

***INFORME FINAL DE CONSULTORIA SOBRE  
TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DE  
INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO  
Y ELABORACION DEL PLAN GENERAL DE MANEJO  
Y PLANES OPERATIVOS ESPECIFICOS***

Documento Técnico 24/1995

Septiembre 1995

***Informe Final de Consultoría  
sobre Términos de Referencia para la  
Ejecución de Inventarios Forestales  
de Reconocimiento y Elaboración del  
Plan General de Manejo y  
Planes Operativos Específicos***

Proyecto BOLFOR  
Calle Prolongación Beni 149  
Santa Cruz, Bolivia

USAID Contrato: 511-0621-C-00-3027

Septiembre, 1995

*BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y el Gobierno de Bolivia e implementado por  
Chemonics International, con la asistencia técnica de Conservation International,  
Tropical Research and Development y el Wildlife Conservation Society*

---

## ANTECEDENTES

---

Por mandato de la Ley General Forestal y su Reglamento en actual vigencia y, asimismo, el Reglamento de la Pausa Ecológica Histórica, el Centro de Desarrollo Forestal, a través de sus unidades técnicas descentralizadas, autoriza la ejecución de inventarios forestales de reconocimiento y la elaboración de planes de manejo forestal sostenible en las áreas solicitadas por las empresas forestales para su aprovechamiento.

Asimismo, después de dicha autorización, la unidad técnica descentralizada respectiva tiene las funciones de supervisión técnica de la ejecución del inventario forestal de reconocimiento y su aprobación, como la aprobación de su plan de manejo sostenible, a través de una resolución expresa de directorio, como requisitos previos a la aprobación de su contrato de aprovechamiento forestal a largo plazo y su homologación correspondiente por el Ministerio de Desarrollo Sostenible.

Debido a que hasta el presente no se ha aplicado las normas para la ejecución de inventarios forestales de reconocimiento para tal fin, existe una situación caótica en la ejecución de inventarios forestales de reconocimiento y la elaboración de planes de manejo. Por tanto, se hace imperativo la adopción a nivel nacional de términos de referencia mínimos claros y sencillos para llevar a efecto en forma correcta estos trabajos. Con la aprobación tácita a nivel mundial de la política de certificación de que todos los productos forestales tropicales sujetos a comercio internacional provengan de bosques manejados sosteniblemente, es todavía más urgente contar con los términos de referencia enunciados a nivel nacional. Es urgente que estos términos de referencia claros y sencillos se incorporen en el reglamento del proyecto de la nueva ley forestal, actualmente debatida en el Congreso Nacional.

Preocupados por todo lo anteriormente expuesto, los Departamentos de Bosques y Planificación de la Unidad Técnica Descentralizada del Centro de Desarrollo Forestal de Santa Cruz (UTD-CDF-SC) invitaron a una reunión de trabajo a técnicos del sector forestal público y a profesionales forestales del sector privado involucrados en el tema (consultores, funcionarios de la Sociedad de Ingenieros Forestales y organizaciones no gubernamentales, entre otros) para la elaboración de los términos de referencia.

En la reunión, se formó dos subcomisiones con el objeto de trabajar más eficientemente y de conocer claramente los puntos de vista de ambos sectores sobre el tema. Se resolvió que cada una de las subcomisiones trabajara independientemente en la elaboración de los términos de referencia, bajo la responsabilidad de su respectivo presidente (el Ing. Juan Pablo Baldiviezo, Jefe de la Sección de Ingeniería del Dpto. de Bosques de la UTD-CDF-SC, y el Ing. Nestor Ruiz, Presidente Nacional de la Sociedad de Ingenieros Forestales de Bolivia (SIFB)).

Se aprobó la versión final de los términos de referencia con sus correspondientes anexos consistentes en sugerencias y guías. También se aprobó un manual de instrucciones para la ejecución de inventarios forestales de reconocimiento, después de trabajar separadamente y en dos reuniones conjuntas donde se intercambiaron opiniones sobre los trabajos realizados.

El Proyecto de Manejo Forestal Sostenible para Bolivia (BOLFOR) contrató los servicios de un consultor internacional para pulir el trabajo de la comisión y presentarlo en una reunión ampliada en Santa Cruz y otra en la ciudad de La Paz, con participantes del resto de la república. En ambas reuniones, el consultor aportó sus conocimientos en la materia y recogió las enmiendas y adiciones aprobadas por los participantes.

El consultor internacional amalgamó en un solo documento los trabajos aprobados en ambas reuniones, para, así, contar con una versión final, antes de su retorno a su país.

BOLFOR contrató, luego, al Consultor Nacional Federico Bascopé para preparar todos los documentos del trabajo relacionados con los términos de referencia para la ejecución de inventarios forestales y la realización del plan general de manejo forestal y planes operativos específicos, en base a la versión final del consultor internacional.

Un punto primordial de sus términos de referencia fue la organización de una reunión ampliada con participación de todos los profesionales de los sectores público y privado involucrados en el tema para debatir solamente los términos de referencia mencionados y no las guías ni manuales. Por lo tanto, en dicha reunión se indicó a los participantes que se debatiría solamente los términos de referencia para la ejecución de inventarios de reconocimiento forestales y la elaboración del plan general de manejo y planes operativos específicos. Participaron 19 profesionales en la reunión llevada a efecto el viernes 1 de setiembre, presidida por el Ing. Richard Mancilla, funcionario del Proyecto BOLFOR y el consultor. No se pudo dar conclusión a la agenda de la reunión, que se extendió hasta las 19:30 horas del mismo día, quedando para la próxima reunión, a efectuarse en el término de siete días, el análisis del resto de los términos de referencia.

La continuación de la reunión indicada se llevó a efecto el 12 de setiembre, donde asistieron muy pocas personas, teniendo en cuenta que se llamó con mucha anticipación. Debido a ello, se trabajó en comisiones los días siguientes. Las comisiones recibieron por escrito las observaciones y sugerencias de la Cámara Nacional Forestal, Swedforest, WWF y BOLFOR en los días siguientes. Las sugerencias válidas enriquecieron los Términos de Referencia. Al término del trabajo en comisiones, que concluyó el viernes 22 de setiembre, el consultor editó todo lo referente a los Términos de Referencia, adicionando los manuales y sugerencias para elaborar inventarios forestales de reconocimiento y planes de manejo sostenible.

Debido a que los términos de referencia aprobados por los participantes deben ser elevados a la consideración de las autoridades superiores respectivas por orden regular para su aprobación y puestos en vigencia en todo el ámbito nacional, por medio de la resolución ministerial correspondiente, el consultor preparó el cronograma tramitativo respectivo y todos los documentos pertinentes (resoluciones específicas del Directorio de la UTD-CDF-SC y del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, entre otros). Dicha documentación, consta de tres partes (la primera los términos de referencia en sí, la segunda consistente en el cronograma a seguir y las resoluciones respectivas y la tercera sugerencias y manuales).

---

---

## TABLA DE CONTENIDO

---

---

Página

<i>PARTE I</i>	<i>TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DE INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO Y ELABORACION DEL PLAN GENERAL DE MANEJO Y PLANES OPERATIVOS ESPECIFICOS</i>	
	<b>SECCION I: TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DE INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO</b>	<b>I-1</b>
A.	Requerimientos Básicos	I-1
	A1. Mapa de Ubicación	I-1
	A2. Plan de Trabajo	I-1
B.	Requerimientos Técnicos para la Ejecución de Inventarios Forestales de Reconocimiento	I-3
	B1. Mapa Forestal	I-3
	B2. Diseño de Muestreo para la Vegetación Arbórea	I-3
	B3. Muestreo de Fustales y de la Regeneración Natural	I-3
	B4. Utilización de Formularios Estandarizados de Campo	I-4
	B5. Procesamiento de Datos	I-4
	B6. Informe Final e Interpretación de Resultados en base a un Contenido Mínimo Definido	I-4
C.	Diámetros Mínimos de Corte	
	C1. Diámetros Mínimos de Corte para los Bosques Húmedos Tropical y Subtropical	I-4
	C2. Diámetros Mínimos de Corte para el Bosque Seco y el de Transición	I-5
	C3. Diámetros Mínimos de Corte para los Bosques Montano Bajo y Montano de la Cordillera de Los Andes	I-5
	<b>SECCION II: TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DEL PLAN GENERAL DE MANEJO</b>	<b>II-1</b>
A.	Plan General de Manejo	II-1
B.	Marco Legal	II-2
C.	Descripción General	II-2
	C1. Aspectos Biofísicos	II-2
	C2. Aspectos Socioeconómicos y Demográficos	II-4
D.	Objetivos	II-4
E.	Estructura y Composición del Bosque	II-5
	E1. Estratificación o Tipificación	II-5
	E2. Resultados e Interpretación del Inventario Forestal de Reconocimiento	II-5

