniciar el inventario en la siguiente faja, la numeración podrá comenzar nuevamente desde el árbol 1 y continuar hasta el último árbol de dicha faja.
Aunque los números de árbol pueden repetirse en diferentes fajas, esto no genera duplicidad en los códigos de identificación, debido a que el código asignado en el censo forestal y consignado en el Plan de Manejo está conformado por la combinación del número de bloque, número de faja o línea y número de árbol.
Por ejemplo, el código 1-15-16 corresponde al bloque 1, faja o línea 15 y árbol 16. Esta combinación permite identificar de manera única cada árbol dentro de la PC, incluso cuando existan árboles con el mismo número en diferentes fajas o bloques.
La placa de identificación contendrá el número de PC, número o letra de bloque, número de faja o línea y número correlativo del árbol.

Figura 5. Tipos de codificación correlativa dentro de una faja.

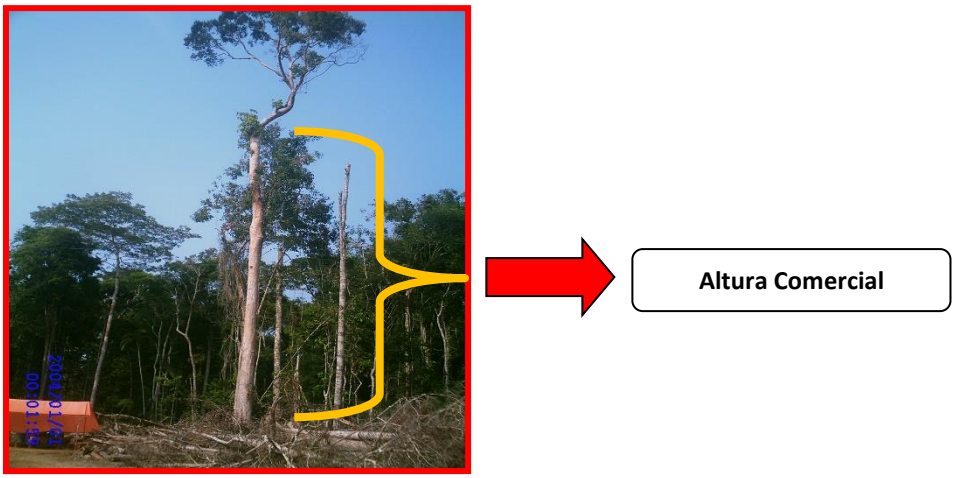


- **Nombre común de la especie**: Se debe anotar el nombre común del árbol censado, que es proporcionado por el matero o identificador. Si se va a contar con más de un matero es conveniente realizar un corto adiestramiento para uniformizar nombres comunes.

- **DAP**: Es el diámetro a la altura del pecho que es 1.3 metros, a partir del cual se va a realizar el censo. Para especies maderables será determinado por el profesional que elabora el Plan de Manejo de acuerdo con las regulaciones de la Autoridad Forestal Nacional, de acuerdo con los objetivos de manejo, los requerimientos de la industria (según el producto a obtener). El diámetro debe de ser medido con wincha, cinta diamétrica o forcípula, a la altura de pecho o estimado por encima de las aletas. En caso de que se encuentre en una pendiente se medirá desde la parte más alta de la pendiente.

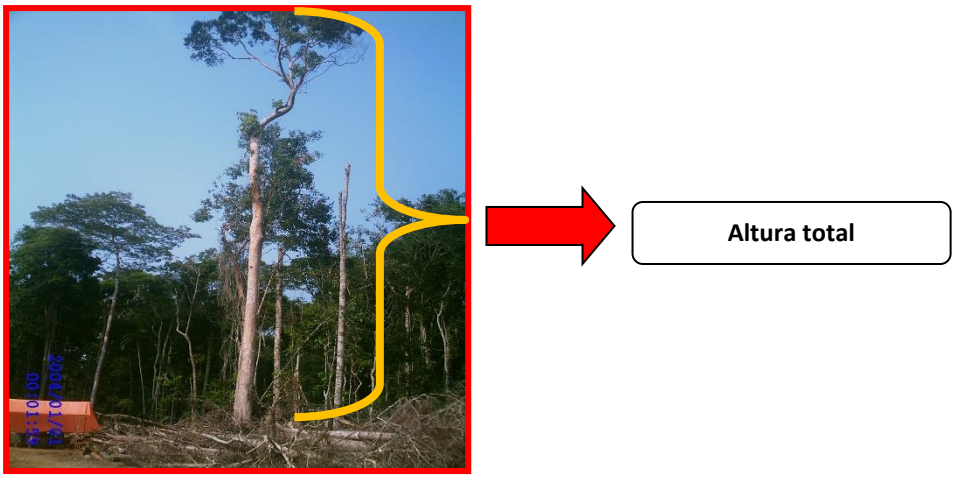
- **Altura comercial**. Está dada por la altura de la última porción aprovechable del fuste del árbol, sin defectos, estimado en metros.

Figura 6. Altura comercial de un árbol



- **Altura total:** es referencial y está dada por el tamaño del árbol desde la base a la copa.

Figura 7. Altura total de un árbol.



- **Calidad**: aquí se considera las cualidades físicas que muestra el árbol para su comercialización, es decir, si muestra o no sinuosidades, torceduras u otros defectos relacionados con su futuro comportamiento en la transformación y su rendimiento, definiéndose esta en dos categorías: (A) buena, (B) regular y (C) mala.

- **Distancia del árbol con respecto a la trocha base (DTB)**. Se anota la distancia del individuo censado considerando a la trocha base como punto cero.

- **Equidistancia**, se refiere a la distancia lateral del árbol con respecto a la faja.

- **Lado**, según se ubique a la izquierda o derecha según la orientación de la faja.

- **Tipo de árbol**: se indica si es un semillero, futura cosecha o aprovechable.

- **Estado sanitario**: está dado por la presencia o no de ataque de enfermedades relacionadas con pudriciones, ataque de termitas, hongos, etc., en el que también se considera dos categorías: (A) árbol sano y (B) árbol con presencia de ataques biológicos.

- **Tratamiento Silvicultural:** básicamente se refiere a la corta de lianas de los árboles semilleros, aprovechables y de futura cosecha, que también tiene que registrarse durante el censo y hacer un informe sobre la aplicación del tratamiento.

- **Observaciones**. En este espacio puede anotarse cualquier característica importante del árbol o del terreno que no haya sido considerada anteriormente.

6.2.3. Consideraciones generales de la brigada de censo comercial:

Desplazamiento del personal: El número mínimo recomendable para este trabajo es de siete personas por brigada, y la cantidad de brigadas dependerá del tiempo programado para llevar adelante la evaluación de campo. Cada brigada está conformada por:

- **Dos materos**: quienes realizan la labor de identificación por el nombre común y la medición de los árboles en una distancia de 35 m a cada lado de la faja central.
- **Un técnico aforador jefe de brigada**: quien dirige las acciones de trabajo de la brigada, toma nota de los datos de los árboles que se evalúan, de las observaciones encontradas en el lugar, y dirige la apertura correcta de las fajas con el apoyo de un navegador GPS, además de hacerlas lecturas de las diferencias de pendiente con el clinómetro.

- **Un brujulero**: que dirige la apertura correcta de la faja.
- **Un jalonero ensanchador de trocha**: que es el apoyo del brujulero y quien prepara las estacas a utilizarse.
- **Dos trocheros**: quienes realizan la labor de limpieza de la faja para un desplazamiento seguro y correcto en toda la distancia aperturar, esta limpieza se realiza con un ancho estimado de 1 metro, y van dejando jalones o estacas desde el inicio hasta el final de la faja, cada 25 m, marcando con un plumón de tinta indeleble color negro en una cinta plástica de agua, las distancias establecidas.
- Adicionalmente se considerará un **cocinero o personal de apoyo para las brigadas,** quienes se encargan de las labores de logística para que los demás miembros de la brigada consuman sus alimentos a tiempo y permanece en el campamento al cuidado de los materiales y otros que en ella se dejen diariamente.

El avance diario promedio del trabajo de censo es de 2.5 a 3.0 Km. por día o en su efecto de 20 a 25 ha/día. En condiciones con cierto grado de dificultad, como fisiografía colinosa, podrá ser este mayor o menor dependiendo de la superación de dificultades por parte del equipo, así mismo por efectos climáticos o de mal tiempo.
En cada faja de censo, se evalúa y se toma de manera correcta los datos para cada árbol identificado. El profesional responsable del Plan Operativo deberá supervisar la labor de las cuadrillas de censo comercial, asegurando que el trazado de las fajas sea correcto, y que no se dejan árboles sin censar aplicándose adecuadamente los criterios de clasificación de árboles.

6.2.4. Criterios de selección de árboles semilleros, remanentes y aprovechables.

Los árboles semilleros deben ser individuos fenotípicamente bien formados, de fuste recto y copa bien desarrollada y regular, con condiciones saludables. Se recomienda la selección de individuos de tamaño intermedio, entre los más grandes y aquellos cerca al DMC, pero los puede haber más pequeños, si reúnen las condiciones, sin embargo, se debe evitar seleccionar a arboles maduros como semilleros. **Como regla general** se prescribe la selección de árboles semilleros basado en **una proporción de 2 por cada 8 árboles de corta marcados**, el cual representa el 20%, no obstante, debe tomarse en consideración la distribución y abundancia de las especies escogidas, y realizar ajustes en caso necesario, ya que esta regla aplicada a ciegas producirá un sesgo al marcar más semilleros de las especies más abundantes. El responsable técnico deberá estar atento para ir seleccionando también semilleros de las especies menos abundantes, **tratando de marcar como mínimo el 20% por especie como es el caso de cedro y caoba**. Sin embargo, a medida que se gana mayor experiencia sobre la dinámica y la biología reproductiva de las especies a manejar, deben considerarse posteriores ajustes a dicho porcentaje para asegurar la reproducción de todas las especies explotadas. Cuando se realizan este tipo de análisis, deben considerarse conjuntamente los árboles remanentes y los semilleros, como individuos reproductivos a ser reservados.

Los árboles remanentes o de futura cosecha son aquellos árboles que tienen diámetro a la altura del pecho (DAP) **inferior al DMC** establecido en el PGMF, que aunque no reúnen las características de árboles semilleros, son en su mayoría individuos reproductivos que contribuyen a la producción de semillas. Preferentemente deben designarse como remanentes individuos con DAP cerca del DMC.

Los árboles para corta o aprovechables son básicamente todos aquellos árboles aprovechables de especies comerciales no seleccionados como semilleros o remanentes, y en su mayoría son los individuos maduros y/o sobre maduros. Pueden ser de buena forma y gran tamaño. Deben evitarse individuos con excesiva mala forma o grano espiral que dificulte su procesamiento, o

de los que no se obtenga un beneficio neto. **Árboles que a todas luces son huecos no deben marcarse como de corta.** Estos últimos, deben dejarse como semilleros adicionales al 10% marcado.

Los **árboles para corta o aprovechables,** se dicen también que son todos aquellos individuos aprovechables de especies comerciales de diámetro igual o superior al DMC. Básicamente todos aquellos no seleccionados como semilleros o remanentes.

Figura 8. Formato de censo forestal.

FORMATO DE CENSO FORESTAL EMPRESA FORESTAL RIO HUASCAR SRL

Tecnico:_____ PCA N°:_____ Bloque:_____ Faja N°:_____

Brigada N°:_____ Azimut:_____

Matero:_____ Fecha:_____

Aforador:_____

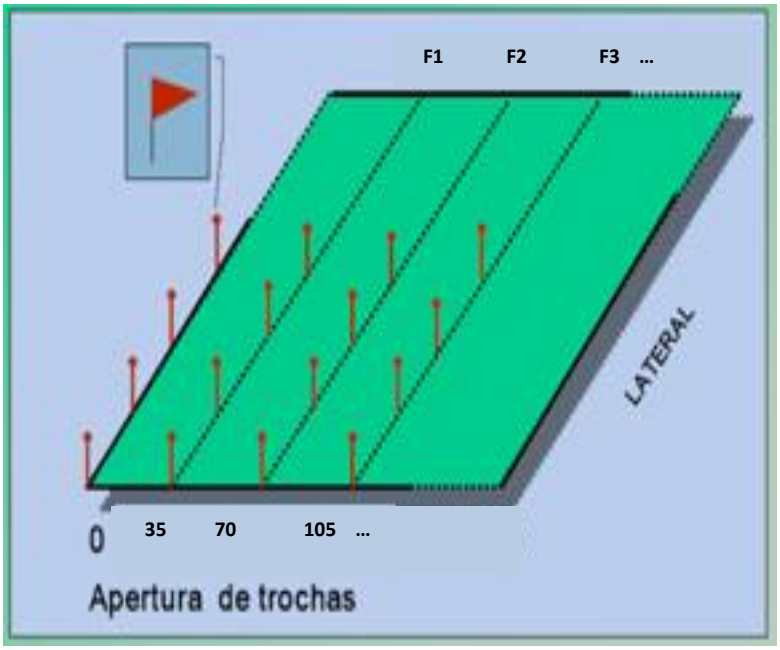
Nº árb	Especie	Codigo	DAP (cm.)	Hc (m.)	Calidad fuste	Dtb (m)	Distancia lateral (m)	Lado (I/D)	Cond.	Coordenadas		Observaciones
										Este	Norte	

6.2.5. Procedimientos de apertura de trochas.

Una brigada de topografía establece la Trocha Base de la poligonal cuyo ancho es de 2 m. Orientado de Norte a Sur o de este a oeste, en ella se ubican jalones de madera dura cada 70 m o 50 m (ancho de faja) hasta alcanzar final de la trocha.

Los primeros 35 m. correspondientes al primer jalón establecen la Faja de aforo N° 1, en este se amarra una cinta de agua de plástico de color rojo, de 10 cm. de largo por 3 cm. de ancho; con las nomenclaturas, numero de PC, numero de faja, distanciamiento entre fajas y a cada 70 m. se consideran jalones para fajas de aforo en las cuales se sigue el mismo procedimiento de colocado de cintas hasta llegar a la última faja de la parcela de corta.

Figura 9. Apertura de fajas.



El grupo de topografía abre el eje de la trocha de aforo, considerando la orientación de azimut y un ancho de 1 m. y la longitud de la trocha.

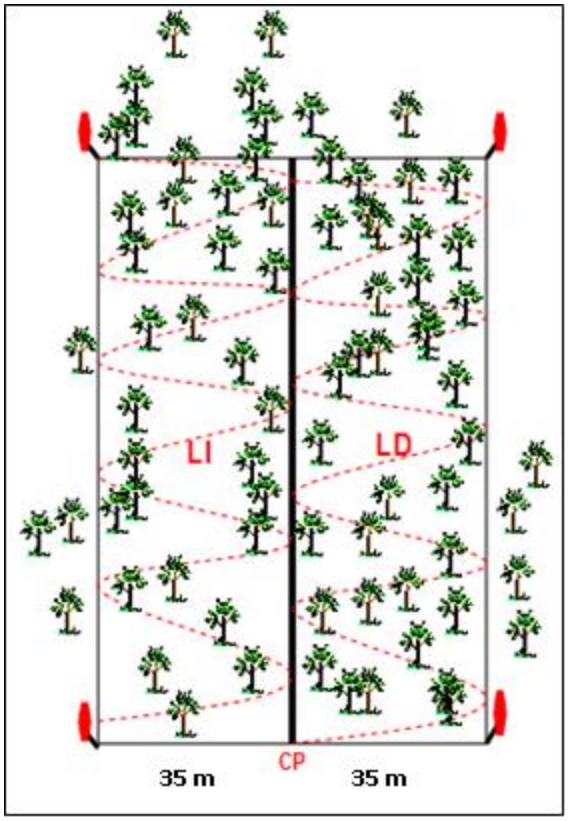
Para la medición de la estación de 25 m. en el eje de la faja de aforo y para colocar los jalones se utiliza un cordón resistente.

Figura 10. Actividades del censo forestal.



En la parte superior del jalón con ayuda del machete, se coloca una cinta de agua de color rojo, marcado con plumón indeleble de punta fina el número de la Parcela de Corta, el número de faja y la distancia de trocha.

Figura 11. Diseño del censo forestal



6.2.6. Procedimientos para la identificación de AVC.

Durante el desarrollo del censo comercial, además de registrar los avistamientos de fauna silvestre, el personal deberá generar más información de los cursos de agua temporales y/o permanentes para actualizar la red hídrica de la Parcela de Corta (PC) así como elementos con Atributos de Valor para su Conservación (AVC) como ojos de agua, aguajales, humedales, sitios importantes para la fauna silvestre (lugares de anidamiento de aves, especies de flora cuyos frutos sirven de alimentos a los animales silvestres, colpas, bebederos, comederos, etc.) y especies que producen frutos que son considerados como productos no maderables como castaña, shiringa, uña de gato etc.,

En el caso que se opte por el censo sincronizado. Este se desarrolla bajo las siguientes premisas:

- Se apertura las trochas perimétricas de la Parcela de Corta (PC) y se marcan los vértices y se señalizan.
- Las fajas son virtuales, por lo tanto, en campo no existe aperturas de las fajas.
- El recorrido para el aforo es por cada faja donde previamente se cargaron las fajas de manera virtual.
- Asimismo, se deberán levantar información complementaria como red hídrica, sitios importantes para la fauna y/o AVC.

6.2.7. Seguimiento y control:

Se basa en los reportes diarios, quien además hace un resumen semanal de operaciones. Con esta información la jefatura de operaciones programa las visitas en forma inopinada, para verificar en el campo los resultados plasmados en los documentos.

6.3. Construcción de Caminos Forestales

Los caminos forestales son obras de ingeniería de fundamental importancia para lograr los objetivos de manejo forestal, ya que de su buen estado depende el transporte eficiente de la madera hasta la industria, y el acceso seguro al bosque para su manejo y protección. Para su elaboración se tiene en cuenta los siguientes lineamientos básicos:

- Contar con personal con experiencia en este rubro.
- Tomar en cuenta las normas de diseño.
- Minimizar el área total afectada por la construcción de las viales.
- Diseñar un sistema que no necesite un drenaje superficial.
- Minimizar cambios en el patrón natural de drenaje.
- Reducir el número de cruces por los cauces de agua.
- Evitar la construcción en áreas con suelos muy húmedos o con alto riesgo de erosión.
- Planificar y construir las viales con suficiente tiempo.

El aprovechamiento forestal y manejo de las áreas de la empresa que cuenten con autorización forestal requiere de la construcción de una red de caminos importantes, que alcanza varias decenas de kilómetros de longitud. Esta es una obra de gran envergadura, que debe financiarse exclusivamente con el valor de la madera, razón por la cual debe realizarse con cuidado en su planificación y construcción, de manera que no se incurra en gastos excesivos que pongan en riesgo la factibilidad económica de la operación.

El tipo de camino forestal que debe construirse **es de segundo orden**, ya que la superficie de rodamiento es de tierra, y el nivel de inversión en obras de drenaje y otra infraestructura es relativamente bajo.

Por otro lado, este tipo de obras producen un impacto ambiental importante, considerando que el tipo de suelos del lugar son frágiles. Este impacto debe ser mitigado mediante la aplicación de técnicas y procedimientos adecuados como los que se describen en el presente manual.

6.3.1. Planificación de caminos forestales

Debe garantizarse la funcionalidad de los caminos forestales durante el período de transporte de la madera a patios “Puerta de Bosque” o a la industria. Para lograr esto, es necesario planificar y construir con suficiente anticipación los caminos.

Por tratarse de suelos vírgenes de condición colinosa, los caminos idealmente deben construirse en lo posible con un año de anticipación para que la superficie de rodamiento pueda compactarse y estabilizarse y poder resistir cargas pesadas. Cuando se logra construir los caminos con este período de anticipación, los costos de mantenimiento y obras de puentes, alcantarillas y/o emparrillados se reducen drásticamente y mejoran el tiempo de transporte y la seguridad de abastecimiento a la industria.

La ubicación y proyección preliminar de los caminos forestales se realizará mediante el análisis de información cartográfica y herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando imágenes satelitales y Modelos Digitales de Elevación (DEM). A partir de estos últimos, se generarán mapas de pendientes y, mediante un análisis hidromorfológico, se identificará la red hídrica de la UMF. Esta información permitirá proyectar los caminos forestales primarios y secundarios, así como la ubicación de los patios de acopio, procurando evitar zonas con pendientes pronunciadas, terrenos inestables, áreas húmedas, zonas susceptibles a la erosión y la afectación de cuerpos de agua.

Sobre la base de esta información, se elaborará un mapa con la propuesta de distribución y trazado de los caminos forestales, priorizando recorridos por los filos de las colinas y sectores que permitan minimizar la remoción de vegetación y los movimientos de tierra. Asimismo, se identificarán los posibles puntos de cruce de cursos de agua y la necesidad de obras complementarias, tales como drenajes, alcantarillas, puentes y emparrillados.

Posteriormente, el responsable de Bosque, conjuntamente con la brigada encargada del delineado, realizará recorridos de campo para verificar las condiciones del terreno y ajustar los trazos preliminares. Durante esta etapa se definirá el recorrido definitivo de los caminos y la ubicación de las obras complementarias necesarias para garantizar su estabilidad, funcionalidad y menor impacto ambiental.

Cuando existan senderos o caminos previamente establecidos por las poblaciones locales o comunidades nativas vecinas, estos podrán ser considerados como referencia para la planificación del trazado, siempre que su utilización sea técnicamente viable y respete los derechos de las poblaciones involucradas y las restricciones aplicables al área.

6.3.2. Trazado y especificaciones

En la medida de las posibilidades, el trazo de los caminos forestales debe ser lo más recto posible, desviándose cuando sea necesario para evitar suelos inestables o accidentes del terreno, realizar cruces de cursos de agua o por efecto de límites de propiedades. La presencia de árboles de valor por lo general no es un motivo de suficiente peso como para justificar desviaciones del camino, ya que el desbroce necesario para proteger la inversión obliga a la eliminación de una cantidad importante de árboles, cualquiera que sea la ruta que se elija.

Dependiendo del sistema constructivo que se usa, y de la anticipación de las obras, se puede ajustar el trazado a una línea más o menos recta. Un camino con canales de drenaje profundos excavados a ambos lados y construido con anticipación, hace que no sea necesario realizar desviaciones por efectos de depresiones. En tanto que un camino de construcción reciente, con solamente cunetas poco profundas de drenaje, excavadas con tractor de oruga, es mucho más susceptible de dañarse en pequeñas depresiones, ameritando desviarlo acorde a condiciones del relieve.

Antes de iniciar las actividades de construcción, el trazo definitivo del camino debe estar marcado con cintas de agua de color llamativas, estacas con pedazo de cintas de agua o señales con pintura visible en los árboles adecuadamente colocadas cada 50 a 60 metros. El trazado debe ser realizado con brújula de precisión y con un navegador GPS, por el Supervisor de delineado, quien hace el levantamiento de la línea establecida. Estos datos serán utilizados para actualizar el mapa base del aprovechamiento, y documentar los cambios realizados ante el Programa Regional de Manejo Forestal y de Fauna Silvestre. Si el levantamiento se realiza después de eliminada la vegetación, se podrá utilizar GPS con la opción de tracking.

Las siguientes especificaciones para caminos en bosques tropicales se ajustan bastante bien a las características que deben tener los caminos de las áreas de manejo forestal de la Empresa:

Cuadro 1. Especificaciones técnicas de los caminos forestales de Forestal Rio Huascar SRL.

TIPO DE CAMINO FORESTAL	ACCESO	PRINCIPAL	SECUNDARIA	VIAL DE ARRASTRE
Uso	Transporte con camiones	Transporte con camiones	Transporte con camiones	Transporte con tractor Skider
Ancho de desbroce máximo	18 - 22 metros	8 - 10 metros	6 metros.	

TIPO DE CAMINO FORESTAL	ACCESO	PRINCIPAL	SECUNDARIA	VIAL DE ARRASTRE
Ancho superficie rodamiento	7-10 metros	6 - 8 metros	5-6 metros.	3.5 – 4.5 metros
Pendiente transversal o Peralte	5-7%	5-7%	5-7%	
Pendiente máxima a favor	15 %	10%	10%	
Pendiente máxima adversa.	13 %	9%	9%	
Ancho de cuneta	1 metros	1 metro	0.5 metro.	
Profundidad de cuneta	0.5 metros	0.5 metros	0.3 metros	
Pendiente longitudinal mínima de cuneta	2%	1%	1%	
Mínimo radio de curva	50 metros	30 metros	20 metros.	
Numero de cargas diaria	≥ 50 viajes	≤ 50 viajes	6-10 viajes	
Velocidad de trafico	30 – 50 km/h.	De 15 a 25 km/h	De 12 a 18 Km/h	
Carga máxima en puentes	45 Tn	36 a 40 Tn	36 a 40 Tn	
Ensanche para cruces	Cada 2000 metros	cada 500 metros	cada 300 metros	

Camino de acceso. Este camino es de uso permanente, tiene como finalidad conectar al bosque con la red pública de transporte. Debe permitir la circulación de vehículos de todo tipo con un peso total de hasta 45 toneladas, soportando en condiciones normales un tráfico de por lo menos 50 camiones por día (Ida y vuelta). Esta carretera será de una calidad que permita a los vehículos desarrollar velocidades de hasta 50 Km / hora.

Camino Principal. Constituye el eje principal para el transporte de la madera desde el camino de acceso hacía, y dentro de las PC. Su uso es permanente durante aproximadamente 4 - 6 meses al año, sin embargo, dicho periodo puede prolongarse en caso sea necesario dar servicio a parcelas de corta que no se encuentren continuas.

Caminos Secundarios. Los caminos secundarios brindan servicio dentro de las PC, razón por la cual son infraestructuras menos complejas que las vías principales, ya que el tiempo de servicio es menor o igual a 4 meses durante el año. Su función es conectar los patios de acopio con la carretera principal, permitiendo el transporte de la madera rolliza dentro de las PCs. La planificación y cantidad de Km. a construir de estos caminos será detallada en los planes operativos anuales.

Vías de arrastre. Conectan los patios de acopio con el área de corta propiamente dicho. Tienen por finalidad facilitar la circulación de los Skidders. Estas vías llegan al pie del tocón. Su construcción es provisoria y elemental con un mínimo movimiento de tierra y limpieza de vegetación con el skidder. Por lo general el uso de estas vías es por un periodo muy corto (entre uno a dos días), sin embargo, puede prolongarse debido a la presencia de lluvias o por el número de árboles a arrastrar.

6.3.3. Desbroce.

Como se indica en el punto anterior, el ancho máximo de desbroce debe ser 22 metros en áreas de suelo muy húmedo. Bajo un sistema de construcción anticipada con canales de drenaje profundos a ambos lados del camino, el desbroce se puede reducir hasta 18 metros.

El desbroce se realiza directamente con el tractor de oruga. Tumbando los árboles y raspando la vegetación con la pala y acordonando todo el material a los lados del camino. El operador del tractor evitará remover la capa superficial de suelo, la cual debe quedar lo más intacta posible.

Figura 12. Apertura y desbroce de un camino forestal.



Todos los árboles útiles de especies comerciales que se corten en el área de desbroce deberán ser aprovechados. En el caso de árboles remanentes o semilleros de la PC, el profesional responsable del PO deberá rendir la respectiva justificación e informe a la Gerencia Regional Forestal y Fauna Silvestre de Tahuamanu. En el caso de árboles aprovechables fuera de la PC, está claramente especificado tanto en el plan de manejo como en el PO, que su corte para obras de infraestructura no requiere un permiso aparte. Las especies y volúmenes aprovechados se justifican y reportan conforme las actividades de implementación del plan lo ameriten. El Supervisor de la operación de delineado de caminos, levanta un inventario de los árboles cortados en área de desbroce fuera de la Parcela de Corta (PC), y lo entrega al Gerente de Bosque y este al profesional responsable del Plan Operativo (PO).

6.3.4. Construcción y drenajes.

Posterior al desbroce, se inicia la conformación de la superficie de rodamiento del camino y la excavación de drenajes laterales. En este caso, el material para rellenar el camino proviene obligadamente de la excavación de los drenajes laterales, ya que no es viable transportar otro tipo de material desde otras fuentes.

Básicamente, hay dos modalidades de construcción que se pueden utilizar. Una es usando tractor de oruga, excavando con la pala drenajes laterales poco profundos (hasta 40 – 50 cm de profundidad). La segunda modalidad es utilizando retroexcavadora hidráulica (preferiblemente de oruga), excavando canales laterales profundos (hasta 1 metro de profundidad).

Bajo el sistema de tractor de oruga, se introduce la pala en posición inclinada en los bordes del camino, de manera que la tierra excavada va siendo dirigida por la inclinación de la pala hacia el interior del camino. Una vez que han sido excavados los drenajes, el tractor termina de distribuir la tierra sobre el camino formando un lomo, con la parte más alta en el centro. Finalmente termina de redistribuir y compactar el material, de manera que la inclinación desde el centro hacia los lados del camino sea de (+/-) 5 - 7%. Este sistema es el más utilizado comúnmente, y a pesar de que el camino requiere de varias semanas sin uso para su estabilización, se lo puede usar casi de inmediato en tiempo seco, con labores constantes de reacondicionamiento.