F.	Sistema de Manejo	II-6
G.	Ordenación	II-6
	G1. División Administrativa	II-6
	G2. Corta Anual Permisible	II-7
	G3. Ciclo de Corta	II-7
H.	Disposiciones Generales sobre el Aprovechamiento	II-7
	H1. Operaciones de Aprovechamiento	II-7
	H2. Red de Caminos	II-8
I.	Disposiciones Generales sobre la Industria	II-8
J.	Disposiciones Generales sobre Productos No Maderables	II-8
K.	Disposiciones Generales sobre Silvicultura	II-9
L.	Administración de la Unidad de Manejo	II-9
M.	Potencial del Bosque y Análisis de Inversiones	II-10
N.	Vigencia del Plan y Períodos de Revisión	II-11

### SECCION III: PLANES OPERATIVOS ESPECIFICOS III-1

A.	Planes Anuales Operativos	III-1
	A1. Plan Anual Operativo de Aprovechamiento	III-1
	A2. Plan Anual Operativo de Silvicultura	III-3

## PARTE II RESOLUCIONES Y CRONOGRAMA

## PARTE III SUGERENCIAS Y MANUALES

### SECCION I: SUGERENCIAS NORMATIVAS Y TECNICAS SOBRE INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO I-1

A.	Normas Administrativas	I-1
	A1. Aspectos Generales	I-1
	A2. Aspectos Específicos	I-1
B.	Sugerencias Técnicas	I-2
	B1. Estudios Forestales	I-2
	B2. Cursos de Capacitación y Entrenamiento	I-2

### SECCION II: MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO II-1

A.	Estratificación del Bosque y Mapeo	II-1
B.	Diseño de Muestreo para la Vegetación Arbórea	II-1
	B1. Intensidades Mínimas	II-1
	B2. Unidades de Muestreo	II-2
	B3. Distribución de las Unidades de Muestreo	II-3
C.	Diseño de Muestreo para Fustales y Regeneración Natural	II-4
D.	Formularios de Campo	
	D1. Formularios para Arboles y Fustales	II-4
	D2. Formularios para Latizales y Brinzales	II-5

E.	Instrucciones para la Preparación y Ejecución del Trabajo de Campo	II-8
F.	Procesamiento de Datos	II-9
G.	Informe Final e Interpretación de Resultados	II-10

Apendices:

	Costos de un Inventario Forestal de Reconocimiento	A-1
	Lista de Participantes del Taller Términos de Referencia para la Elaboración de Planes de Manejo Sostenible e Inventarios Forestales de Reconocimiento	B-1

# **PARTE I**

***Términos de Referencia  
para la Ejecución de Inventarios Forestales  
de Reconocimiento y Elaboración del Plan General  
de Manejo y Planes Operativos Específicos***

---

**SECCION I**  
**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DE INVENTARIOS**  
**FORESTALES DE RECONOCIMIENTO**

---

**A. Requerimientos Básicos**

**A1. Mapa de Ubicación**

El mapa de ubicación debe ser confeccionado a escala mínima de 1:100.000, por un profesional acreditado por el CDF y debe contener las siguientes características (ver Fig. 1):

- \$ El nombre de la empresa.
- \$ La denominación del lugar y su ubicación política.
- \$ La extensión del área total.
- \$ Un punto de referencia.
- \$ La poligonal del área, con colindancias.
- \$ Los accidentes fisiográficos.
- \$ La altitud media sobre el nivel del mar.
- \$ Una leyenda especificando:
  - a) La distancia entre el punto de referencia y el punto de partida con su azimut respectivo.
  - b) Las distancias entre los puntos de la poligonal y sus azimuts.
  - c) La ubicación geográfica del punto de referencia y los puntos extremos de la poligonal (coordenadas) determinados con GPS, como comprobación de las mediciones anteriores.

**A2. Plan de Trabajo**

El plan de trabajo debe especificar los siguientes aspectos:

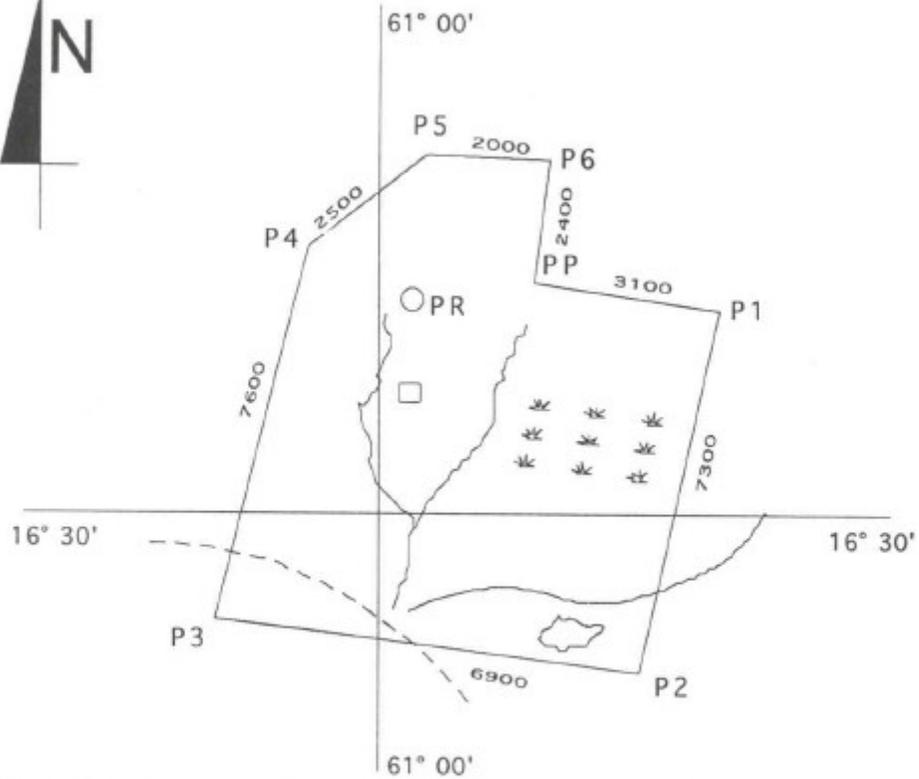
- \$ El responsable de la fotointerpretación debe ser un profesional debidamente acreditado por el CDF.
- \$ Los parámetros de la fotointerpretación (escala de las fotos, línea de vuelo, clave utilizada).
- \$ Los parámetros del inventario forestal (intensidad de muestreo, número, tamaño y

ASERRADERO SAN ISIDRO

Unicación Prov. Ñuflo de Chávez, Depto. Santa Cruz

Superficie: 5669 ha

Escala: 1:100 000



Puntos	Azimut	Distancia m
PR - PP	74°	1900
PP - P1	101°	3100
P1 - P2	183°	7300
P2 - P3	279°	6900
P3 - P4	10°	7600
P4 - P5	46°	2500
P5 - P6	93°	2000
P6 - PP	186°	2400

PR Punto de referencia 16° 27' 44" Lat. Sud  
60° 59' 47" Long. Oeste

**LEYENDA**

-  Ríos
-  Sendas
-  Caminos
-  Campamentos
-  Lagunas

forma de las unidades de muestreo).

\$ El número del personal y el responsable del trabajo.

\$ El presupuesto y cronograma de actividades.

## **B. Requerimientos Técnicos para la Ejecución de Inventarios Forestales de Reconocimiento**

Los requerimientos técnicos están basados en las siguientes normas y procedimientos que en su detalle están descritos en el manual de instrucciones para la ejecución de inventarios de reconocimiento (ver anexo).

### **B1. Mapa Forestal**

- Adquisición o confección de un mapa base georeferenciado (IGM).
- Fotointerpretación estereoscópica (escala mínima 1:50.000) y/o interpretación de imágenes de satélite (en caso necesario) para la estratificación del bosque.
- Confección del mapa forestal georeferenciado con la distribución de las unidades de muestreo y la estratificación del bosque a escala apropiada en relación al tamaño del área a inventariar.

### **B2. Diseño de Muestreo para la Vegetación Arbórea (DAP $\geq$ 20 cm)**

- Muestreo sistemático por fajas con un número mínimo de 100 unidades de muestreo.
- Intensidades mínimas en función de la superficie total de los estratos forestales como se indica en el siguiente cuadro.
- Las muestras de campo deben ser marcadas visiblemente para posibilitar el control de campo respectivo, con remediación de algunas muestras, a fin de garantizar la calidad del inventario.