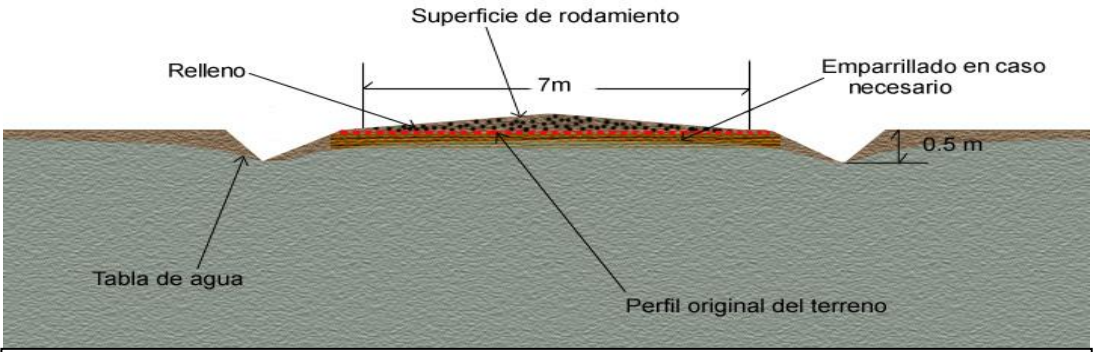
Figura 13. Perfilado de un camino forestal



En el sistema de canales profundos excavados con retroexcavadora, la máquina al excavar cada canal lateral con su cuchara y brazo hidráulico hasta la máxima profundidad y depositando todo el material en el centro del camino formando un lomo alto. La cantidad de material excavado es mucho mayor que el sistema de tractor oruga, y a menudo sale completamente saturado de agua. Por esta razón es que este sistema requiere de un prolongado tiempo de espera, para que los materiales se compacten y sequen. Pasado ese período, que puede ser de varios meses hasta un año dependiendo de la textura del suelo, se realiza la conformación de la superficie con un tractor de oruga, dándole una inclinación de (+/-) 5-7% hacia los lados.

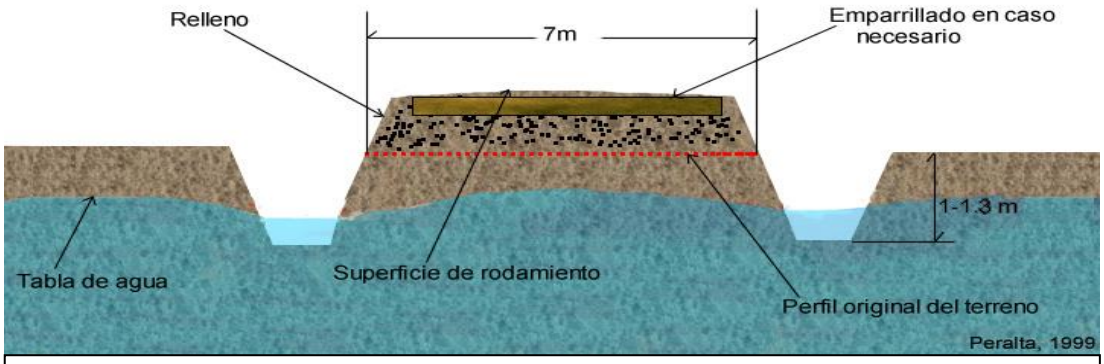
La experiencia con este tipo de caminos indica que los costos posteriores de mantenimiento y reacondicionamientos se reducen drásticamente, el camino resiste mayores cargas, se mantiene mucho más seco que en el sistema de tractor de oruga, permitiendo una vida útil significativamente más prolongada, así como una operación más segura y de mayor eficiencia económica y operativa. En este caso, la profundidad de los canales es de 0.5 metros, según la distancia al punto más bajo.

Figura 14 Cortes transversal de un camino forestal.



Corte transversal de camino forestal con canales de drenaje poco profundos construido con tractor de oruga en terreno húmedo.

Figura 15. Corte transversal de una cuneta.



Corte transversal de camino forestal con canales de drenaje profundos construido con retroexcavadora de oruga en terreno húmedo.

En ambos sistemas, los canales de drenaje deben empezarse a excavar desde el punto más bajo de las aguas en un paso de un curso de agua. En el caso del sistema de canales profundos, es recomendable que la retroexcavadora baje entre 25 y 50 metros aguas debajo del sitio de paso, y empiece a canalizar desde ese punto hasta la profundidad de "aguas muertas" para dar mayor profundidad a los canales. Esto significa que excavará aguas arriba hasta el nivel del agua en el sitio más bajo de la excavación, disminuyendo la profundidad del canal gradualmente si la profundidad se vuelve excesiva.

Para la correcta construcción de los caminos, el Supervisor a cargo de la operación debe marcar la línea de centro del camino con estacas señaladas con cinta de agua de un color llamativo, distanciadas cada 50 a 100 metros. También se marcan con el mismo tipo de estacas las líneas de borde para guiar la excavación de los canales de drenaje.

6.3.5. Puentes y alcantarillas

Los cursos de agua que atraviesan los caminos forestales deben mantenerse fluyendo libremente y sin rebalses por causa de taponamientos de tierra o materiales vegetales como ramas, raíces, pedazos de trozas, etc.

Para atravesar cursos de agua pequeños o intermitentes (que se forman solamente durante las lluvias), cuya luz de paso sea menor a 3 metros deben utilizarse las alcantarillas. Estas se construirán de manera similar a las utilizadas en las vías de arrastre, pero deberán ser de mayor longitud. Mínimo de un ancho igual a la superficie de rodamiento (6 – 8 metros).

Figura 16. Alcantarilla y puente en un camino forestal.

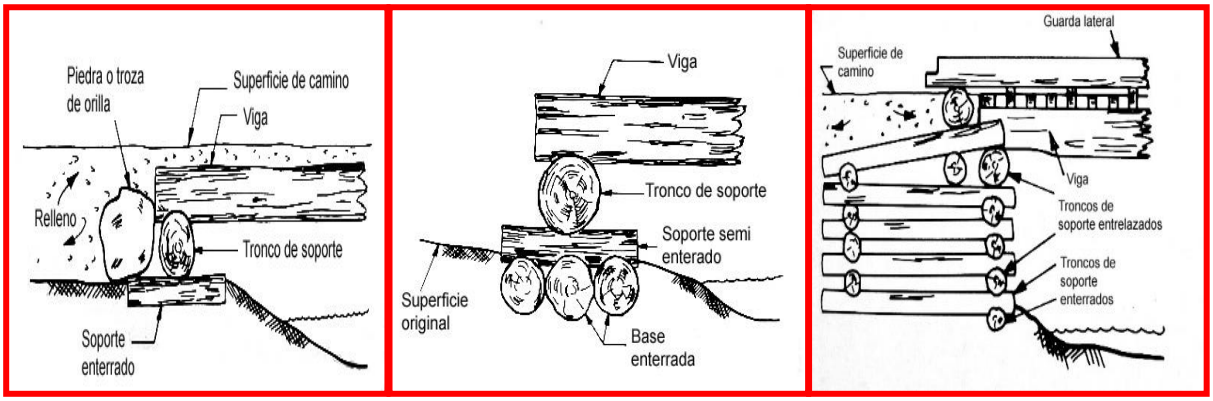


Para atravesar cursos de agua cuyo cauce tiene entre 3 y 15 metros de ancho, se deben construir puentes con trozas de madera. Este tipo de puente se construye colocando de 4 a 7 trozas o vigas juntas (según su diámetro) atravesando el cauce, aseguradas con un cable de acero según la longitud del puente. El ancho del puente no deberá ser menor de 4 metros. Las vigas deben ser de madera resistente de preferencia de la especie Shihuahuaco, quinilla colorada, etc. y estar apoyadas en sus extremos por troncos de soporte (barandas, cabeceras o durmientes) colocados transversalmente. La carga máxima para soportar será de aproximadamente 30-40 toneladas. La superficie del puente debe rellenarse con troncos menores tapando las fisuras entre vigas, y posteriormente una carpeta de tierra encina de toda la estructura. Los troncos de soporte pueden formar una estructura simple, en cauces con paredes poco profundas y sedimentos firmes, o estructuras más complejas de troncos entrelazados en cauces con paredes profundas y poco estables. En los puntos donde las vigas se apoyan en los troncos de soporte, así como los contactos entre troncos de soporte, se debe realizar una muesca en cada tronco para evitar el deslizamiento de estos.

Figura 17. Puentes construidos sobre ríos anchos.



Figura 18. Estructuras de diferente complejidad para bases de puentes utilizando troncos de soporte.



Los métodos descritos aquí son para obras de paso permanentes, propias de caminos forestales permanentes. En el caso de las vías de arrastre no supone tanto problema, porque dichas vías, una vez utilizadas durante una zafra, probablemente no volverán a ser usadas, y no afecta tanto en lo económico que sean retiradas las alcantarillas u otras obras de paso. Pero en el caso de los caminos principales, el hecho de tener que remover los puentes y alcantarillas cada año, antes del período de inundación, causa un gran perjuicio económico y un impacto ecológico negativo. Desde el punto de vista económico, remover los puentes y alcantarillas, y reconstruirlos año tras año tiene un costo elevado en horas máquina, mano de obra, supervisión, etc. Y desde el punto de vista ecológico, probablemente es inevitable que cantidades importantes de tierra caigan al cauce durante la limpieza de las vigas y alcantarillas para su remoción provocando sedimentación... De antemano**, se recomienda la construcción de puentes cortos en lugar de alcantarillas, con troncos de soporte fuertemente fijados al borde del cauce y vigas cortas no muy gruesas con una superficie de rodamiento de tablones en lugar de tierra.** Los tablones serían fáciles de quitar. No habría tierra que caiga al cauce, y las vigas serían el único elemento que requeriría de maquinaria pesada para ser movidas. Un modelo similar, pero a mayor escala se puede experimentar con los puentes.

Figura 19. Puentes cortos en los caminos forestales.

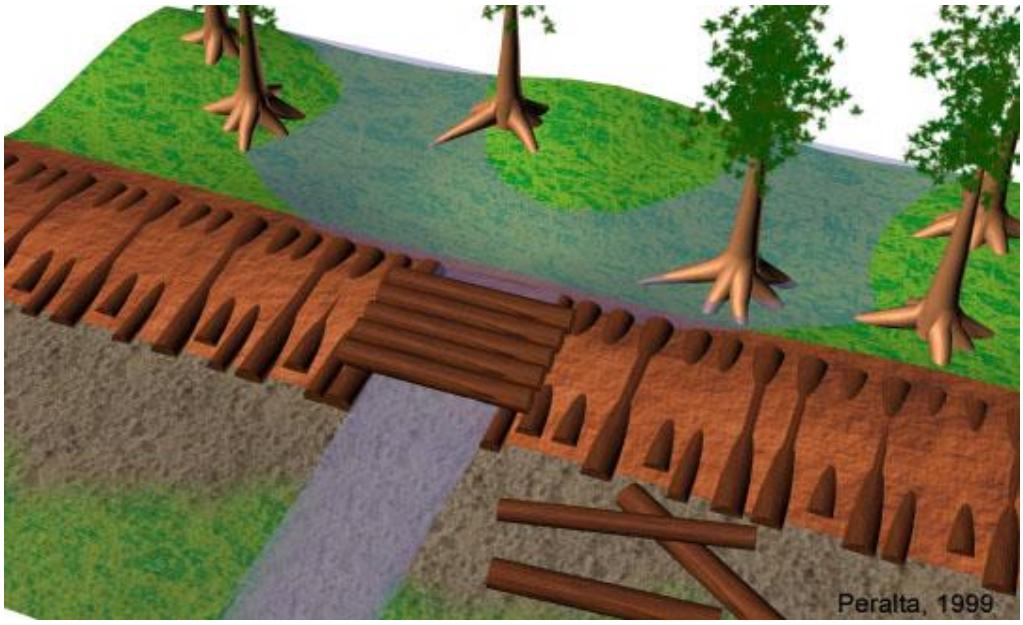


6.3.6. Emparrillados.

Los emparrillados que se construyen en los caminos forestales son muy similares a los que se utilizan en las vías de arrastre para aumentar la capacidad de carga del camino en sitios de suelo suave y húmedo. También son similares las técnicas y procedimientos que se deben utilizar, y la capacitación necesaria al personal. Sin embargo, a diferencia de los emparrillados de las vías de arrastre, los hechos en los caminos forestales deben ser recubiertos con una capa de tierra para emparejar la superficie de rodamiento. Otra diferencia radica en el hecho de que se deberán usar preferentemente maderas duras de especies no comerciales, por la condición permanente del camino forestal.

En suelos pantanosos, donde el agua fluye en forma de lámina superficial, la construcción de emparrillados continuos tiende a rebalsar las aguas en el lado aguas arriba del camino, produciendo la muerte de manchas completas de arbolado por el cambio en el régimen de inundación. Para evitar este tipo de impacto, se deben construir puentes cortos en sitios estratégicos del emparrillado para permitir la evacuación de las aguas.

Figura 20. Construcción de emparrillados en terrenos muy húmedos.



En la construcción de emparrillados extensos, el Técnico Supervisor responsable de la operación apoya a las brigadas de construcción con la marcación de los árboles que se podrán cortar, usando una pintura de color distintivo.

6.3.7. Mantenimiento de los caminos forestales.

Debido a las fuertes lluvias durante la época de invierno en la zona, los caminos son utilizados solamente durante la estación seca, época en la que serán mantenidos. En este sentido, **se definen dos períodos de actividad importante**:

El primero inmediatamente después de las últimas lluvias del periodo de invierno, antes de iniciar operaciones, se realiza una labor de reacondicionamientos general de los caminos principales, que consiste en la reconstrucción de puentes, reparación de emparrillados y secciones de camino donde se haya dañado la superficie de rodamiento, bombeo de la superficie de rodamiento y excavación de canales en sitios donde se hayan sedimentado. Estas labores permitirán el acceso al área para las labores de planificación y protección forestal.

Figura 21. Mantenimiento de caminos forestales



El segundo período se lleva a cabo durante la operación de transporte, y de acuerdo con las necesidades se realizan la reparación de emparrillados, la construcción de nuevos tramos de emparrillado, bombeado del camino y evacuación de aguas en tramos donde se han formado canales por efecto del hundimiento de las llantas de los vehículos.

Se detendrán las actividades de transporte durante períodos de fuerte lluvia para evitar que se produzca fuerte erosión en los caminos, así como evitar que estos se deterioren. También se debe impedir el uso del camino en condiciones en que los camiones tengan que ser empujados o jalados por el tractor para poder superar las partes hundidas. No se transportan cargas completas si el camino no está completamente seco, y se observa si es capaz de soportar dichas cargas.

Figura 22. Paralización de actividades en tiempos de lluvia



En el caso de la empresa Forestal Rio Huascar SRL, al ser una empresa pequeña, es posible que no se cumplan algunas de las especificaciones técnicas anteriormente descritas, sin embargo, en todo momento deberá minimizar el impacto ambiental, y de ser el caso realizar mitigación de impactos negativos.

6.4. Tala Dirigida

La operación de corta es una de las que mayor impacto causa sobre la estructura y composición del bosque, por lo tanto, para evitar daños innecesarios, debe ser cuidadosamente planificada y ejecutada por personal capacitado, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

La operación de corta debe garantizar el abastecimiento de trozas con el menor daño y mayor rendimiento posible para la operación de arrastre y la industria, así como favorecer la eficiencia del arrastre, mediante la colocación correcta de las trozas en relación con la dirección de las vías de saca. Adicionalmente, deberá minimizarse el daño a la masa remanente. La premisa es que la primera etapa de un arrastre eficiente es el logro de la dirección de caída correcta. Árboles enganchados en otros árboles o mal colocados demoran considerablemente los tiempos de arrastre (Kantola & Virtanen, 1986).

6.4.1.- Brigada de tala dirigida.

La brigada de corta está conformada por un motosierrista capacitado en técnicas de corta direccional y un ayudante que también tiene conocimientos de la técnica y que eventualmente puede ayudar al motosierrista oficial para compartir responsabilidades en el corte de árboles.

Figura 23. Tala dirigida de un árbol aprovechable



El motosierrista tumba solo los árboles marcados para aprovechamiento ocasionando el menor daño posible, tanto al bosque como a las trozas a ser extraídas. El ayudante asiste al motosierrista con el transporte de equipos, herramientas e insumos, así como en labores diversas de limpieza de vegetación y remoción de obstáculos, así como construyendo la vía de escape. El equipo e insumos de la cuadrilla de corta constan de lo siguiente:

- Motosierra Stihl MS 660, con espada y cadena de 36” de largo.
- Afilador / lima redonda.
- Combustible mezclado (1 galón de gasolina 90 oct. por un sachet de aceite 2T).
- Aceite de cadena (puede ser aceite quemado).
- Machetes.
- Mazo y cuñas metálicas (opcional).
- Cinta métrica de 30 y 5 metros.
- Cadena de 36” de repuesto.
- Protectores de cadena.
- Protectores de motosierra (uñas de gavilán).
- Mapa de dispersión de especies.

- Lista de árboles en censo.

Equipo de seguridad

Talador:

- Casco con Protector Auricular y Protector Facial.
- Faja Lumbar
- Chaleco Reflectivo
- Botas de Jebe
- Protector nasal
- Guantes de Protección
- Uniforme (Opcional)

Ayudante de Talador:

- Casco
- Protector auricular
- Guantes
- Botas de Jebe
- Chaleco Reflectivo
- Uniforme (Opcional)

Figura 24. Equipos de protección personal a usar por el equipo de tala



6.4.2. Planificación del trabajo en el sitio y control de la corta

El motosierrista está capacitado no solamente en las técnicas de tala dirigida, sino también en aspectos de planificación y control de la corta en el sitio. Antes de dirigirse al área de corta, estudia el mapa de dispersión de especies en el campamento para hacerse una idea clara de la ubicación de las vías de arrastre, y dirigir los árboles conforme a las mismas y a criterios de daño a la masa remanente.

Figura 25. Planificación de la tala in situ y control de corta.



La brigada de corta realiza la tala utilizando como guía las fajas del censo que se observa en el mapa de dispersión de especies y verifica estas en la lista de los árboles de la faja donde está trabajando con sus respectivas coordenadas. Esto garantiza la ubicación de los árboles a talar ya que las distancias de la faja están marcadas claramente con estacas etiquetadas. Antes de iniciar la tala, inspecciona el área para evitar esfuerzos innecesarios y determinar el orden de corta más apropiado y eficiente. También se formará un cuadro mental de factores a considerar como:

- ✓ Características del terreno.
- ✓ Rutas de acceso y distancias.
- ✓ Técnicas por usar.
- ✓ Presencia de viento, obstáculos, quebradas y zonas de protección.
- ✓ ubicación de árboles de valor (semilleros, remanentes, aprovechamiento y de protección).
- ✓ Presencia de regeneración natural y especies a proteger, incluyendo fauna silvestre

La brigada debe mantener una distancia de al menos el doble de la altura de los árboles con respecto a otras cuadrillas que trabajan en el área, esto es 80 a 100 metros. La planificación del trabajo en el sitio continúa durante el día. Un motosierrista experimentado se mantiene pensando anticipadamente sobre los problemas a resolver.

El motosierrista al término de la faena, llena un formato de tumbado indicando los árboles que van siendo talados, su respectiva fecha, incluyendo las medidas de cubicación y manteniendo en ella el código registrado durante el censo.

6.4.3. Criterios para definir la dirección de caída deseada y orden de corta.

a) General.
En condiciones normales, se debe dirigir la caída hacia el sitio que cumpla en mayor grado con dos factores:

- ✓ Donde cause el menor daño a árboles de valor y a la masa remanente.
- ✓ Que siga el sentido de la dirección de arrastre y ruta de acceso.

b) Características del árbol a talar.
Se debe considerar la especie y las características de su madera, así como el tamaño y peso del árbol. Árboles grandes y pesados son más difíciles de controlar. Se debe tomar en cuenta la forma del fuste, la inclinación y las características de la base (aletones, zonas de pudrición, etc.) para evaluar si es posible dirigirlo hacia donde se desee, además del tamaño de la copa y la distribución de ramas. También debe tomarse en cuenta la altura para determinar la posible área de impacto y daños. ***Árboles que se han verificado que tienen hueco profundo en el tronco, no deben cortarse***. En caso de haber duda sobre el estado de pudrición de un árbol, antes de proceder con la corta **se hace un corte de punta en el fuste del árbo**l, introduciendo la hoja de la motosierra hasta el corazón del árbol. Este corte debe hacerse con la hoja en posición vertical y no horizontal, pues de esta manera el daño al árbol será mínimo.

c) Árboles de valor.
Se consideran árboles de valor los siguientes y en orden de prioridad: **árbol aprovechable, árbol semillero y árbol de futura cosecha**. En ninguna circunstancia se debe dirigir la caída hacia un árbol de valor, de manera que el árbol talado ocasione un daño severo al árbol de valor. Si la dirección de caída natural de un árbol aprovechable no puede ser cambiada y se prevé que dañe un árbol de valor, su corta debe ser consultada con el responsable o supervisor de las operaciones de corta, quien tomará la decisión final. Si un árbol aprovechable puede dañar a otro de la misma categoría, en la gran mayoría de casos se resuelve variando el orden de corta, talando primero el árbol bajo riesgo de daño. La excepción a esta regla es el caso donde un árbol aprovechable puede dañar solamente la copa de otro árbol aprovechable, lo cual no se considera importante, pues ambos árboles serán extraídos de todas formas.

d) Ruta de acceso y distancia a la vía de arrastre.
Debe favorecerse en lo posible, la dirección de caída en el sentido de la dirección de arrastre y ruta de acceso. Para esto, el extremo grueso del fuste (base del árbol) debe apuntar hacia donde ingresará el skidder. Si el árbol a talar se encuentra a menos de 50 metros de distancia de la vía de arrastre, debe evitarse dirigir la caída en sentido perpendicular a la vía de arrastre, sino en sentido oblicuo y a favor de la dirección de arrastre. En la medida que la distancia aumenta sobre los 50 metros, esta directriz deja de aplicarse. La razón de esto es porque al estar cerca la troza de la vía, y en posición perpendicular requerirá de un viraje para colocarla en dirección correcta. Estos virajes causan gran daño en la vegetación remanente. La segunda opción más adecuada es dirigir la caída en sentido opuesto a la dirección deseable. La troza quedará en dirección correcta, con el único inconveniente que deberá ser arrastrada con el extremo más delgado adelante, aumentando la fricción de la troza sobre el suelo

e) Presencia de viento, obstáculos, quebradas y zonas de protección.
El viento puede impedir el logro de la dirección de caída en aquellos árboles suficientemente inclinados. En este caso debe paralizarse la tala momentáneamente hasta que la velocidad el viento disminuya y permita lograr la dirección deseada.

Árboles caídos, tocones de árboles ya cortados o accidentes del terreno pueden dañar severamente el fuste del árbol a cortar, especialmente si son de maderas blandas. Se debe evitar dirigir la caída hacia estos obstáculos, así como a caminos de transporte que puedan verse dañados por las ramas, especialmente de árboles grandes.

En la medida que sea posible debe evitarse dirigir la caída hacia quebradas especialmente aquellas muy pequeñas con sedimentos suaves que pueden ser taponadas por la copa del árbol, así como para disminuir daños en la zona de protección de los cursos de agua. Sin embargo, este criterio no es prioritario, si los daños en la quebrada y la zona de protección son menores que los causados fuera de estas áreas y si los residuos que caigan sobre la quebrada son removidos.

f) Presencia de regeneración natural y especies a proteger, incluyendo fauna silvestre

Debe evitarse en la medida de lo posible dirigir la caída hacia individuos de regeneración natural especialmente aquellas con varios años de desarrollo que ya está establecida y no plántulas pequeñas, las cuales presentan una alta tasa de mortalidad por causas naturales.

Prioritariamente se debe proteger la regeneración de las especies más valiosas que favorecerá el manejo, en este caso, cedro, caoba y las especies con mayor intensidad de aprovechamiento.

También se debe tratar de no dañar innecesariamente árboles de especies ecológicamente importantes para la fauna, que deben ser identificadas con ayuda de la población vecina. Se recomienda, que a medida en que se desarrolla el plan de manejo, y se adquiera mayor conocimiento sobre la ecología del bosque, evaluar cuáles especies amerita directrices especiales para protegerlas, como aumentar el diámetro mínimo de corta y a ser protegidas durante la tala.

En lo posible, deben evitarse daños a especies de fauna durante en la tala. Por lo general, la fauna mayor se retira de los sitios de tala, sin embargo, si ocurriera el caso de que alguna especie se encuentra sobre el árbol a talar, el motosierrista debe dar oportunidad a que esta se retire antes de iniciar el corte principal. Si el animal no lo hace por alguna razón particular, sobre todo si se trata de una especie valiosa y/o indicadoras de ecosistemas saludables, deberá consultarse al Supervisor responsable de la operación de corta para que tome la decisión final.

g) Seguridad personal.

No debe dirigirse la caída hacia un sitio que ponga en riesgo la vida del motosierrista, de su ayudante o de otras personas, así como es obligatorio el uso permanente de los Equipos de Protección Personal que la empresa operadora ha entregado para las operaciones forestales.

El orden en que son talados los árboles aprovechables en el área de corta es importante porque disminuye el daño a los árboles de valor y favorece el logro de las direcciones de caída correctas. ***El criterio básico*** para definir el orden de corta consiste en iniciarla por el árbol o los árboles menos susceptibles de ser controlados. Así, independientemente de donde caigan estos, el resto se controlará para evitar que caigan sobre los primeros. Algunos trabajadores deciden iniciar por aquellos árboles más alejados o con mayores dificultades, de manera que su trabajo de simplifica a medida que avanza la operación. En algunos casos se hace imposible evitar que un árbol caiga sobre otro ya derribado. En este caso se debe esperar a que el árbol derribado sea arrastrado por el skidder para proceder a la tala del que está pendiente.

6.4.4. Técnicas de corta direccional

6.4.4.1. Dirección de caída

Cada árbol tiene una dirección de caída natural que depende de su centro de gravedad. A su vez el centro de gravedad depende de la inclinación del fuste, volumen, distribución de ramas y peso de la madera. La dirección de caída natural puede verse afectada por el viento, la existencia de bejucos, el contacto con otros árboles, la resistencia de la madera y el tamaño de los aletones.

La dirección de caída requerida o deseada es determinada por el motosierrista y el encargado de las operaciones o su asistente. Todos deben ser capacitados en las técnicas necesarias para lograr la dirección de caída deseada y en los criterios para definirla.

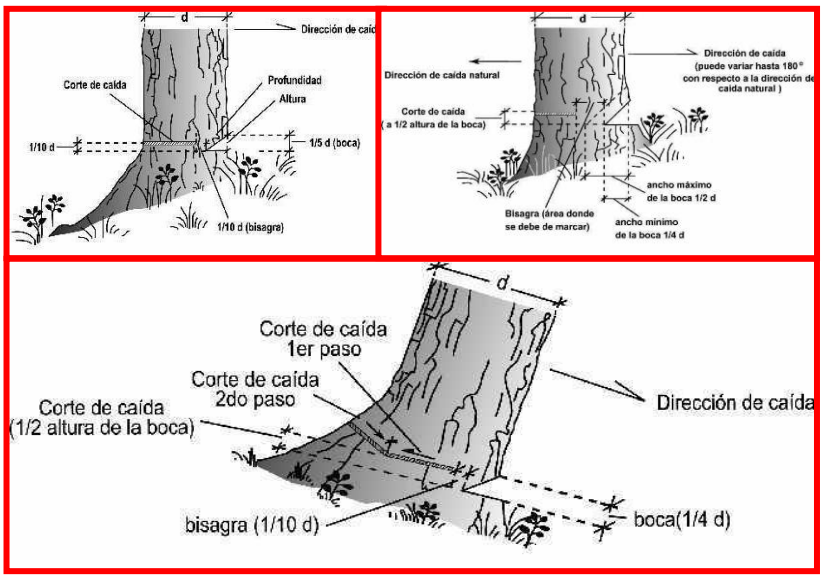
6.4.4.2. Determinación de la dirección de caída natural

El primer paso para definir la dirección de caída deseada consiste en determinar la dirección de caída natural. Para esto se utiliza un machete como plomada. El machete se toma de la punta para que su cuerpo se suspenda en posición vertical. Usando como referencia la línea recta del machete, colocado con el filo en dirección al árbol, se determina la inclinación del fuste comprobando su dirección en relación con la del machete en al menos tres puntos alrededor del árbol. Luego se observa el tamaño y disposición de las ramas, para determinar si suman o restan peso a la inclinación del fuste. En este punto ya se tiene información suficiente para determinar la dirección de caída natural.

6.4.4.3. Selección de la técnica a utilizar

Una vez determinada la dirección de caída natural, y evaluadas las características del árbol y el entorno (sección anterior), se selecciona la técnica de corte que se aplica para conducir al árbol a caer en el lugar deseado. Algunas veces esto no es posible, debido a un exceso de peso del árbol a favor de la dirección de caída natural o a factores que impiden el control de la caída, como por ejemplo la pudrición del fuste. En estos casos la dirección de caída deseada se restringe a las posibilidades reales que nos permite las técnicas de corte y tecnología disponible. Cuando se encuentra un árbol grande que se sospecha puede estar hueco en su mayor parte, debe hacerse la prueba descrita anteriormente. Si sale gran cantidad de aserrín podrido, **el árbol debe dejarse en pie.**

Figura 26. Elementos de la tala dirigida.



6.4.4.4. Preparación inicial para corta.

El ayudante o asistente elimina la vegetación alrededor de la base del árbol y limpia la corteza del árbol. Retira ramas y corta arbolillos que puedan interferir la labor del motosierrista. También corta bejucos pegados al árbol o que suben hasta su copa desde los alrededores. Si se dejan bejucos anclados por su raíz, se puede variar la dirección de caída deseada y favorecer la rotura y caída de ramas con el consecuente peligro para los trabajadores.

El ayudante construye la ruta de escape dejando bien limpia el área, en sentido contrario y oblicuo a la dirección de caída para alejarse de la base del árbol cuando este inicia la caída. Deberá comprobarse la presencia de ramas muertas o podridas en la copa para prevenir accidentes durante la corta.