### **B3. Muestreo de Fustales y de la Regeneración Natural**

Submuestra en forma de cuadrados al principio y al final de las parcelas.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| - Fustales (10 cm $\leq$ DAP < 20 cm) :  | 2 cuadrados de 10 x 10 m |
| - Latizales (h > 1.30 m a dap < 10 cm) : | 2 cuadrados de 5 x 5 m   |
| - Brinzales (h : 0.30 m a 1.30 m):       | 2 cuadrados de 2 x 2 m   |

Cuadro 1. Intensidades mínimas y otros parámetros de muestreo

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Intensidad mínima (%)	Tamaño de las unidades de muestreo en el caso de parcelas fijas (ha)	NE de parcelas variables por conglomerado (muestreo goniométrico con un FB de 4)
100	8.0	0.08	1
500	2.0	0.1	1
1000	1.5	0.15	2
2000	1.2	0.25	3
5.000	0.8	0.4	4
10.000	0.5	0.5	5
15.000	0.35	0.5	5
20.000	0.28	0.55	6
25.000	0.24	0.6	6
30.000	0.22	0.65	7
50.000	0.2	1.0	10
100.000	0.15	1.5	15
200.000	0.1	2.0	20

#### **B4. Utilización de Formularios Estandarizados de Campo**

- Formulario para árboles y fustales
- Formulario para latizales y brinzales

#### **B5. Procesamiento de Datos**

- Agrupación de especies según los objetivos del plan de manejo.
- Definición de los diámetros mínimos de corte según las condiciones de l
- Cubicación con el factor de forma de 0.65 según Heinsdijk, mientras no existan tablas volumétricas adecuadas.
- Cálculo de resultados para cada estrato y el total de estratos en forma

#### **B6. Informe Final e Interpretación de Resultados en Base a un Contenido Mínimo Definido**

### **C. Diámetros Mínimos de Corte**

#### **C1. Diámetros Mínimos de Corte para los Bosques Húmedos Tropical y Subtropical**

Mientras no haya información adecuada al respecto se define un diámetro mínimo de corte

de 50 cm, con excepción de las siguientes especies:

mara	Swietenia macrophylla	70 cm
cedro	Cedrela spp.	60 cm
ochoó	Hura crepitans	70 cm
bibosi	Ficus spp.	70 cm
hoja de yuca - mapajo	Ceiba pentandra	70 cm

## **C2. Diámetros Mínimos de Corte para el Bosque Seco y el de Transición**

Para el bosque seco y el de transición se fija un diámetro mínimo de corte de 40 cm, mientras no exista información adecuada al respecto.

## **C3. Diámetros Mínimos de Corte para los Bosques Montano Bajo y Montano de la Cordillera de Los Andes**

Mientras no haya información adecuada al respecto, se fija un diámetro mínimo de corte de 50 cm, a excepción de las siguientes especies:

cedro	Cedrela sp.	60 cm
nogal	Juglans spp.	60 cm
pino	Podocarpus spp.	60 cm
laurel	Nectandra/Ocotea	60 cm

---

**SECCION II**  
**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA EJECUCION DEL**  
**PLAN GENERAL DE MANEJO**

---

**A. Plan General de Manejo**

El plan de manejo es un instrumento de gestión y no sólo un requisito. Es una herramienta de planificación empresarial para facilitar y optimizar las operaciones. El manejo es el conjunto de acciones de planificación y ejecución de criterios de carácter silvícola, económico, ecológico y social, cuyos resultados aseguran que el rendimiento de la producción se mantenga o aumente en el tiempo y su calidad no disminuya, se mantenga la biodiversidad, no se deterioren los demás recursos vinculados directa o indirectamente en la acción, haya beneficio social y exista factibilidad financiera.

Para que sea sostenible, debe ser sostenible en los tres pilares fundamentales del manejo: en lo ecológico, económico y social.

**i. Portada**

Incluye:

- \$ Nombre de la empresa
- \$ Nombre de la concesión o propiedad
- \$ Ubicación política administrativa y superficie
- \$ Nombre del profesional forestal y/o consultora responsable. Número de registro en el CDF y SIF-filial departamental
- \$ Mes y año de presentación del Plan

**ii. Resumen Ejecutivo**

Deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

Empresa; localización geográfica y política; superficie de la unidad de manejo y del bosque de producción; estrategia de manejo (sistemas silviculturales, intensidad de aprovechamiento, ciclo de corta, aspectos sociales, ecológicos y ambientales, fauna, etc.); número de árboles, área basal y volumen por hectárea por especies y por tipo de bosque; número de árboles y volumen por hectárea que se propone aprovechar e intensidad del aprovechamiento referida al total de la masa, por tipo de bosque.

### iii. Contenido

El contenido incluirá la lista de los capítulos, subcapítulos y secciones del texto del documento, además de la lista de cuadros, figuras y anexos, con sus respectivos números de páginas a los que correspondan.

### iv. Información Cartográfica (Mapeo)

Se definen los siguientes mapas, para el desarrollo del plan de manejo:

Mapa 1	Mapa de ubicación territorial
Mapa 2	Mapa base
Mapa 3	Mapa forestal y el uso actual de la tierra
Mapa 4	Mapa de unidades administrativas (divisiones)
Mapa 5	Mapa de compartimientos y subcompartimientos del bosque productivo. Este mapa servirá como base para los mapas operativos específicos ( <i>ver Planes Operativos Específicos</i> )

## B. Marco Legal

- Antecedentes legales de la empresa, razón social. Personalidad jurídica. Domicilio.
- Profesional forestal y/o consultora responsable.
- Ubicación territorial, político-administrativa, geográfica y cartográfica (Mapa de deslindes, escala mínima 1:100,000, e insertado en su esquina derecha, un mapa del Dpto. de Santa Cruz con la ubicación de la concesión o propiedad en relación con el Dpto. MAPA 1).

## C. Descripción General

### C1. Aspectos Biofísicos

#### C1a. Superficie total de la Concesión o Propiedad (unidad de manejo) y del Bosque Productor

Se especificará la superficie total de la concesión o propiedad (unidad de manejo) y del bosque de producción. Se incluirá el mapa respectivo donde se mostrará los cursos de agua, caminos y poblaciones en el interior de la concesión o propiedad. Este mapa servirá como mapa base (MAPA 2), en una escala mínima de 1:100.000.

### **C1b. Infraestructura de Vías de Acceso**

Incluir información referida a vías de acceso (sendas, caminos, vía férrea, pista aérea, vías fluviales) en el mapa de referencia (MAPA 1). Hacer un análisis de estado y necesidades de acondicionamiento en función a los objetivos de manejo.

### **C1c. Uso actual de la Tierra**

Referir información relacionada al uso actual de la tierra, adjuntando un mapa de uso actual de la tierra (MAPA 3), escala mínima 1:000.000.

### **C1d. Geología y Suelos**

Descripción de geología y suelos en base a información existente. Se analizará brevemente sus limitaciones y ventajas para el manejo.

### **C1e. Clima**

Descripción analítica del clima. Se deberá usar climadiagramas cuando sea posible.

### **C1f. Zonas Ecológicas de Vida**

Se describirá clara y sucintamente la(s) zona(s) de vida a la que pertenece la concesión o propiedad, según la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, haciendo referencia a las características de productividad y factores limitantes asociados a cada zona.

### **C1g. Registro de Intervenciones o Disturbios**

Se registrarán las intervenciones o disturbios pasados y existentes en el presente. Se deberá analizar sus implicaciones para el manejo. Como parte del historial de la concesión o propiedad, se hará una breve reseña del aprovechamiento forestal al que fue sometida la concesión o propiedad.

### **C1h. Vegetación**

Se debe realizar una descripción de la vegetación de la zona, la composición florística, asociaciones y tipos de bosque, haciendo énfasis en los aspectos que afectan el manejo. Asimismo debe incluirse un listado de las especies que componen el dosel y el sotobosque y una clasificación de especies de interés comercial maderable y no maderable.

### **C1i. Fauna Característica de la Región**

Se indicará la importancia económica, social y ecológica de las principales especies. Debe incluirse un listado de las especies de vertebrados (mamíferos, aves y reptiles) registrados en la concesión o propiedad. Se hará un breve análisis de las implicaciones resaltantes de la fauna para la estabilidad del bosque y el manejo.

### **C1j. Hidrología**

Describir las características hidrográficas de la concesión o propiedad, (MAPA 2), e indicar las limitaciones para el manejo y posibles soluciones, tales como puentes, rutas adecuadas y alternativas para transporte fluvial.

### **C2. Aspectos Socioeconómicos y Demográficos**

#### **C2a. Presión sobre la Tierra y posible Impacto en el Manejo**

Describir la presión sobre la tierra, dando énfasis en el posible impacto en el manejo de la concesión o propiedad.