Figura 27. Limpieza alrededor del árbol, corte de lianas y construcción de la ruta de escape.



Una vez terminado el trozado de las cargas, se anota la información de la placa de censo y se coloca letras a las cargas empezando de la base a la punta del tronco.

Se anota en la libreta de campo el código del árbol tumbado, de las cargas y el diámetro en centímetros tomando en cuenta el valor promedio de ambos extremos a fin de determinar el volumen en metros cúbicos (m^3).

Figura 28. Formato de tala.

FECHA:		CONCESIÓN: FORESTAL RÍO HUASCAR				PC:		COMBUSTIBLE (gl):		
OPERADOR:		AYUDANTE:				SUPERVISOR				
ITEM	ESPECIE	CÓDIGO	TUMBADO	EN PIE	DESCARTADO	CARGA	RAMA	D1 (m)	D2 (m)	L (m)	OBSERVACIONES
1			☐	☐	☐						
2			☐	☐	☐						
3			☐	☐	☐						
4			☐	☐	☐						
5			☐	☐	☐						
6			☐	☐	☐						
7			☐	☐	☐						
8			☐	☐	☐						
9			☐	☐	☐						

El ayudante coloca la placa del árbol en la parte más visible del tocón del árbol tumbado. Cuando se observa que un árbol seleccionado para ser tumbado no es una carga competente, este es dejado como árbol semillero y se anota en el mapa de tumba con una "S" mayúscula de "semillero" para su posterior marcado y señalización como semillero.

Cuando se tiene la seguridad que un árbol tiene hueco se procede a la prueba del "picado o espada", que consiste en introducir la espada de la motosierra en el tronco en sentido vertical, si se observa que puede servir se procede a su tumbado, si bota aserrín negro y es poca la madera con posibilidad de uso, se deja en pie al individuo y se anota en el mapa una "H" mayúscula que indica su condición de "árbol hueco".

6.4.4.5. Codificación de las cargas obtenidas.

Una vez despuntado el árbol, el ayudante utilizando una crayola de color llamativa, o pintura de color llamativo pinta el código generado por censo, que se encuentra en la placa de censo, aumentando una letra para cada una de las partes que separo del total del fuste considerando la capacidad de arrastre del tractor forestal (skidder). Esto es necesario para continuar la línea lógica de la trazabilidad de la madera establecido en el Manuel de Cadena de Custodia hasta la puerta del bosque de la Empresa FORESTAL RIO HUASCAR SRL.
Además, el ayudante, coloca la placa que retiro antes de la tala del árbol en una parte visible del tocón e igualmente pinta con la pintura esmalte el código de censo.

Figura 29. Codificación en las cargas del fuste y en el tocón del árbol derribado.



6.4.4.6. Mantenimiento básico de la motosierra

Como parte del mantenimiento diario de la motosierra, se debe:

- Limpiar el filtro de aire, el cual se debe lavar con gasolina o limpiar con cepillo plástico si el filtro es de paño.
- Remover la suciedad de la motosierra en general. Sacar la suciedad de la ranura de la espada, así como limpiar los agujeros de alimentación de aceite de la espada.
- Mantener los dientes correctamente afilados, según su tipo.
- Comprobar la tensión de la cadena y ajustarla en caso necesario. La cadena no debe colgar por debajo de la espada.
- Comprobar que los tornillos o tuercas que sujetan la espada, la agarradera y otras partes están bien ajustados.

Además, semanalmente se debe limpiar la bujía, y controlar la distancia de los electrodos con un calibrador. Engrasar el cojinete de agujas del embrague. Mantener plano el borde de los rieles de la espada, limando la ceja que se forma con el giro de la cadena. Engrasar los orificios del piñón de la espada, en caso de tenerlo.

Figura 30. Mantenimiento de la motosierra en operaciones



6.4.4.7. Control de la corta

El avance de la operación de corta se controla mediante el siguiente procedimiento:

- El motosierrista lleva al campo la lista de especies aprovechables de la(s) faja(s) en la que trabajará durante el día. En el mapa de dispersión de especies y en su lista, anota aquellos árboles que va cortando, así como aquellos que son dejados en pie por alguna razón, lo cual deberá especificar en el registro de tumba en el ítem de observaciones (p.ej. árbol hueco, etc.). El motosierrista reporta su trabajo diario al Supervisor inmediato al final del día, y este posteriormente al Gerente de bosque a cargo de las operaciones con las anotaciones respectivas, según el registro proporcionado para tal fin.

- El Supervisor de la operación de tala marcará diariamente con color distintivo en el mapa de dispersión de árboles aprovechables, aquellos árboles que han sido cortados, y llena una hoja de registro de corta con la información de dichos árboles, el nombre del operario, la fecha, etc. Tanto en el mapa como en el registro deberá añadir aquellos árboles que fueron cortados y que no se encontraban en el listado del censo, siempre y cuando haya realizado de acuerdo con el procedimiento establecido. Así como indicar los que estaban designados para corta y fueron dejados en pie por algún motivo, como árboles huecos o aquellos que se dejan por que podrían causar daño excesivo a la masa remanente.

- El Gerente de bosque a cargo de las operaciones revisa el registro de corta y mapa de dispersión de árboles aprovechables al menos 1 vez cada quince días y visitar el terreno para todos los casos que lo ameriten al menos una vez por semana.

- El Supervisor a cargo de la operación de corta deberá entregar semanalmente los registros de corta llenos al Gerente de Bosque, quien realizará un análisis quincenal de la información y entregar la información al equipo técnico responsable de la

certificación Forestal FSC, quienes son los responsables juntamente con la empresa operadora de la planificación del Plan de Manejo Forestal, para que se elabore el informe respectivo.

- El motosierrista también debe registrar, si es que los hubieran, los árboles que fueron talados pero que no fueron censados (en estos casos debe estimar y anotar la distancia y equidistancia de la faja). El motosierrista y el supervisor a cargo de la operación de corta, podrán tomar la decisión de cortar árboles que no están en el censo del PO siempre que les sea autorizado por el Gerente de Bosque y/o se proceda de acuerdo con el procedimiento establecido. Especies que no se encuentren en el PO, especies desconocidas o con restricciones no podrán ser sujeto de decisión del motosierrista. Estas deberán ser evaluadas por el supervisor a cargo de la operación y solamente podrán ser cortadas mientras se cumpla con el procedimiento establecido en el presente Manual y sea puesto de conocimiento en el informe de zafra ante la autoridad forestal local y/o regional.

Figura 31. Registro de tala en el mapa de operaciones forestales.



6.4.4.8. Errores del censo forestal

Como ya ha sido mencionado en el punto anterior, cuando se está realizando la operación de corta, generalmente aparecen árboles de especies comerciales que no fueron marcados durante el censo. Esto generalmente se debe a un error de las brigadas de censo, que por apuro, negligencia o agotamiento, dejan sectores de las fajas sin inspeccionar bien, o sin recorrer del todo. En ocasiones, este tipo de error se ve favorecido por la ubicación del árbol en un sector de difícil acceso, o por una mala visibilidad por exceso de bejucos o vegetación muy tupida, sea en la copa del árbol o sus alrededores.

El profesional responsable de la planificación y ejecución del PO debe instruir a las brigadas de censo comercial para que no se incurra en este tipo de errores, y durante la realización del censo debe revisar periódicamente sectores del bosque para comprobar la calidad del trabajo. Sin embargo, una vez que aparezcan los casos durante la corta deben existir criterios y un procedimiento para lidiar con este problema, sin que se comprometa la calidad del manejo que se está implementando.

Para el caso de árboles semilleros marcados como tal, no está permitido el cambio de categoría para pasarlos a ser aprovechables, sin embargo, en el caso de que por errores del censo no se han identificado y marcado el 10% de árboles semilleros y 20% para cedro y caoba, se evaluaran que árboles aprovechables pasaran a la categoría de semilleros, hasta cubrir el requerimiento mínimo. Generalmente esta labor se realiza antes de presentar el PO para su aprobación por la Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre del Tahuamanu, haciéndose la corrección y remarcación en el campo antes de realizar las actividades de corta.

Se considera conveniente realizar los cambios necesarios en el terreno, de manera que en la práctica se implemente lo que es más favorable para el logro de los objetivos del plan de manejo. También se juzga que la solución de este tipo de problemas es compatible con los procedimientos legales establecidos.

En el punto anterior, ya han sido mencionados los procedimientos para el control de la corta, no obstante, a continuación, se presenta una mayor aclaración de los casos. Las consideraciones sobre este problema se hacen basadas en el supuesto de que este tipo de casos representa una cantidad minoritaria del censo comercial, lo que es probable en la gran mayoría de los POs.

a) Árboles comerciales sin marcar

Cuando se presenta un árbol de una especie comercial sin marcar, debe asignársele una categoría para poder tomar una decisión sobre qué debe hacerse. Para efectos prácticos, se considera que en la mayoría de los casos esta decisión la podrá tomar el Supervisor a cargo de la operación de corta. Esto supone que debe estar entrenado en los criterios para clasificar los árboles como de corta, semilleros y remanentes.

En los casos donde el supervisor de campo clasifica el árbol como semillero o remanente, deben registrarlo en su libreta de anotaciones, estimando sus coordenadas y dimensiones, y anotando la especie y el código que correspondería al número correlativo siguiente del último árbol anotado en el censo. El técnico debe consignar estos datos en un registro que será luego entregado al Ingeniero responsable del PO, para realizar los ajustes necesarios a los datos del PO y el reporte respectivo a la Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre de Tahuamanu y al Gerente General o Gerente de bosque.

Árboles de especies que no se encuentran declarados dentro del PO, **deberán ser dejados solo como semilleros o futura cosecha (remanentes).**

En casos donde el árbol sin marcar sea de una de las especies del PO y sea clasificado como aprovechable, con DAP mayor al DMC establecido en el PGMF, se deberá proceder de la siguiente manera. Cuando el árbol pertenece a una especie que ha sido autorizada por la Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre de Tahuamanu, el Supervisor a cargo de la operación de corta deberá evaluar primero si es que al incorporar este árbol no se está modificando el porcentaje mínimo de árboles semilleros a dejar en el bosque, ni que tampoco incrementa el volumen autorizado oficialmente ni que se está cortando más árboles del número autorizado por la Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre de Tahuamanu, de otro lado solo puede ser considerado aprovechable, siempre que otro árbol designado como tal durante el censo, no cumpla con las condiciones de diámetro o estado fitosanitario para ser tumbado y tiene que quedarse en el bosque como remanente o semillero, por lo tanto recién en ese momento podrá tomarse la determinación de ser reemplazado y autorizar al motosierrista a realizar la corta respectiva, debiendo realizar las anotaciones en las libretas y registros correspondientes, los cuales serán puestos en conocimiento del

responsable del Plan de Manejo quien al final informara a la Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre de Tahuamanu en el informe de zafra correspondiente.

Se recomienda que las especies que sean autorizadas para corta directa correspondan a las tiene mayor abundancia en el censo forestal y que especies con poca abundancia, o con alguna característica particular de importancia para la fauna, o con algún tipo de restricción, no sean autorizadas para cortarse por criterio del motosierrista o supervisor de la operación, debiendo en ese caso elevar la consulta al Gerente de Bosque o al profesional responsable del PO.

b) Modificaciones de categoría

Igual que en el caso anterior, las modificaciones de categoría también requieren que el motosierrista y el técnico supervisor de corta, estén capacitados en los criterios para clasificación de árboles. Cuando se traslada un árbol de corta a la categoría de semillero o remanente, el motosierrista o técnico supervisor, debe hacer la respectiva anotación en su listado y reportarlo al Sub-Gerente de Bosque, a cargo de las operaciones, para su anotación en el registro de corta. En este caso queda a juicio del técnico supervisor a cargo, si amerita su revisión en el terreno. Esto podrá decidirlo con base en la especie y diámetro del árbol transferido. Por ejemplo, si es un árbol muy grueso transferido a semillero, requiere de corroboración. En ocasiones, se decide transferir de aprovechable a remanentes algunos árboles que no son posibles cambiar sus direcciones de caída, y que al caer provocan daños excesivos, arrancando árboles semilleros y remanentes a su paso, o cayendo sobre una quebrada, ocasionando grandes daños. Estos casos también requieren la corroboración del Gerente de Bosque quien ejecuta el PO.

No está permitido transferir un árbol de semillero o remanente para aprovechable. La experiencia muestra que los cambios de categoría generalmente no son numerosos, sin embargo, para evitar distanciarse de manera inconveniente de los volúmenes autorizados en el PO, se recomienda aplicar la regla de que por cada árbol de corta transferido a remanente o semillero dentro de la misma especie, se puede recién incluir un árbol de corta que no se marcó durante el censo, pero si se detectó durante las operaciones de corta, para evitar incrementos de volúmenes autorizados por la autoridad competente.

6.4.4.9. Control de cambios

El profesional responsable del PO debe estar bien informado y llevar un control de los cambios que se hacen en el censo de la PC. La mayor parte de esos cambios los obtiene del registro de corta, donde deben registrarse todos los árboles cortados, y anotarse cuáles de esos no estaban en lista original de corta, así como otros datos necesarios para su ubicación e identificación. Este registro también reporta aquellos árboles que originalmente estaban para cortar, pero que no fueron cortados y la razón para ello. El único caso que no se reporta en este registro corresponde a los semilleros o remanentes que no estaban en la lista original del PO. Sin embargo, para no crear otro registro específico para estos casos, que pueden ser pocos, se recomienda que sean incluidos en el registro de corta en una sección de observaciones.

Como se menciona en los puntos anteriores, todos los cambios deben ser reportados por el Supervisor de corta hacia el Gerente de Bosque y al profesional responsable del PO, a medida que se van presentando los informes periódicos de avance de la zafra.

Para el control de los cambios a nivel del Supervisor de tala, que debe llenar los registros de corta, deberá disponer en el campamento no solamente del listado y mapa de dispersión de

árboles aprovechable, sino también de los listados y mapa de dispersión de los árboles semilleros y remanentes.

El supervisor de tala recopila la información de producción diaria, la cual procesará para su reporte diario a la jefatura de operaciones como avance diario.

6.5. Arrastre

El Arrastre consiste en el traslado de las trozas, utilizando tractores forestales (Skidders), desde el sitio de tala del árbol hasta lugares denominados patios o churampas, donde son apiladas en espera de ser transportadas por carreteras (en camiones tronqueros) al centro de transformación en la misma concesión forestal. La operación de arrastre unida a la construcción de caminos y pistas son las que causan el impacto más extensivo sobre los suelos en las operaciones forestales, especialmente si no hay una adecuada planificación de las vías ni procedimientos apropiados para el tránsito de la maquinaria. Por otro lado, también es la operación de mayor peso en los costos variables del proceso de aprovechamiento del Bosque, por esta razón, es fundamental que se realice en forma planificada, bajo criterios de eficiencia y por personal debidamente capacitado.

A continuación, se describen las normas y métodos que se aplican en las operaciones de extracción en el bosque de la empresa Forestal Rio Huascar SRL, para reducir al mínimo el impacto negativo de la operación de arrastre sobre el suelo, los cursos de agua y el ecosistema forestal en general. Así como para lograr un control efectivo y bajos costos de la operación.

6.5.1. Brigada de arrastre mecanizado.

La brigada de arrastre está conformada por un tractor forestal (skidder), el operador, un ayudante y pintor de cargas. El operador conduce la máquina por las vías marcadas, hasta donde se encuentran los árboles tumbados. El ayudante extenderá el cable de acero hasta las trozas y las enganchará para que el operador del tractor inicie su arrastre.

El ayudante también apoya al operador del tractor en labores de remoción de obstáculos de la vía, mantenimiento y reparaciones de la máquina. El ayudante pintor, pinta con pintura esmalte los códigos asignados a las cargas generadas por el equipo de tala dirigida. El tractor forestal (skidder) está dotado de una motosierra Stihl 070/ ms 660, para cortar los fustes o ramas que no han sido separadas totalmente o hayan quedado enterradas.

6.5.2. Tránsito del tractor forestal

Como regla general, el tractor forestal no puede transitar libremente por el bosque. Solamente podrá hacerlo por las vías marcadas para tal efecto y con la autorización expresa del Gerente de bosque encargado de todas las operaciones o del supervisor de las operaciones de arrastre.

El tractor forestal no debe hacer recorridos innecesarios. Cuando se traslade entre dos puntos, no utiliza diferentes vías, sino una sola en todos los casos. En casos de excepción, generalmente por daño excesivo de una vía y bajo autorización del supervisor encargado de la operación de arrastre, se podrá trazar una ruta alterna. Estos casos deben ser justificados y reportados al responsable del PO y ser puestos de conocimiento de la Gerencia Regional Forestal y Fauna Silvestre de Tahuamanu en el informe correspondiente de fin de zafra.

Figura 32. Desplazamiento adecuado del tractor forestal.



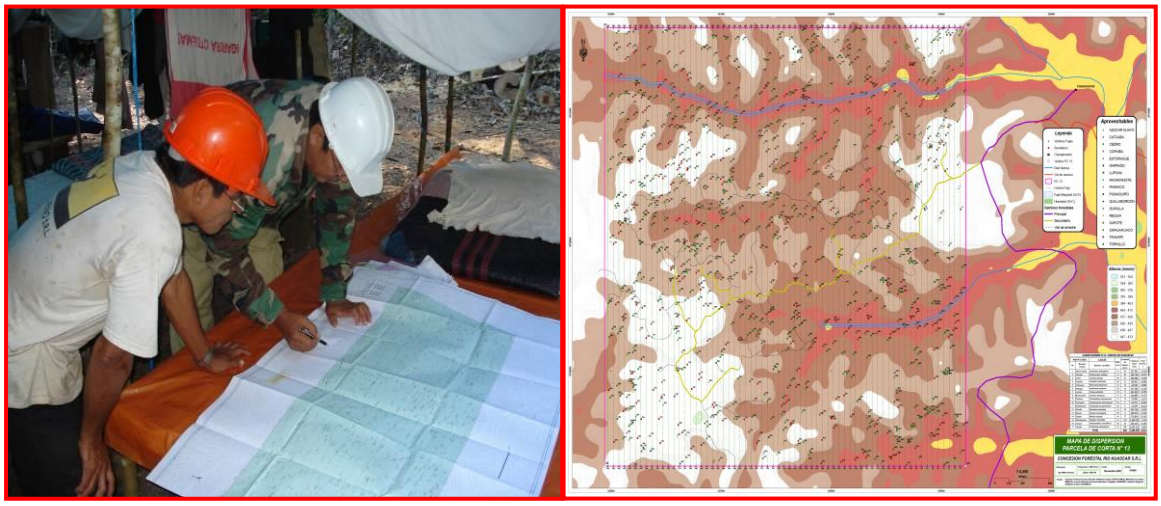
Los únicos tramos donde el tractor puede transitar sin la marcación previa de la vía son aquellos donde el tractor debe dejar la vía principal de arrastre para acercarse a realizar el enganche de la troza. Sin embargo, estas distancias deben ser lo más cortas posibles y no deben superar los 1500 metros**.** De ser mayores a esta distancia, debe comunicarse al supervisor de campo a cargo de la operación de arrastre para que proceda a trazar la vía.

6.5.3. Planificación de las vías de arrastre.

Se establece como política general utilizar la menor cantidad posible de terreno en vías de arrastre y caminos de extracción. Para lograr este objetivo, se lleva a cabo un gran esfuerzo en planear cuidadosamente las vías.

Las vías de arrastre deben planificarse en una primera fase, durante la elaboración del PO, utilizando la información de curvas de nivel del mapa de dispersión de especies. Como norma general se trazan las vías siguiendo las áreas de terreno elevado más conocidos como “filos”. Usando este mapa como guía, durante la ejecución de las operaciones, el grupo de delineado de caminos determina la ubicación definitiva de estas mediante recorridos sobre el terreno. Estos recorridos se hacen por secciones de área, con la finalidad de detectar posibles problemas y anticipar cambios de ruta.

Figura 33. Planificación de vías en el mapa de dispersión y delineado de caminos.



Antes de iniciar el arrastre de trozas, el grupo de delineado de caminos deja la vía marcada con estacas señaladas con cintas de agua de color rojo en las que se pinta la información de que

especie se tiene en la trocha y cuantas cargas hay en un determinado tramo. En los casos en que es necesario variar la ruta original que se encuentra especificada en el mapa de dispersión, se deberá consultar con el Gerente de Bosque quien autoriza e informa al profesional responsable de la elaboración del plan de manejo para que presente la justificación respectiva ante la autoridad forestal en el informe de fin de zafra correspondiente.

6.5.4. Enganche de la troza.

El operador del tractor forestal permanece en la vía de arrastre en todo momento. Si es necesario salir de la vía de arrastre para enganchar una troza, debe hacerlo en ángulo a favor de la dirección de arrastre. Idealmente el ángulo debe ser de 30 a 45 grados, evitando entrar en ángulo de 90 grados. En lo posible ingresar en reversa para no realizar giros dentro del bosque y utilizar espacios donde la vegetación es escasa. El tractor debe estar lo más alineado posible con la troza en el momento de realizar el enganche, con el propósito de evitar los giros de la troza que causan barridas de la vegetación.

Deberá enganchar la troza al máximo, desde la mayor distancia posible, utilizando al máximo la distancia del cable (30-35 metros), y con el winche acerca la troza al tractor. El cable, que es de acero con un diámetro de 7/8 o 1 pulgada de grosor, es suficientemente resistente para realizar el arrastre, dependiendo del peso de la carga. Eventuales problemas de excesiva fricción de la troza con el suelo o raíces obligan hacer despuntes con la motosierra en el extremo de la troza.

Figura 34. Forma de enganche y wincheo de las trozas.



En la fase de arrastre de acercamiento de la troza al tractor, cuando sea necesario desviar la troza por causa de algún obstáculo y deba utilizarse el tronco de un árbol en pie como punto fijo de desviación, solamente se usarán árboles de especies sin valor, de madera dura y de un diámetro suficiente que soporte el esfuerzo sin sufrir daño excesivo.

Si el ayudante observa que la carga es excesiva para la capacidad de arrastre del tractor forestal, inmediatamente hace una señal al operador para que pare el wincheado de la carga y se coloca su equipo de protección personal y con la motosierra asignada a cada unidad, completa el troceado de la carga o hace otra carga generando un nuevo código de carga, y deja listo todo para el arrastre

6.5.5. Pintado del código de las cargas.

Antes de ser arrastradas las cargas, el ayudante del tractor forestal verifica si es que el código generado en la tala dirigida está bien o no está pintado en una de las caras. En cualquiera de los

casos, procede a pintar con la crayola en ambas caras de la carga el código asignado en tala dirigida, para continuar con la trazabilidad de la madera de la Cadena de Custodia del bosque.

Figura 35. Pintado del código en ambas caras de la carga.



6.5.5. Arrastre de la troza.

El arrastre empieza por el árbol más lejano. Una vez realizado el enganche y arrastre inicial de la troza hasta el tractor, este debe levantar el extremo delantero de la misma de forma que se acomode entre el arco de tope antes de empezar a avanzar. El operador deberá transportar la troza levantada todo el tiempo que sea posible.

Figura 36. Izamiento de la carga en el Skidder



En los tramos donde la vía de arrastre se hunde excesivamente debido a la presión sobre las llantas que ejerce la troza levantada, el operador desenrolla el winche y dejar caer la troza. Luego, avanza hasta un sector firme de la vía y procede a arrastrar la troza enrollando el winche. Repetirá esta operación las veces que sea necesario para proteger la vía de arrastre.

Debe evitarse hacer vías con demasiadas curvas. En estos casos se produce excesiva fricción y colisiones con los árboles a la orilla de la vía, aumentando los daños a la masa remanente; y provoca que el tractor deba soltar la troza y utilizar innecesariamente el winche, disminuyendo la eficiencia del arrastre.

El operador del tractor debe evitar soltar la troza en emparrillados, ya que al arrastrar la troza con el winche tenderá a levantar y destruir el emparrillado. En caso de que este tipo de maniobra sea necesaria, deberá tomar las precauciones para no levantar el emparrillado.

Cuando el tractor arrastra o transita por la vía, debe evitar golpear o dañar los árboles adyacentes, especialmente aquellos de valor, ya sea con la pala, con el cable durante el enrollado del winche, o con la troza que arrastra.

Durante la operación de arrastre, el operador del tractor está atento al comportamiento de la superficie de la vía, e indica al encargado los tramos donde será necesario construir emparrillados para evitar hundimientos mayores. En suelos muy suaves, se debe tratar de construir el emparrillado con anticipación a la entrada del tractor.

La operación de arrastre será suspendida temporalmente en caso de presentarse fuertes lluvias, con el propósito de evitar fuerte erosión en las vías y hundimiento de estas. Las actividades podrán ser reiniciadas 2 a 6 horas después de terminada la lluvia, dependiendo del período de lluvia y la saturación de agua de los suelos.

6.5.6. Vías de arrastre

6.5.6.1. Trazado y especificaciones

En lo posible las viales de arrastre deben ser rectas, para que el daño causado por el tractor forestal sea menor, existiendo menos probabilidades de que éste dañe los árboles adyacentes. El tractor arrastra también en forma más fluida, sin soltar la troza por efecto de las curvas, causando menor daño al suelo y disminuyendo el tiempo de arrastre y el costo de la operación.

Para implementar el trazo más recto de las vías, es necesario que exista una buena planificación, el marcado anticipado de las vías y apoyo de personal capacitado para el delineado en el terreno. Una regla que obliga al operador del tractor forestal a mantenerse sobre una sola vía consiste en que este empiece por arrastrar la troza más alejada, pasando cerca de las trozas intermedias para disminuir la distancia de entradas de enganche. Este método puede llevar a que la vía resulte con muchas curvas, pero con una planificación apropiada estas curvas pueden reducirse al máximo.

Serán permitidas curvas en los casos en que la vía deba ser desviada para atravesar cursos de agua, para evitar suelos inestables, para proteger árboles de valor o áreas con abundante regeneración avanzada. Las curvas en ningún caso deberán ser demasiado cerradas**. Se evitará el establecimiento de vías en las zonas de protección a 50 metros a ambos lados de las quebradas**. En los casos en que sea necesario atravesar un curso de agua, deberá buscarse un sitio donde el lecho sea lo más firme posible y existan pocos árboles. Las rutas de entrada para enganche de trozas también deberán ser rectas, en ángulo y lo más cortas posibles.

El ancho de las vías de arrastre no deberá sobrepasar 3,5 a 4.5 metros de ancho. Cuando dos tractores utilizan una misma vía, el Técnico Supervisor de arrastre, define sitios de cruce para no aumentar el ancho a todo lo largo de la vía, sino solamente es sitios específicos donde un tractor deberá ceder el paso a otro. En estos casos tendrá prioridad de paso el tractor que arrastra.

6.5.6.2. Construcción.

Las viales de arrastre no tienen un proceso de construcción propiamente dicho, como sucede con los caminos forestales, ya que el tractor forestal no debe cortar con la pala la superficie del

terreno, excepto en pendientes empinadas. De hecho, la práctica de cortar el terreno con la pala debe evitarse ya que aumenta la erosión y disminuye la capacidad de soporte del suelo.

En las operaciones que realiza la empresa Forestal Rio Huascar SRL, **el tractor forestal derriba y aplasta la vegetación conforme avanza por la trocha definida por el equipo de delineado en el sotobosque**, y abre de esta forma la ruta que se convierte en la vial de arrastre. Esta práctica tiene la ventaja de que la ruta queda más recto y regular, pues la limpieza de la vegetación hace que se visualice mejor. La vegetación que se corta se coloca sobre la superficie de rodamiento formando una cubierta que protege en alguna medida los suelos.

6.5.6.3. Drenajes.

La fisiografía de los suelos de la concesión forestal, son de colinas bajas a medias, son de buen drenaje y de contextura media que facilita la buena construcción de vías. Estas condiciones hacen que las vías de arrastre principales no presenten surcos muy profundos excavados por las ruedas del tractor forestal, como en el caso de fisiografías planas o levemente onduladas. Aun así, Cuando llueve, estos surcos se llenan de agua. Este impacto es evitable siempre que se realicen las obras de drenaje durante la operación, lo cual permitirá que se tenga que utilizar mayores costos en el mantenimiento de las viales de extracción para las siguientes PC.

Durante la operación, estos sitios anegados en la vía de arrastre que puedan causar problemas de hundimiento del tractor deben tener posibilidades de drenaje. En caso de que se encuentren zonas planas con problemas de suelos blandos, se acondicionará la vía con la construcción de un emparrillado para evitar el hundimiento.

6.5.6.4. Alcantarillas y pasos de tractor

Es importante considerar mantener el flujo normal de los cursos de agua, evitando su taponamiento. Durante la estación seca, cuando se lleva a cabo la zafra, los pasos de agua obstruidos causan rebalses que pueden causar la saturación del suelo adyacente o de las vías aledañas, provocando daños a estas, mayor erosión y atrasos en las operaciones.

La alcantarilla es un tronco hueco que permite el flujo del agua por su interior, facilitando una superficie de rodamiento seca para el tractor en la parte superior del tronco, que permite al vehículo atravesar la quebrada, sin hundirse o causar erosión creciente en el sitio de paso. El hueco de la alcantarilla debe tener un diámetro suficiente para evitar que la quebrada se rebalse. Cuando se usan troncos huecos, en ocasiones es necesario utilizar más de uno para proveer mayor capacidad de evacuación del agua. También es recomendable colocar otros troncos a los lados para proveer mayor estabilidad y soporte, tanto a la alcantarilla como a los vehículos que la utilizan. La alcantarilla tiene la ventaja de que el volumen de sedimentos que entra en el agua es menor.