#### **C2b. Comunidades Indígenas y Asentamientos Campesinos**

Describir clara y sucintamente el historial de los comunidades indígenas y/o asentamientos campesinos en relación con la concesión o propiedad.

En caso de conflicto, especificar detalladamente el área involucrada y las acciones que se tomarán para compatibilizar los intereses sobre las áreas en conflicto, incluyendo la descripción del proceso de participación comunitaria en la planificación y ejecución del manejo. Se analizarán las restricciones para el manejo que estas condiciones impongan. Asimismo, analizar las fortalezas y debilidades de esta relación para la ejecución del plan de manejo.

#### **C2c. Cantidad y características de la Mano de Obra disponible**

Evaluar la disponibilidad de mano de obra en términos de cantidad y calidad, así como los requerimientos de capacitación.

### **D. Objetivos**

Se debe plantear un sistema jerárquico de objetivos que debe ser operacional. Los objetivos generales deben ser concordantes con las políticas nacionales de desarrollo. Los objetivos específicos deben estar fijados en el tiempo, ser realizables, claros y sus resultados cuantificables y medibles.

## **E. Estructura y Composición del Bosque**

### **E1. Estratificación o Tipificación**

En base a la estratificación o tipificación de los bosques de la concesión o propiedad (realizada mediante la fotointerpretación e incluida en el MAPA 3) y en el inventario forestal de reconocimiento, se describirán los diferentes tipos de bosque, haciendo énfasis en los rasgos que afecten al manejo. Se hará referencia a las posibles especies de interés comercial para producción no maderable. Al MAPA 3 se lo denominará Mapa Forestal y de Uso Actual de la Tierra.

### **E2. Resultados e Interpretación del Inventario Forestal de Reconocimiento**

Del informe separado del inventario de reconocimiento, se hará un resumen de los resultados y su interpretación, con el objetivo de servir de base fundamental del manejo.

Estos resultados se presentarán individualmente para cada tipo de bosque y se resumirán en cuadros de distribución diamétrica por especie referidos a la hectárea. Las categorías diamétricas serán de 10 cm de amplitud. Las variables serán:

Número de individuos, N  
Area basal, G  
Volumen, V

Las existencias de madera por hectárea se indicarán en cuadros, especificando el volumen potencial ( $DAP < DMC$ ), actual ( $DAP \geq DMC$ ) y total (volumen potencial+actual) por especie, agrupándolas en las siguientes categorías:

Muy valiosas  
Valiosas  
Poco valiosas  
Sin valor comercial actual  
Especies no maderables con valor conocido

Para conocer el total de las existencias aprovechables de madera, adicionalmente se debe presentar un cuadro con el volumen total aprovechable por especie y por grupos de especies.

Los diámetros mínimos de corta (DMC) para el aprovechamiento deben ser iguales o mayores a los DMC establecidos por las regionales correspondientes del CDF, caso contrario debe justificarse silviculturalmente las desviaciones para cada caso específico y ser aprobados por el CDF.

## **F. Sistema de Manejo**

El sistema de manejo empleado, sea policíclico o monocíclico, deberá ser justificado ecológica y económicamente, de tal manera que garantice la sostenibilidad del manejo. Las intervenciones, tanto de aprovechamiento como silviculturales, procurarán mantener el equilibrio de la capacidad productiva, la estabilidad del ecosistema y la biodiversidad.

## **G. Ordenación**

### **G1. División Administrativa**

A efectos de planificación, la concesión o propiedad será dividida administrativamente en grandes unidades según su aptitud de uso denominadas Divisiones. Estas Divisiones deberán estar destinadas a la protección, refugios de conservación biológica, producción maderable, producción no maderable, usos no forestales (como agroforestería, ganadería, pero siempre que sea compatible con la capacidad de uso del suelo aprobado por el CDF).

Cada una de las divisiones se debe ubicar en un mapa denominado mapa de unidades administrativas (MAPA 4), determinándose la superficie correspondiente en base a la fotointerpretación y/o la información de sensores remotos.

La división destinada a la producción maderable será a su vez dividida en bloques, comportamientos y, si fuera necesario, en subcompartimientos (MAPA 5).

#### *Bloques*

Los bloques son partes administrativas de la División de Producción Maderera, que poseen similares características fisiográficas, capacidades productivas, y con extensión variable, las que, además, responden a facilidades de acceso y comunicación. Normalmente están delimitados por accidentes geográficos, como ríos o montañas. Cada bloque es de carácter permanente y facilita la administración de la División de Producción Maderera. Es indispensable que existan mapas de cada bloque indicando las vías existentes y proyectadas, los rasgos hidrográficos, la infraestructura y otros aspectos relevantes, sin recargar de información inútil al mapa (MAPA 5). Estos mapas se elaborarán a partir de fotografías aéreas o sensores remotos con una verificación de campo y georeferenciación. Para efectos de identificación, se los puede denominar con nombres locales.

#### *Compartimientos*

Los compartimientos son las áreas de aprovechamiento anual (AAA). Su tamaño es variable y depende del ciclo de corta y su potencialidad productiva, buscando que en cada compartimiento se aproveche cada año un volumen similar. Deberán haber tantos compartimientos como número de años contenga el ciclo de corta.

Un conjunto de compartimientos constituirá un bloque, los que serán ubicados en el mapa (MAPA 5) cuya escala y nivel de detalle y precisión permita ser operacional en el campo.

### *Subcompartimientos*

Los subcompartimientos corresponden a clases de tratamiento. Un área de corta anual puede corresponder con un subcompartimiento o bien puede estar compuesta por varios, en el caso de que se aproveche diferentes tipos de bosque en un mismo año. Los subcompartimientos se presentarán en el mapa de comportamientos (MAPA 5 anterior).

Para cada operación se debe presentar un sistema de controles referidos al área correspondiente y un cronograma que permita evaluar si la operación se realizó en el tiempo previsto.

## **G2. Corta anual Permissible**

La corta anual permissible depende del área total y del ciclo de corta, tomando en consideración el volumen actual, crecimiento y capacidad de regeneración del bosque. Esta corta debe fijarse de modo que la empresa sea capaz de cumplir con sus objetivos de producción sin exceder el rendimiento sostenible del bosque.

Las especies protegidas o de aprovechamiento restringido por estar amenazadas o por ser de importancia en la alimentación o nidificación de determinados animales, tendrán un tratamiento especial a la hora de determinar la corta anual permissible.

## **G3. Ciclo de Corta**

El ciclo de corta depende de las expectativas de crecimiento de las especies que componen la masa. Hasta lograr información de parcelas permanentes o inferida, se debe optar por ciclos de corta relativamente largos, dado que no se cuenta con información sobre crecimiento, mortandad, agregación, defectos, etc. Existe una relación directamente proporcional entre la intensidad de aprovechamiento y el ciclo de corta; cuanto más intenso es el aprovechamiento, el tiempo requerido para reponer el volumen es mayor y por lo tanto mayor el ciclo de corta. Se deben analizar los aspectos biológicos y económicos correspondientes y proponer el ciclo de corta más apropiado para el plan de manejo. Los ciclos de corta oscilarán entre 20 y 40 años.

## **H. Disposiciones Generales sobre el Aprovechamiento**

### **H1. Operaciones de Aprovechamiento**

Se deben especificar las actividades de pre-aprovechamiento, aprovechamiento y post-aprovechamiento a ejecutarse. En cada una de las operaciones se debe señalar claramente el

sistema de trabajo, las técnicas y el equipo a utilizar, justificando el empleo de las mismas. Asimismo, se especificarán las medidas de mitigación del impacto ambiental correspondientes a las actividades planteadas.

Será a nivel de los planes anuales operativos de aprovechamiento que se detallarán las actividades y operaciones correspondientes a cada área anual de aprovechamiento (AAA).

## **H2. Red de Caminos**

Se debe planificar una red de caminos para el aprovechamiento y apoyo logístico, la misma que debe estar georeferenciada y dispuesta en el mapa correspondiente al Plan Anual Operativo de Aprovechamiento (Mapa operativo 1) (ver Planes Operativos Específicos). En esta red se debe presentar los caminos existentes y los proyectados, así como el equipo y maquinarias que se emplearán, las técnicas y sistemas de trabajo a emplear.

Indicar las acciones a desarrollar para el mantenimiento de los caminos y de otras obras, tales como puentes, alcantarillas, etc., cuantificando las mismas e indicando sus especificaciones técnicas.

## **I. Disposiciones Generales sobre la Industria**

En caso de que la empresa contemple la integración vertical, se debe definir las características de la industria de acuerdo con las expectativas de producción, ya sea para adquirir una nueva o para adecuar/ampliar la existente. Es conveniente que la capacidad instalada no exceda la corta anual permisible en el plan o planes de manejo.