Otro sistema utilizado para cruzar quebradas consiste en colocar una capa de troncos generalmente sin hueco, de manera que el agua pasa por los espacios libres entre los troncos. Esta capa de troncos también puede estar hundida bajo la superficie, lo que permite un mayor flujo del agua. Cuando no se encuentran troncos huecos para ser usados como alcantarilla, la capa de troncos es una buena alternativa, y los materiales son de fácil consecución. Una desventaja de la capa de troncos es que se incorporan más sedimentos a las quebradas por el deslave de la tierra adherida a las llantas y trozas cando atraviesan los tractores.

Una opción más que se puede usar para cruzar quebradas muy pequeñas y de poco flujo de agua, es colocar dos o tres trozas (inclusive pueden ser trozas para aprovechamiento) de manera similar a la capa de troncos, pero taponando la quebrada intencionalmente, solamente para

proveer paso durante pocos días. Después que han sido extraídas todas las trozas por esa vía de arrastre, se procede inmediatamente a removerlas.

Finalizada la operación de arrastre, se removerán todas las capas de troncos que hayan sido colocadas en pasos de agua y/o alcantarillas de quebradas. Para la remoción de estas obras, antes de extraer los troncos con el tractor, es imprescindible limpiar toda la tierra y ramas depositadas encima de los troncos para evitar que estos materiales caigan en la quebrada y la obstruyan.

6.5.6.5. Emparrillados.

El emparrillado se construye mediante la colocación de una capa de troncos rollizos delgados, o tablones gruesos aserrados con motosierra, juntos unos de otros y de manera transversal a la vía de arrastre. Se utiliza para evitar el hundimiento del tractor forestal o camiones tronqueros en sitios de suelos blandos, de mal drenaje, así como en la reparación de secciones de la vía que se han hundido debido al uso y peso del tractor, y presentan riesgo de atascamiento.

A menor resistencia del suelo, mayor el largo de los troncos del emparrillado. De esta manera se aumenta la flotación de la estructura. En las vías de arrastre, el emparrillado normalmente debe tener una longitud de 4 a 5 metros, y no necesita ser recubierto con tierra, ya que es el peso del tractor forestal el que lo entierra y le da la posición deseada.

Para la construcción del emparrillado deben usarse solamente troncos de especies sin valor comercial, preferiblemente maderas duras. Sin embargo, en ausencia de estos se podrá utilizar especies de madera semisuave, pues en las vías de arrastre no es importante la duración del emparrillado. Troncos caídos en el bosque que aún conservan madera sana son muy útiles para la construcción de emparrillados.

6.6. Mantenimiento básico del tractor forestal

Como parte del mantenimiento diario del tractor forestal se debe:

- Limpiar el exceso de suciedad en general, básicamente dentro del morrón que lleva el motor. Remover la tierra y ramas de las articulaciones.
- Revisar niveles de aceites de motor, hidráulico y caja, así como el agua del radiador.
- Revisar el estado del cable de acero del winche.
- Revisar ajuste de tuercas visibles y acoples de mangueras.
- Engrase de todos los elementos de transmisión.
- Revisar el nivel del agua de batería.
- Limpiar el radiador.
- Verificar el estado y carga del extinguidor.
- Recargar combustible para el día siguiente y no dejar el tanque semivacío debido a que penetra la humedad del ambiente y puede ocasionar problemas en el arranque.

Equipos de Seguridad para el personal de arrastre.

Operador

- Casco
- Protectores auriculares.
- Lentes de Seguridad Transparente
- Chaleco Reflectivo
- Guantes
- Zapatos de Seguridad

- Uniforme (Opcional)

Ayudante de Operador

- Casco
- Protectores auriculares.
- Lentes de Seguridad Transparente
- Chaleco Reflectivo
- Guantes
- Zapatos de Seguridad

Además, semanalmente se debe revisar la pureza del aceite en las cámaras de transmisión; el filtro del aceite hidráulico y el prefiltro del combustible; revisar el estado de las llantas, la presión de los pistones hidráulicos y el nivel del líquido de frenos; revisar el estado de las fajas del ventilador y del alternador.

6.7. Control del arrastre.

El avance de la operación de arrastre se controla mediante el siguiente procedimiento:

1. El responsable de las operaciones o el Supervisor de arrastre asigna un área de trabajo a cada uno de los operadores de tractor forestal, antes de iniciar las actividades de arrastre de trozas. Las vías de arrastre de cada área deben estar debidamente marcadas por el equipo de delineado cuando el tractor ingresa por primera vez. El operador del tractor lleva al terreno una copia del mapa de dispersión de especies, en la que se muestra los árboles que han sido talados en su área de trabajo, así como la ubicación de las vías de arrastre. Conforme extrae las trozas, señala en el mapa de dispersión aquellos que han sido arrastrados por medio de un símbolo distintivo. También anota las trozas que no fueron arrastradas por alguna razón, como trozas huecas o que los que se rajaron excesivamente en la corta.

2. El operador del tractor reporta su trabajo al Supervisor de arrastre a quién entrega el mapa de dispersión de especies con las anotaciones al final del día. El Supervisor actualiza la copia del mapa de dispersión de especies que se conserva en el campamento, y llena una hoja de registro de arrastre con la información de dichos árboles, el nombre del operario, la fecha, etc. Indicando también aquellas trozas que no fueron arrastrados. Cuando ocasionalmente se usan trozas para obras de vías o caminos, también se reportan.

3. El responsable de las operaciones debe revisar el registro de arrastre y mapa de dispersión de especies al menos dos veces por mes, y visitar en el terreno aquellos casos que lo ameriten al menos una vez por mes.

4. El responsable de las operaciones deberá entregar cada día los registros de arrastre llenos al responsable de la Cadena de Custodia quien informa al Gerente de Bosque quien a su vez informa al profesional responsable del PO, para que realice un análisis bimensual de la información y rendirá su informe de zafra a la Autoridad forestal. Una copia queda en el expediente del PO.

5. Las trozas arrastradas hasta los Pre-Patios, Patios. churampas o “Puerta de Bosque” de la PC, son medidas cuando se trozan en longitudes para plataforma de camión tronquero y se les asigna un número correlativo. Este volumen se anota en el registro de arrastre. El profesional responsable del PO evalúa cada vez que le remiten la información del bosque, sobre las diferencias entre los volúmenes del censo, y los volúmenes reales arrastrados, y

si los hubiera, presenta la respectiva justificación a la Gerencia Regional Forestal y Fauna Silvestre en el informe de fin de zafra. Diversas experiencias en bosque tropicales húmedos indican que el volumen real es generalmente subestimado por alturas de fuste que fueron estimadas menores a las reales durante el censo. Otra causa común que aumenta los volúmenes reales es la práctica de arrastrar ramas principales unidas al fuste.

6. No se arrastrarán cargas que sobrepasen la capacidad de tractor forestal, en caso de mucho peso, el ayudante o un motosierrista de apoyo seccionará la carga en tamaños y pesos adecuados para la plataforma del camión y permita el arrastre.

Figura 37. Formato de arrastre de trozas.

FECHA:	CONCESIÓN:					PC			PATIO:		
EQUIPO N°:						SUPERVISOR					
OPERADOR:		AYUDANTE :									
ID	ESPECIE	CODIGO	DESCART	CARGA	OBSERVACIONES	ID	ESPECIE	CODIGO	DESCART	CARGA	OBSERVACIONES
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
10						10					
11						11					
12						12					
13						13					
14						14					
15						15					

6.8. Acopio en churampas y patio de planta

Las churampas son lugares donde se almacena las trozas por un periodo muy corto las trozas que son arrastradas para su posterior carga y despacho con transporte en camiones que se realizan desde ellas o hasta el patio de planta. Por lo tanto, es de suma importancia que estas áreas sean cuidadosamente seleccionadas y manejadas, para minimizar los impactos que ocasionan, garantizar su buen funcionamiento y evitar que se conviertan en cuellos de botella para el transporte de trozas.

Los patios en planta son aquellas áreas donde se acopia de manera temporal las trozas de madera, estas trozas después son aserradas.

Al ser las churampas lugares que almacenan trozas en pocas cantidades y debido al tamaño reducido que estos presentan no es necesario su planificación por reducido impacto que estos presentan

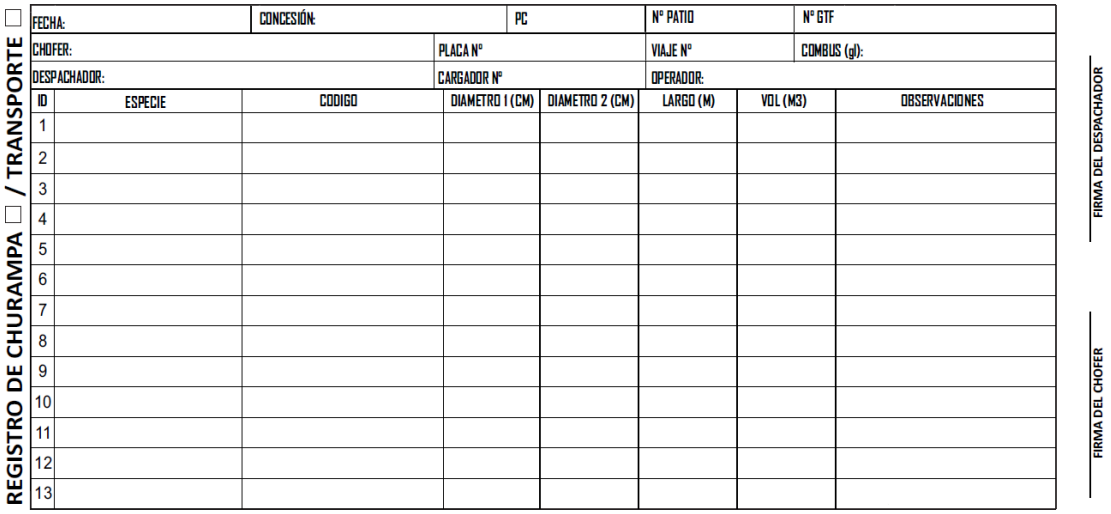
6.9. Transporte, Descarga y Recarga

La fase de transporte consistirá en el traslado de las trozas desde las churampas hasta el patio de la planta de transformación primaria y posteriormente a la industria en la localidad de Puerto Maldonado o alguna región del sur del Perú donde serán procesadas.

6.9.1. Transporte terrestre menor o primário.

Las cargas o trozas depositadas en el patio de la planta son seccionadas en tamaños compatibles de la plataforma del camión tronquero y con la ayuda de un cargador frontal o cargadas de forma rudimentaria son remitidas a planta de aserrío ubicada en la misma concesión.

Figura 38. Formato de registro de churampa y transporte a patio de planta.



REGISTRO DE CHURAMPA ☐ / TRANSPORTE ☐

FECHA:	CONCESIÓN:	PC	Nº PATIO	Nº GTF
CHOFER:	PLACA Nº	VIAJE Nº	COMBUS (gl):	
DESPACHADOR:	CARGADOR Nº	OPERADOR:		

ID	ESPECIE	CODIGO	DIAMETRO 1 (CM)	DIAMETRO 2 (CM)	LARGO (M)	VOL (M3)	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

FIRMA DEL DESPACHADOR

FIRMA DEL CHOFER

6.9.2. Transporte terrestre mayor o principal

Las trozas que son ingresadas a la planta son aserradas y esta es despachada hacia Puerto Maldonado o “Patio Puerto de Bosque”.

6.9.3. Consideraciones técnicas del transporte terrestre

La etapa anteriormente descrita, presenta el mayor riesgo por tratarse de caminos de segundo orden, el cual en condiciones de lluvia pueden volverse difíciles de transitar y causar serios inconvenientes al programa de abastecimiento.

Es importante que la operación de transporte sea planificada con suficiente anticipación. Debe asegurarse la disponibilidad de camiones, choferes, combustible y equipos, de manera que cuando se presenten las condiciones climáticas apropiadas, se pueda reaccionar rápidamente y aprovechar al máximo las horas secas disponibles. Esta operación debe realizarse en el menor tiempo posible para evitar los riesgos de pérdidas o tiempos muertos por dificultades en la vía de transporte.

La operación de transporte en sí misma no produce grandes impactos ambientales, sino los caminos propiamente dichos los que pueden generar problemas, se deben tomar una serie de medidas (buen diseño, planificación adecuada, construcción anticipada, obras de drenaje, puentes, mantenimiento, limpieza de cauces, etc.) para que el camino o vía de transporte presente las mejores condiciones posibles. Dentro de las medidas que se deben observar durante el transporte por carretera están:

- No transitar ni transportar durante la lluvia.
- En lo posible, evitar tener que empujar camiones con el tractor forestal para sobrepasar tramos difíciles del camino.
- No transportar cargas completas, sino medias cargas. A menos que las condiciones del tiempo y del suelo estén lo suficientemente secas como para que los camiones a carga completa no causen problemas de hundimiento.
- No transitar a exceso de velocidad.
- Asegurar bien la carga con cadenas. La recarga de trozas caídas en el camino puede provocar costos elevados y daños innecesarios.

6.9.4. Control del transporte

En todos los casos, partiendo desde los patios de acopio en el bosque, el transporte de trozas se controla por medio de guías de transporte. Se confecciona una guía para cada viaje que se realiza, especificando cada troza que es cargada al vehículo (camión).

La guía debe ser emitida por el controlador de la carga, que en el caso de los patios de acopio en el bosque es la persona que mide las trozas después de ser seccionadas y antes de ser cargadas al camión.

La guía debe contener un listado de todas las trozas transportadas y si es madera aserrada una hoja de cubicación de piezas, con su respectivo código, volumen y especie. Además, debe contener información sobre el nombre del conductor, matrícula del vehículo, máquina que realizó la carga, nombre del medidor y cualquier otro dato adicional de interés.

El Supervisor a cargo de la operación proveerá una copia de las guías al responsable del PO para la elaboración del respectivo informe de zafra a la Autoridad forestal.

7. CUBICACIÓN DE MADERA EN TROZA

En las operaciones madereras de muchas regiones existen una multitud de métodos locales para la medición de trozas, pero en las operaciones de la Empresa Forestal Rio Huascar SRL, se utiliza el sistema métrico decimal utilizando la fórmula de Smalian, cuya unidad es el **metro cubico** o simplemente “cubo”.

7.1. Cubicación de las cargas en el arrastre.

Para el cálculo del volumen de arrastre las cargas son medidas siguiendo el procedimiento de primer saneo, es decir midiendo los diámetros menor y mayor descontando posibles mermas por defectos, y el largo de la carga, **lo que constituye una medida referencial.** Esta labor la realiza el ayudante del tractor forestal, quien anota el código de la carga cuidando de seguir manteniendo el código generado en el censo, la tala y algunas veces en el arrastre, e indica la máquina que la arrastró. Estos datos son entregados luego al Supervisor responsable del patio para consignarlos en el registro de Ingreso de trozas a patio y ser reportados al Gerente de Bosque.