Se debe presentar la documentación legal sobre la autorización para el funcionamiento de la industria.

Las industrias no deberán causar impacto ambiental negativo. Para ello, se deben plantear los mecanismos para mitigar dichos impactos y su evaluación.

## **J. Disposiciones Generales sobre Productos No Maderables**

En el caso de que en el inventario de reconocimiento se haya identificado la posibilidad de manejar este tipo de recurso y existir interés en hacerlo, se procederá a indicarlo y a desarrollar un plan de manejo especial operativo dirigido a las áreas potenciales. En el caso de manejo de fauna, se debe indicar las acciones conforme a lo estipulado en la legislación vigente.

Para los productos no maderables se deberá elaborar un subplan de manejo sostenible de estos recursos. Este subplan incluirá como mínimo: inventario de la especie, sistema de manejo, tratamientos para asegurar la sostenibilidad, crecimiento y regeneración, niveles de aprovechamiento, métodos de aprovechamiento, programa de monitoreo y evaluación, procesamiento industrial.

Se incluirá acciones para mitigar el impacto ambiental y su evaluación.

Aquellas especies en riesgo o peligro de extinción no podrán ser aprovechadas.

Para el caso de fauna silvestre, se acatará la legislación vigente en el sentido de su prohibición de aprovechamiento con fines comerciales y/o extractivos. Las empresas deberán proveer de carne de animales no silvestres para sus trabajadores.

## **K. Disposiciones Generales sobre Silvicultura**

La necesidad de aplicar tratamientos silviculturales dependerá, esencialmente, de las condiciones del bosque y de sus respuestas a las intervenciones de aprovechamiento.

Todo tratamiento silvicultural aplicado a diferente escala (desde las mínimas hasta las más intensas intervenciones) debe estar debidamente justificado. Para estos efectos, se deberá realizar un análisis de las características de composición (estructura) del bosque a partir del inventario forestal de reconocimiento y del censo. Las respuestas del bosque a las intervenciones serán evaluadas mediante la instalación, monitoreo y análisis de parcelas permanentes y muestreos diagnósticos en los sitios de aprovechamiento.

Cuando sea necesaria la aplicación de un tratamiento silvicultural en un área específica del bosque, por su estructura o por la intensidad de aprovechamiento, se desarrollará el plan operativo correspondiente.

Se debe indicar las características generales de la intervención, intensidad, especies a las que va dirigida, tipo de tratamiento y restricciones generales de las operaciones.

## **L. Administración de la Unidad de Manejo**

Basado en los objetivos de producción y tomando en cuenta las características de las actividades y obras a realizar, se debe definir la cantidad y calidades del personal técnico, administrativo y de operaciones necesario para ejecutar el plan de manejo. Se debe determinar la estrategia y los recursos necesarios para optimizar el nivel técnico del personal.

Se debe indicar las previsiones para adquirir o dar mantenimiento al equipo e infraestructura necesario según las operaciones y actividades propuestas.

Se debe detallar el funcionamiento del sistema de controles para la retroalimentación del manejo, fuentes y vías de información. Estos controles comprenderán:

Eficiencia con que se ejecutan las operaciones  
Producción

Impacto ambiental  
Respuesta del bosque a las intervenciones

Se debe diseñar un sistema eficiente de control y vigilancia contra invasiones y prevención de incendios. Asimismo, se debe indicar la coordinación con autoridades locales para asegurar la protección de la unidad de manejo.

**M. Potencial del Bosque y Análisis de Inversiones**

Es función de la empresa y su equipo de trabajo definir las estrategias, políticas, objetivos generales y específicos de producción, como así también la selección de las técnicas de producción y mecanismos de administración de la unidad de manejo. Una de estas políticas, como ejemplo, sería aquella referente a la intensidad del manejo, es decir la predisposición y la capacidad de la empresa para invertir recursos en el proceso de producción, que, unida al elemento tiempo y asociada al costo de capital acumulable durante la vida de la inversión, influye significativamente en la intensidad del manejo.

Por tanto, el aprovechamiento del potencial del bosque estará en función a las posibilidades y capacidades productivas de la empresa, influenciado por agentes internos como externos. Estos elementos deben ser tomados en cuenta en la formulación del plan de manejo, debiendo considerar las capacidades de la empresa, sus intereses y la oferta productiva del bosque.

Para que el plan de manejo sea sostenible, una de las premisas es que sea rentable. Por esta razón, es necesario que se haga un análisis de las inversiones necesarias para la producción esperada y los costos que ésta demandará. Sin esta parte, el plan será un enunciado teórico de intenciones del responsable de su formulación.

Dependiendo de las limitaciones de la empresa - en términos de capital o conocimiento del mercado por ejemplo - podría ser que el manejo no sea rentable ni posible su sostenibilidad ecológica. En estos casos, la empresa debe redimensionar su capacidad y/o área de manejo hasta alcanzar un punto de equilibrio entre rentabilidad y sostenibilidad ecológica, o cambiar de rubro.

A partir de las expectativas del volumen de madera, de su calidad, y tomando en cuenta el precio del producto, se estimarán los ingresos. Los precios corresponderán al nivel de valor agregado que determine el grado de integración vertical de la empresa.

A partir de las características de la infraestructura existente, capacidades de la empresa, sus objetivos de producción y de las características de la producción esperada, se determinarán los costos del sistema de aprovechamiento, equipo de tala y arrastre, los costos de construcción y mantenimiento de la red de caminos, equipo de transporte, industria y los respectivos costos de operación. Se debe incluir los costos de administración para las operaciones antes señaladas.

Se debe presentar un cuadro de comparación de costos e ingresos para la producción esperada para sustentar la rentabilidad del manejo. En el caso de que el responsable de la formulación del plan de manejo no tenga acceso a la información de la empresa que le permita

calcular los ingresos, presentará al menos el cuadro de costos de aprovechamiento y silvicultura para consideración de la empresa. La empresa analizará dichos costos y tomará la decisión interna de seguir o no con el plan de manejo. Su presentación al CDF para su aprobación indicará su aceptación a lo propuesto en el plan de manejo y su compromiso de ejecutarlo.

#### **N. Vigencia del Plan y Períodos de Revisión**

El Plan de Manejo tendrá una vigencia mínima equivalente al periodo de vigencia del contrato o concesión. Su formulación deberá contemplar un horizonte de planificación a largo plazo.

En el Plan se indicarán los periodos en los que será revisado. Las revisiones se deben hacer al menos cada cinco años. Se indicarán los aspectos que se revisarán.

Cada año se formularán Planes Anuales Operativos (PAOs), tomando como base el plan de manejo. Estos PAOs son el Plan Anual Operativo de Aprovechamiento y el Plan Anual Operativo de Silvicultura.

Los ajustes específicos al plan de manejo se harán en los PAOs, en los que se incorporarán los cambios necesarios para optimizar el aprovechamiento, las prácticas silviculturales y los mecanismos administrativos, entre otros.

---

**SECCION III**  
**PLANES OPERATIVOS ESPECIFICOS**

---

**A. Planes Anuales Operativos**

Los Planes Anuales Operativos son herramientas de gestión que permiten la implementación planificada de las operaciones anuales del plan de manejo.

El PAO indica qué hacer, en qué lugar, cuándo y cómo. Es indispensable presentar en los planes operativos correspondientes cada una de las actividades que se proponen en el plan general.

Para la formulación de los PAOs, se debe levantar la información óptima para la toma de decisiones, de manera que ni falte ni sobre información. El análisis de la información debe responder a las necesidades técnicas y administrativas de trabajo para la gestión anual correspondiente.

Se presentarán objetivos de producción operacionales, útiles en la planificación y control del manejo.

Las actividades necesarias para lograr los objetivos deben plantearse claramente, sin dejar su interpretación a la conveniencia del personal de campo. Se debe especificar los recursos necesarios para su ejecución. Debe quedar claro en qué lugares se van a realizar las operaciones y el sistema de control y evaluación.

Cada actividad debe calendarizarse en forma cronogramática.

En los PAOs se deben contemplar los mecanismos o estrategias para minimizar los impactos ambientales de las operaciones a ejecutar, además de tomar en cuenta leyes y normas vigentes al respecto.

La elaboración de los Planes Anuales Operativos son elaborados anualmente por la empresa mediante sus técnicos de planta y presentados al CDF para su conocimiento. En el caso de que estos planes contravengan el Plan de Manejo o contrato, el CDF los observará.

**A1. Plan Anual Operativo de Aprovechamiento**

Este plan se elabora anualmente al inicio de cada gestión, a nivel de compartimiento o subcompartimiento, según el Area de Aprovechamiento Anual (AAA) que se va a aprovechar en el periodo correspondiente. Consta básicamente de tres cuerpos.

**A1a. Planificación del aprovechamiento**

En el PAO de aprovechamiento deben estar claros los objetivos de producción, expresados en función de las especies que se aprovecharán, volumen a aprovechar, límites máximos en la relación caminos por área, construcción de caminos, instalación de infraestructura, etc.

En cada AAA se realizará un censo de la masa aprovechable (inventario al 100%), el cual será la base para la formulación del Plan Anual Operativo de Aprovechamiento. Además del censo, se utilizará la información topográfica disponible y la red de caminos.

La información topográfica, hidrográfica, red de caminos y ubicación de árboles será incluida en el mapa operativo de aprovechamiento (Mapa Operativo 1).

El censo se debe diseñar a partir de la información que suministra el inventario de reconocimiento, las especies a aprovechar, diámetro mínimo de corta y especies protegidas o de aprovechamiento restringido. En algunos casos, la ejecución del censo se puede acompañar con una operación de corta de bejucos. Se debe levantar la información de especie, diámetro, altura comercial y ubicación de cada individuo de las especies seleccionadas para aprovechar. Es recomendable censar los árboles a partir de un diámetro 10 cm menor que el DMC.

Cuando se haya establecido la necesidad de mantener árboles semilleros (por debajo o encima del DMC), estos serán marcados en el campo para evitar su corta accidental e identificados en el mapa. Asimismo, se incluirá en el censo las especies consideradas como prohibidas o claves por su valor ecológico para el bosque, la fauna silvestre, su uso no maderable o por estar en peligro de extinción. Estos individuos serán marcados en el campo y registrados en el Mapa Operativo 1.

Se confeccionará una lista definitiva de árboles a talar por compartimiento o subcompartimiento.

Para guiar el aprovechamiento en el campo, se incluirá en el mapa operativo de aprovechamiento los caminos de extracción, playas de rodeo principales y secundarias, áreas inundadas, ríos y arroyos, las picas de levantamiento y localización de los árboles a talar.

### **A1b. Actividades de Aprovechamiento**

La red general de caminos, que comunica al bosque con la industria y comprende los caminos y pistas principales dentro del bosque, debe plantearse en el plan mediante un mapa y marcarse en el campo (MAPA OPERATIVO 1).

El mapa con la ubicación de caminos y pistas principales y el de los árboles a talar debe ser una herramienta de campo, de uso diario.

El sistema de aprovechamiento se debe diseñar tomando en cuenta la lista de árboles a

aprovechar, conociendo su especie, dimensión y ubicación en el campo, tal como la proporciona el censo. Esto permite definir con precisión las operaciones que se realizan antes, durante y después del aprovechamiento. Se debe determinar cómo levantar la información de tiempos y movimientos y el mecanismo para usarla en la evaluación y seguimiento de la operación. Debe especificarse las medidas de mitigación del impacto ambiental de cada una de las actividades.

La selección del equipo y de las técnicas de trabajo también deben corresponder al nivel de precisión que permite la calidad de la información disponible.

### **A1c. Cronograma**

Cada una de las actividades y operaciones debe estar calendarizada en un cronograma.

## **A2. Plan Anual Operativo de Silvicultura**

### **A2a. Planificación de las Actividades Silviculturales**

Los objetivos de las actividades silviculturales deben estar orientados a incrementar la abundancia y el crecimiento de los individuos de las especies preferidas o a mantener un balance en las fuentes de semillas de las diferentes especies. No se debe promover la eliminación de especies.

Para diseñar los tratamientos silviculturales se utilizará la información sobre regeneración natural, las parcelas permanentes ubicadas en los rodales de aprovechamiento y por un muestreo diagnóstico silvicultural que dé la información sobre la condición del bosque y sus necesidades de intervenciones.

Las prácticas silviculturales deben planificarse espacialmente en el contexto de toda la unidad de producción, en función a las necesidades de intervenciones silviculturales en el tiempo. Podrán haber tratamientos para distintos comportamientos, incluyendo el compartimiento a aprovechar durante la gestión correspondiente. Es decir, se deberá planificar y ejecutar anualmente los tratamientos en compartimientos ya aprovechados, por aprovechar y en proceso de aprovechamiento, según las necesidades de intervenciones. Con esto se indica que los tratamientos no sólo deben planificarse para el compartimiento correspondiente a la gestión de aprovechamiento, sino para todos aquellos donde sea necesario.

### **A2b. Actividades Silviculturales**

Se describirán los tratamientos específicos y las áreas en las que se aplicaran, indicadas en un mapa (MAPA OPERATIVO 2).

### **A2c. Cronograma**

Los diferentes tratamientos silviculturales deben tener un cronograma de actividades para su ejecución en todos los compartimientos o subcompartimientos, buscando en lo posible utilizar las facilidades logísticas ofrecidas durante el aprovechamiento.

## **PARTE II**

*Resoluciones y Cronograma*

**UNIDAD TECNICA DESCENTRALIZADA - CENTRO DE DESARROLLO FORESTAL -  
SANTA CRUZ**

**RESOLUCION DE DIRECTORIO NI**

*Vistos y considerando*

*La necesidad imperiosa de poner orden a la situación caótica de la explotación de los recursos forestales de la nación.*

*Que es de suma urgencia de que los bosques productores de materia prima para la industria forestal nacional estén bajo planes operativos de ordenación o manejo forestal sostenible para mantener e incrementar su productividad, evitando así su degradación y deterioro.*

*Que es política nacional el aprovechamiento racional de los recursos forestales del país en armonía con su conservación para el desarrollo socioeconómico sostenible y, por ende, el bienestar permanente nacional.*

*Que la Ley General Forestal vigente, su reglamento y el reglamento de la Pausa Ecológica Histórica estipulan fehacientemente la obligación de parte de la industria forestal la realización de inventarios forestales de reconocimiento y planes de manejo forestal y su aprobación previa a la otorgación de áreas de corte o concesiones forestales en los bosques productivos del país.*

*Que actualmente no existe ninguna disposición técnica legal para normar la ejecución de inventarios forestales y la elaboración de planes de manejo forestal para dar inicio al manejo operativo sostenible de los bosques de la nación por parte de la industria.*

*Por tanto, la Unidad Técnica Descentralizada del Centro de Desarrollo Sostenible de Santa Cruz resuelve:*

*Artículo 11 Aprobar los Términos de Referencia para la Realización de Inventarios Forestales de Reconocimiento, su apéndice, el Manual de Instrucciones para Inventarios de Reconocimiento en Areas Solicitadas para el Aprovechamiento Forestal y Planes Generales y Operativos de Manejo Forestal, elaborados por la Comisión ad hoc creada para tal fin y aprobada en reuniones ampliadas en Santa Cruz y La Paz.*

*Artículo 21 Elevar esta Resolución y los términos de referencia indicados en el Artículo 11 a la consideración del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, a través del Centro Nacional de Desarrollo Forestal, para su aprobación y homologación para su cumplimiento a nivel nacional.*

*Es dado en el salón del Directorio de la UTD-CDF-SC en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra el ..... de .....de 1995*

*Firmado el Presidente y Secretario del Directorio*

*Santa Cruz, .....de septiembre de 1995*

*Señor  
Ing. ....  
Director Ejecutivo Nacional  
Centro de Desarrollo Forestal  
La Paz*

*Ref.: Términos de Referencia para la Realización de Planes de Manejo e Inventarios Forestales de Reconocimiento*

*Distinguido Ingeniero:*

*Adjunto a la presente el agrado de enviarle el paquete concerniente a los Términos de Referencia para la Realización del Plan General de Manejo y Planes Operativos e Inventarios Forestales de Reconocimiento para su aprobación por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, por medio de la resolución ministerial respectiva, a fin de que su cumplimiento sea a nivel nacional.*

*Dicho documento, fruto del trabajo de la comisión creada para su elaboración, fue revisada y aprobada en tres talleres ampliados realizados en las ciudades de Santa Cruz y La Paz.*

*Es urgente, por tanto, su puesta en vigencia cuanto antes, debido a que no se cuenta con normas estandarizadas al respecto y que ya hay un número considerable de solicitudes para la realización y elaboración de inventarios y planes de manejo forestal, por una parte y, por la otra, existen trabajos en plena ejecución en el presente, que deberán forzosamente adecuarse lo antes posible a los términos de referencia indicados para acceder a la otorgación de las concesiones respectivas de acuerdo a ley.*

*Con este motivo, quedamos de usted muy atentamente,*

*Presidente del Directorio de la UTD-CDF-SC*

**MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE**

**RESOLUCION MINISTERIAL N1**

*Vistos y considerando*

*La necesidad imperiosa de poner orden a la situación caótica de la explotación de los recursos forestales de la nación.*