Mediante el uso de la **fórmula de Smalian**, midiendo el diámetro mayor, el diámetro menor y el largo de la troza. La fórmula es la siguiente:

Figura 39. Formula de Smalian

$$V(m3) = \frac{\pi * (D^2 + d^2) * L}{8}$$

Donde:

- V = volumen de la troza en m^3
- D = diámetro promedio en la cara mayor en m
- d = diámetro promedio en la cara menor en m
- L = largo de la troza en m.
- π= Constante 3.14.16

7.2. Cubicación de las trozas en el transporte

En su mayor parte las cargas que ingresan en los patios de acopio son seccionadas para su transporte en camiones. Esto genera la necesidad de medir cada troza pero descontando los defectos que se observan para obtener **volúmenes saneados** de las mermas por defectos, pues durante el troceo aparecen defectos que se originaron en los patios o no eran evidentes, y se hace necesario eliminar algunas secciones. La medida para el transporte se realiza en el momento de trozar las cargas antes de cargar las trozas al camión en el patio de acopio.

En teoría, a partir de aquí solo será necesario medir las trozas hasta antes de entrar en la línea de aserrío.

7.3. Volumen sin corteza

En operaciones madereras tropicales generalmente no se mide el grosor de la corteza, del mismo modo en las operaciones de la empresa Forestal Rio Huascar SRL, se mide "pura carne", es decir no se considera la corteza y en algunos casos como cuando se trabajan las especies Tahuarí, Estoraque e Ishpingo se descuentan también la parte de albura que en si es una merma para el rendimiento en la sierra.

7.4. Estimación del volumen del censo comercial.

El volumen de los árboles en pie para los cálculos del PO se estima a partir de la medición del diámetro en la base (diámetro a la altura de pecho, DAP; o diámetro arriba de los aletones, DAA), y la estimación de la altura comercial. Estos datos que se colectan durante el censo forestal. Actualmente se utiliza la fórmula:

Figura 40. Formular de cubicación de árboles en pie.

$$V(m^3) = \frac{\pi * DAP^2 * Hc * Ff}{4}$$

Donde:

- V = volumen del fuste en m^3
- π = Valor constante (3.1416)
- Hc = altura comercial de fuste en m
- Ff = factor de forma (0.65), hay algunas especies cuyo factor de forma ya fue calculado y es reconocido por la autoridad forestal.

Esta fórmula la introducción del factor 0.65, lo que hace es darle un recorte por las posibilidades de saneo que puede tener el árbol, es decir que solo considera el 65% del volumen del árbol censado

Para el traslado de las trozas, por vía terrestre, desde los patios de acopios en el bosque hasta el patio de acopio Central o Patio Puerta de Bosque se usa el siguiente formato.

8. CADENA DE CUSTODIA EN HASTA LA PUERTA DE BOSQUE.

8.1. Certificación de cadena de custodia.

Se denomina certificación de cadena de custodia (COC) al proceso mediante el cual se conecta un producto de madera con el árbol de donde se originó en el bosque. Esto significa que a través de la CoC, se verifica la ruta de la madera desde el árbol en el bosque, a través de todas las

etapas de procesamiento y producción hasta que llega al consumidor, ya se trate de un mueble acabado o de cualquier pieza de madera escuadrada.

El presente manual en la parte Certificación de Cadena de Custodia a puerta de bosque, tiene la finalidad de orientar e instruir el desarrollo de las actividades de manipuleo y captura de información de la madera en todas las etapas del proceso productivo, que contempla el control y seguimiento del aprovechamiento forestal a partir del censo forestal hasta su despacho.

Promover una cultura de orden y adecuado manejo de la información en la empresa.

8.2. Descripción de los Procedimientos.

8.2.1. Censo Comercial.

En esta etapa se da inicio a la cadena de custodia, porque es aquí donde se da una identificación a los árboles a ser aprovechados; con su código respectivo se puede determinar el origen de su ubicación y hacer su seguimiento en todas las etapas de la operación, una vez identificado un árbol aprovechable se tendrá que colocar una placa que deberá contener el número de la PC, faja y de árbol que le corresponde al censo.

8.2.2. Tumbado.

- La brigada conformada por el motosierrista y su ayudante proceden a la ubicación de los árboles a tumbar, utilizando el mapa de dispersión y el formato de registro. Antes de preceder al corte el motosierrista, retira la placa de fuste del árbol,

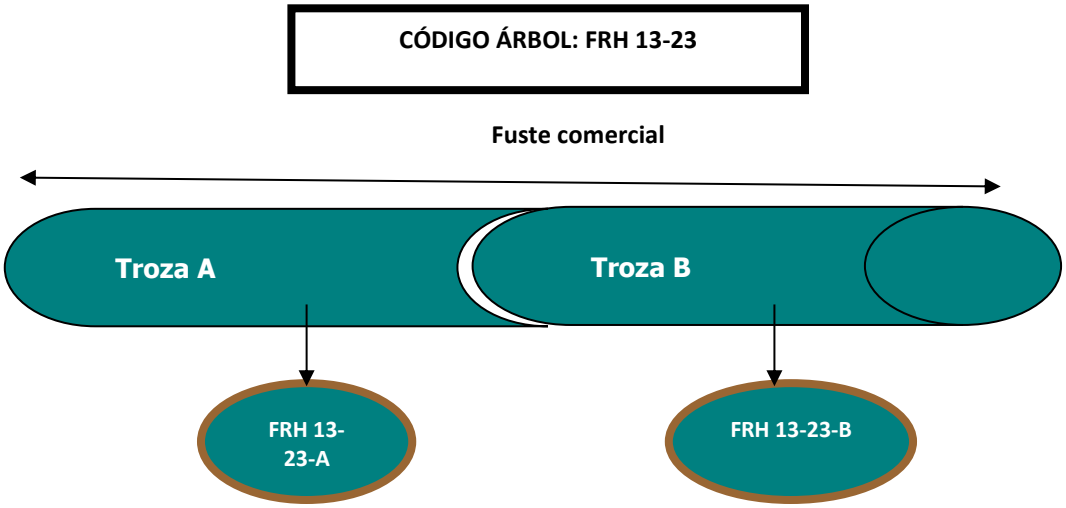
- Una vez tumbado el árbol se coloca la placa que anteriormente fue retirada en la base del tocón, y en la base y la punta del fuste ó trozas tumbado, se pinta según el código que indica en la placa.

- El motosierrista, y el ayudante determinaran el lugar para el corte correcto del despunte del árbol tumbado. También determina el número de troza que se designara, dependiendo del largo inicial del tronco, de las especificaciones del mercado y la capacidad de arrastre a la maquina a emplear.

- El ayudante pintara en el extremo de cada troza con pintura o esmalte o una crayola, el código del árbol tumbado, agregando una letra que será de orden alfabético de acuerdo con la cantidad de trozas que salga de ese árbol tumbado.

- Por último, el operador de la motosierrista registra la información en el formato de: Registro de Tumbado, y por la tarde es vaciado al plano de dispersión e informando al encargado de la brigada el número de árboles talados y trozas durante el día de trabajo. Dentro del formato de tumba tendrá que registrar los datos que le soliciten piden. El del operador y de su ayudante, numero de máquina que utiliza, la PC donde trabaja, la fecha, el consumo de combustible, lubricante de cadena y aceite de dos tiempos. Este formato será firmado por el operador de la motosierra, y por el jefe de extracción; asimismo el técnico de custodia tendrá que velar por que los datos hayan sido tomados de acuerdo con este manual

Figura 41. Ejemplo de asignación de códigos de una troza.



- También mencionar, que habrá en ocasiones ramas a ser aprovechados, en este caso la codificación se mantendrá con el número del código del árbol, incluyéndole la letra RA si es una sola sección de rama, si son más se incluirán más códigos "R".(esta letra significa que se está aprovechando las ramas de los árboles).

8.2.2. Arrastre.

- Una vez trozados los árboles se procederá al arrastre, que es la siguiente etapa de control de la cadena de custodia, donde se tendrá que registrar el código de la troza arrastrada hacia el patio de acopio en su formato correspondiente La técnica del arrastre, será utilizando tractores forestales, que permitirá llevar las trozas aprovechables hacia el patio de acopio.

- En el registro de arrastre, se anota la especie como referencia, el código de cada troza y el número de patio (destino), este último porque pueda que exista más de un patio como destino de las trozas. De existir alguna observación en la calidad de trozas o alguna referencia que se quiera hacer llegar, se deberá anotar en observaciones. Se registrará el nombre del operador del skidder que es el responsable de esta actividad, la PC donde trabaja, la fecha. Este formato será firmado por el operador del skidder y por el jefe de extracción (supervisor); asimismo el técnico de custodia tendrá que velar por que los datos hayan sido tomados de acuerdo a este manual.

8.2.3. Cubicación en patio de trozas o churampa.

Para el desarrollo de esta actividad se procederá de la siguiente manera:

- La madera rolliza una vez arrastradas a los patios de acopio serán clasificados de acuerdo con la especie de manera ordenada. Verificar si las trozas cuentan con los códigos de origen.

- Al mismo tiempo las trozas serán cubicados y se tomara datos de ellas en el formato de registro de patio de productos al estado natural. El Cubicador será el responsable del cumplimiento de dicha actividad. Diariamente, al término de la jornada, el reportará este registro a la Unidad de Producción.

En el formato registro de cubicación; se registra, la especie, el código de troza, las dimensiones. Se miden el diámetro mayor (cm), menor (cm) y largo (m) de cada troza (cubicación Smalian). Si

fuera necesario seccionar alguna troza una parte conserva el código asignado a la hora de tumbar y se genera un nuevo código de troza para la parte seccionada.

8.2.4. Transporte terrestre:

Viene a ser el despacho que se realiza desde la planta de aserrío o lugar de aserrío en el área de aprovechamiento hasta el patio Central o Puerta de bosque.

- El despacho de las trozas o madera aserrada se realizará con el apoyo de una maquina pesada hacia los camiones.
- El despacho deberá ser controlado con el llenado del registro de transporte donde será registrado la especie y códigos de las trozas cargadas en el camión, que será puesto con pintura esmalte o una placa, se anotaran los nombres de operador del camión como de su ayudante, la placa del camión, hora de salida, lugar de salida como el destino final.

8.2.6. Documentos para el despacho:

- Con los productos registrados en el formato de despacho, el despachador llena las Guías de Transporte Forestal (GTF).
- El despachador se encarga de elaborar GTF, Guía de Remisión del Transportista (GRT) y Guía de Remisión del Remitente (GRR) y verificar el producto maderable.
- El chofer es responsable de controlar y verificar la GTF y el volumen en transporte frente a la autoridad competente que es la Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre, en cada uno de los puestos de control.

Los documentos que acompañan al cargamento son:

- GTF (Guía de Transporte Forestal) emitida por la empresa Forestal Rio Huascar SRL.
- Lista de trozas (de corresponder)
- Hoja de cubicación de piezas.
- Guía de Remisión de Transportista (GRT).
- Guía de Remisión del Remitente (GRR).

8.2.7. Sistema de Control y Mantenimiento de Registro

- El Área de Cadena de Custodia (CoC) llevará registros apropiados de todos los ingresos, procesamientos y salida de productos certificados. Que será llevado en hoja de cálculo Excel donde se archiva y procesará la información de los formatos registrado.
- Los registros son suficientes para permitir que un evaluador independiente haga el seguimiento de la producción del bosque certificado.
- Los registros son mantenidos por un periodo mínimo de 5 años.

ANEXOS

ANEXO 01: GLOSARIO DE TÉRMINOS:

- **Aforador**. Persona encargada de tomar datos de censo, sobre distancia de árboles tipo, etc.
- **Aforo**. Técnica que consiste en tomar diámetros de árboles, distancias de fajas, entre otras.
- **Aguajales**. Zonas bajas donde se aprecia abundante número de palmeras conocidas comúnmente como Aguaje (Mauritia flexuosa).
- **Apiladero o patios.** Áreas predimensionadas para el acopio de trozas.
- **Bloque**. Área georeferenciada en la cual se realiza un censo o inventario forestal.
- **Cargas**. Número o cantidad de trozas de arrastradas a un patio.
- **Carguío**. Acción que permite movilizar o cargar trozas de madera de un sitio a otro o levantar.
- **Censo Comercial**. Es el inventario de todos los árboles de valor comercial presentes en un área de explotación anual.
- **Colpas**. Área con suelo arcilloso rico en minerales que es concurrido por abundante fauna silvestre, especialmente aves, quienes consumen dicha arcilla.
- **Cunetas**. Canaleta a un extremo del camino forestal por donde escurre el agua.
- **Desbosque**. Limpieza de una determinada área de bosque.
- **Diámetro mínimo de corta**. Diámetro mínimo al que puede ser aprovechada una especie según la ley del estado o determinado por la empresa, nunca inferior al rango determinado por ley.
- **Dosel**. Área boscosa.
- **Especies comerciales**. Especies con valor presente en el mercado local o internacional.
- **Faja de aforo**.Faja a ser Censada
- **Fustes**. Parte comercial del árbol, comprendida entre las raíces y la primera bifurcación de las ramas. Tronco
- **Horómetros**. Accesorio de una máquina pesada que mide el tiempo de trabajo de esta.
- **Mapa de dispersión**. Mapa de distribución y ubicación georeferenciada de los árboles comerciales levantados durante el censo que permite visualizar la variedad de especies censadas que se tiene en un área determinada.
- **Material rodado**. Cantos rodados usados para la construcción de caminos. Piedra de río
- **Matero**. Persona especializada en identificar los árboles por especie en base a características organolépticos o macroscópicas de la misma, basada en conocimientos práctico (corteza, resinas, olor, sabor, fuste, etc.) y/o científico.
- **Parcela de Corta**. Es el área de aprovechamiento establecida en el plan general de manejo forestal
- **Patio principal.** Área o patio principal, determinada para el acopio y apilado de todas las trozas en el campamento central.
- **Peralte**. Inclinación en la curva de un camino forestal.
- **Perfilado**. Acción de crear el perfil trasversal durante la construcción de un camino. Por ejemplo: Peralte
- **Plan Operativo**. Documento en donde se registra toda la planificación para el año o el período de aprovechamiento de una parcela de corta.
- **Plan Operativo**. Es un documento de gestión a corto plazo, en el que se determinan las actividades a realizar en una o mas PCs
- **Repostaje**. Abastecimiento de combustible de un vehículo.
- **Tareo**. Control diario del personal.

- **Tocones**. Parte del tronco sobresaliente del suelo que queda unida a la raíz cuando se corta el árbol.
- **Trozado**. Acción de dimensionamiento de una carga en longitud.
- **Trozar**. Dividir en varias partes la carga de un árbol.
- **Trozas**. Número de piezas en la que ha sido divido un tronco o carga.
- **Volquete**. Vehículo que se utiliza en transporte de material.
- **Zafra**. Periodo que dura el aprovechamiento planeado en el PO

ANEXO 2. FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL BOSQUE.