*Que es de suma urgencia de que los bosques productores de materia prima para la industria forestal nacional estén bajo planes operativos de ordenación o manejo forestal sostenible para mantener e incrementar su productividad, evitando así su degradación y deterioro.*

*Que es política nacional el aprovechamiento racional de los recursos forestales del país en armonía con su conservación para el desarrollo socioeconómico sostenible y, por ende, el bienestar permanente nacional.*

*Que la Ley General Forestal vigente, su reglamento y el reglamento de la Pausa Ecológica Histórica estipulan fehacientemente la obligación de parte de la industria forestal la realización de inventarios forestales de reconocimiento y planes de manejo forestal y su aprobación previa a la otorgación de áreas de corte o concesiones forestales en los bosques productivos del país.*

*Que actualmente no existe ninguna disposición técnica legal para normar la ejecución de inventarios forestales y la elaboración de planes de manejo forestal para dar inicio al manejo operativo sostenible de los bosques de la nación por parte de la industria.*

*Por tanto, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente resuelve:*

*Artículo 11 Aprobar los Términos de Referencia para la Realización de Inventarios Forestales de Reconocimiento, su apéndice, el Manual de Instrucciones para Inventarios de Reconocimiento en Areas Solicitadas para el Aprovechamiento Forestal y Planes Generales y Operativos de Manejo Forestal, elaborados por la Comisión ad hoc creada para tal fin y aprobada en reuniones ampliadas en Santa Cruz y La Paz y elevada a la consideración del Ministerio, a través del Centro Nacional de Desarrollo Forestal.*

*Artículo 21 Encargar a las Unidades Técnicas Descentralizadas del Centro de Desarrollo Forestal, a través del Centro de Desarrollo Nacional su fiel cumplimiento en todo el ámbito nacional.*

*Es dado en el Salón de Reuniones del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en la Ciudad de La Paz, el .....de .....de 1995*

*Firmado: El Ministro y el Secretario de Recursos Naturales y Medio Ambiente*

***Trámite de los Términos de Referencia para la Realización de Inventarios Forestales de Reconocimiento y Planes de Manejo (General y Operativos) para su aprobación y homologación por las instancias superiores gubernamentales***

*Cronología*

- 1. Aprobación por parte de BOLFOR y la UTD-CDF-SC del documento final emergente de los talleres sobre el tema, llevados a efecto en las ciudades de La Paz y Santa Cruz (2 días).*
- 2. Aprobación del documento por el Directorio de la UTD-CDF-SC y elevación del mismo al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA) para su aprobación y homologación, a través de resolución ministerial expresa (10 días).*
- 3. Análisis por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SRNMA) previamente a su aprobación y homologación por el MDSMA (15 días).*
- 4. Aprobación y homologación de los Términos de Referencia para la Realización de Inventarios Forestales de Reconocimiento y Planes de Manejo Forestal (General y Operativos) por el MDSMA para su vigencia y cumplimiento en toda la república (20 días).*

## **PARTE III**

*Sugerencias y Manuales*

---

**SECCION I**  
**SUGERENCIAS NORMATIVAS Y TECNICAS SOBRE INVENTARIOS**  
**FORESTALES DE RECONOCIMIENTO**

---

**A. Normas Administrativas**

**A1. Aspectos Generales**

- Los ejecutores de los inventarios forestales deben ser profesionales forestales o empresas consultoras forestales debidamente acreditadas por el CDF.
- La acreditación debe basarse en los siguientes requisitos :
- Contar con el Título Académico y en Provisión Nacional en Ingeniería Forestal o Ingeniería Agronómica con especialidad en el ramo.
- Estar inscrito en su respectivo grupo colegiado.
- No tener cuenta pendiente o procesos administrativos en el CDF.
- No trabajar a tiempo completo en una institución pública o privada, a no ser que a través de una consultora, donde la empresa asuma la responsabilidad.
- Para cada trabajo de inventario forestal, el CDF exigirá su registro en la SIF.
- El CDF, para garantizar un buen control en fiscalización y cumplimiento de los términos de referencia, debe fortalecer la repartición correspondiente logística y técnicamente con personal competente e idóneo.
- En el CDF debe crearse un centro de información computarizada referido a los inventarios forestales o caso contrario delegarse a otra Institución.

**A2. Aspectos Específicos**

- El CDF debe poner en vigencia los términos de referencia y la reglamentación correspondiente, con respaldo legal y jurídico para su aplicación en un tiempo no mayor a 90 días.
- La repartición encargada de la revisión, evaluación y aprobación de inventarios forestales debe estar a cargo de un profesional forestal titulado, especializado en el ramo.
- Debe definirse un costo mínimo de inventarios forestales en función del tamaño del área y tipo de bosque.
- La fotointerpretación como el procesamiento de datos deben ser realizados de acuerdo a los términos de referencia propuestos.

- La verificación de los datos de campo debe hacerse en base a los formularios adjuntados a lo informes del inventario.

## **B. Sugerencias Técnicas**

### **B1. Estudios Forestales**

El CDF debe asumir la responsabilidad de la realización de estudios por administración directa en coordinación de la UAGRM y ejecutarlos a corto y mediano plazo a objeto de disponer de la información para los casos enunciados a continuación.

- Estudios sobre los diámetros mínimos de corte por especie y tipo de bosque.
- Estudios sobre el crecimiento volumétrico anual por especie y por tipo de bosque.

### **B2. Cursos de Capacitación y Entrenamiento**

- Organizar a la brevedad posible un curso sobre toma de datos de campo y uso de formularios propuestos por los términos de referencia.
- Organizar un curso sobre capacitación para materos.
- Organizar un curso sobre la metodología de la fotointerpretación a emplearse según los términos de referencia.

## DIAMETROS MINIMOS DE CORTE EN ACTUAL VIGENCIA

Nombre Vulgar	Nombre Científico	DMC (cm)*
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	60
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	60
Tarara	<i>Centrolobium sp.</i>	60
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	60
Pino de monte	<i>Podocarpus sp.</i>	60
Cedro	<i>Cedrela sp.</i>	60
Serebó	<i>Schizolobium parahyba</i>	60
Ochoó	<i>Hura crepitans</i>	60
Bibosi	<i>Ficus sp.</i>	60
Mapajo	<i>Ceiba pentandra</i>	60
Almendrillo	<i>Dipteryx odorata</i>	60
Copaibo	<i>Copaifera sp.</i>	60
Paquió	<i>Hymenaea courbaril</i>	60
Palo María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	60
Yesquero	<i>Cariniana estrellensis</i>	60
Cambará	<i>Erismia uncinatum</i>	60
Mara macho	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	60
Sangre de toro	<i>Virola sp.</i>	50
Picana negra	<i>Cordia trichotoma</i>	50
Plumero	<i>Vochysia lanceolata</i>	50
Tajibo	<i>Tabebuia sp.</i>	50
Trompillo	<i>Guarea trichilioides</i>	50
Picana blanca	<i>Cordia alliodora</i>	50
Laurel	<i>Nectandra sp.</i>	45
Quebracho colorado	<i>Schinopsis quebracho colorado</i>	45
Soto	<i>Schinopsis sp.</i>	45
Cacha	<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	45
Curupaú	<i>Anadenanthera colubrina</i>	45
Jichituriqui	<i>Aspidosperma sp.</i>	45
Amarillo	<i>Aspidosperma cf. australe</i>	45
Verdolago	<i>Terminalia amazonia</i>	45
Guayabochi	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	45
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	45
Tipa blanca	<i>Tipuana tipu</i>	45
Tipa colorada	<i>Pterogyne nitens</i>	45
Quina blanca	<i>Lonchocarpus lilloi</i>	45
Palo blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	45
Caqui	<i>Diospyros cf. paralela</i>	40
Moradillo	<i>Machaerium sp.</i>	40
Guayacán	<i>Bulnesia sarmientii</i>	40
Jacarandá	<i>Dalbergia sp.</i>	40

\* DMC: Diámetro mínimo de corte

Esta lista de diámetros mínimos de corte en actual vigencia será sustituida por las listas respectivas indicadas en los Términos de Referencia para Inventarios de Reconocimiento cuando sean aprobados mediante la resolución ministerial respectiva.

---

**SECCION II**  
**MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA INVENTARIOS FORESTALES DE**  
**RECONOCIMIENTO**

---

**A. Estratificación del Bosque y Mapeo**

El mapeo forestal requiere de mapas base del área, fotografías aéreas y, eventualmente, imágenes recientes de satélite para la delimitación de zonas desmontadas o de colonización.

La estratificación del bosque para fines de manejo forestal (concesiones, comunidades) debe realizarse mediante la fotointerpretación estereoscópica. La escala de las fotografías aéreas debe estar dada en función del tamaño del área estudiada. Esta escala no debe pasar la escala mínima de 1:50.000.

Basándose en el criterio estadístico de la estratificación, cada estrato (tipo de bosque) por sí debe ser lo más homogéneo posible en cuanto al parámetro de interés (volumen por ha), mientras la diferencia entre estratos debe ser pronunciada. En este sentido, es conveniente diferenciar el bosque en estratos de alto, mediano y bajo volumen.

El volumen se refleja en la altura y densidad de los árboles. Estos parámetros son importantes para la estratificación del bosque, junto con otros parámetros (fisiografía) que puedan caracterizar los diferentes tipos de bosque y deben formar parte de una clave bien definida.

En el sentido estadístico no es conveniente definir más de cinco estratos porque la diferencia entre los estratos en este caso ya no sería pronunciada y el número de muestras por estrato no sería suficiente.

El resultado de la estratificación es la tipificación del bosque, que es la parte principal del mapa forestal, junto con los accidentes fisiográficos y la infraestructura del área (mapa base) y zonas recientemente desmontadas (según la información de imágenes de satélite).

El mapa forestal es la base de la planificación del inventario y del manejo forestal. Los puntos claves de la poligonal del área deben ser georeferenciados (uso de GPS) y la escala del mapa debe ser adecuada en relación con la superficie.

**B. Diseño de Muestreo para la Vegetación Arbórea (dap \$20 cm)**

**B1. Intensidades Mínimas**

Las intensidades mínimas se fijan en función de la superficie total de los estratos forestales, como se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Intensidades mínimas y tamaño de las unidades de muestreo para parcelas fijas y para el muestreo goniométrico según Bitterlich

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Intensidad mínima (ha)	Tamaño de las unidades de muestreo en el caso de parcelas fijas (ha)	No. de parcelas variables por conglomerado (muestreo goniométrico con FB de 4)
100	8.0	0.08	1
500	2.0	0.1	1
1.000	1.5	0.15	2
2.000	1.2	0.25	3
5.000	0.8	0.4	4
10.000	0.5	0.5	5
15.000	0.35	0.5	5
20.000	0.28	0.55	6
25.000	0.24	0.6	6
30.000	0.22	0.65	7
50.000	0.2	1.0	10
100.000	0.15	1.5	15
200.000	0.1	2.0	20

Las intensidades mínimas para valores de superficies no indicadas se obtienen mediante interpolación.

Las intensidad del muestreo pueden variar en los diferentes estratos según su importancia y valor económico, siempre y cuando se alcance la intensidad mínima en el muestreo total de los estratos forestales.

## B2. Unidades de Muestreo

Las unidades de muestreo deben ser parcelas fijas de 10 m ó 20 m de ancho, conglomerados de parcelas fijas (1) o conglomerados de parcelas variables en el caso de un muestreo goniométrico. El número mínimo de unidades de muestreo se fija en 100.

El tamaño de las unidades de muestreo, en el caso de parcelas fijas, está determinado por la intensidad del muestreo y el número total de unidades, según la fórmula:

$$a = \frac{Ai}{100n}$$

Donde:

- a = Tamaño de la unidad de muestreo (ha)
- A = Superficie total de los estratos forestales (ha)
- i = Intensidad del muestreo en porciento
- n = Número total de unidades

(1) En áreas muy grandes o en zonas de geografía accidentada puede ser conveniente trabajar con conglomerados de parcelas fijas. En áreas de 100.000 ó 200.000 ha, por ejemplo, las unidades de muestreo pueden ser conglomerados de 3 ó 4 parcelas de 0.5 ha respectivamente, las que puede distribuirse en forma de una estrella alrededor de un punto central.

En el caso de parcelas fijas, el tamaño de las unidades de muestreo debe definirse con valores redondeados (0.5, 0.15, 0.2, 0.25,....., 2.0 ha).

Para el muestreo goniométrico según Bitterlich, se ha fijado un tamaño promedio de 0.1 ha por parcela variable para un factor basimétrico de 4, que es el factor a utilizarse en bosques tropicales. El tamaño de la unidad de muestreo, en este caso, varía con el número de parcelas variables a levantarse por conglomerado<sup>1</sup>.

El Cuadro 1 muestra el tamaño de las unidades, calculado para las intensidades indicadas y basándose en un número de cien unidades de muestreo.

### **B3. Distribución de las Unidades de Muestreo**

Los inventarios deben realizarse en forma sistemática por parcelas o conglomerados equidistantes, distribuidos sobre líneas de levantamiento paralelas equidistantes (generalmente en dirección Este-Oeste o Norte-Sur). De esta manera, los puntos centrales de las unidades están distribuidos en forma de una cuadrícula.

La distancia entre los puntos de la cuadrícula se calcula según la fórmula:

$$d = \sqrt{A/n}$$

Donde:

d = Distancia entre puntos centrales (km)  
A = Superficie total de los estratos forestales (km<sup>2</sup>)  
n = Número de unidades de muestreo

Para reducir la cantidad de líneas de levantamiento, se puede aumentar la distancia entre ellas, multiplicando "d" por un factor entre 1 y 1.5 y reducir, al mismo tiempo, la distancia entre los puntos centrales de las unidades sobre las líneas dividiendo "d" con el mismo factor. El trecho sin inventariar entre las unidades de muestreo sobre una línea de levantamiento no debe ser menor al largo de la unidad.

Las distancias entre las líneas de levantamiento y entre los puntos centrales de las unidades sobre las líneas deben ser valores definidos en km y redondeados a la primera decimal. Los valores resultantes son de carácter estimativo y, en caso necesario, deben ser modificados para poder distribuir el número requerido de unidades.

Una vez definidas las distancias anteriormente mencionadas, se distribuye las unidades de muestreo en el mapa forestal, enumerándolas en forma correlativa y tratando de conseguir la mejor forma de cuadrícula para evitar, así, coincidencias de las líneas de levantamiento con ciertos rasgos sistemáticos del terreno (por ejemplo: ríos o cadenas de colinas). Lo último es

---

<sup>1</sup> La distancia entre las parcelas variables dentro de un conglomerado por lo menos debe ser 50 m.

importante para evitar errores sistemáticos (sesgos).

Pequeñas modificaciones del diseño sistemático puro en la fase de planificación solamente se justifican en zonas de geografía accidentada o para obviar obstáculos insuperables. En este caso, se puede aumentar o disminuir debidamente la distancia entre dos unidades de muestreo sobre una línea de levantamiento.

Si una unidad de muestreo, según el mapa forestal, cae en dos diferentes estratos, es conveniente recorrerla sobre la línea de levantamiento en dirección al estrato que contiene la mayor parte de la unidad.

Si la intensidad de muestreo no es igual en todos los estratos, la distancia entre los puntos centrales de las unidades sobre las líneas de levantamiento debe ser ajustada, de acuerdo a la intensidad de muestreo en cada estrato.

### **C. Diseño de Muestreo para Fustales y Regeneración Natural**

Mientras que en las unidades de muestreo se registran todos los árboles (dap  $\geq$  20 cm), solamente se levanta una submuestra para el registro de los fustales (10 cm  $\leq$  dap < 20 cm), latizales (5 cm  $\leq$  dap < 10 cm) y brinzales (dap < 5 cm h $\geq$  1.30 m).

Los fustales, latizales y brinzales deben registrarse en dos subparcelas de 10 m x 10 m, 5 m x 5 m y 2 m x 2 m respectivamente, al principio y al final de las unidades de muestreo. Las subparcelas de 5 m x 5 m y 2 m x 2 m deben estar a una distancia mínima de 2 m de la línea central de la faja.

En el caso de conglomerados de parcelas fijas, las subparcelas para fustales y regeneración natural deben estar situadas al principio y final de una de las parcelas del conglomerado.

### **D. Formularios de Campo**

#### **D1. Formularios para Árboles y Fustales**

Los formularios de campo para árboles y fustales (ver Cuadro 2) deben contener datos de encabezamiento consistentes en datos generales (enumerador, fecha) y datos que caracterizan la unidad de muestreo (lugar, estrato, N<sup>o</sup> de unidad de muestreo).

A continuación se indican los datos de los árboles (se incluye los fustales solamente en las subparcelas de 10 m x 10 m):

\$ Número de árbol.

La secuencia de los árboles medidos en cada unidad de muestreo debe comenzar con el número 1.

\$ Nombre común de la especie.

\$ DAP o CAP (cm).

La utilización del dap o cap debe ser clara y uniformemente definida para todo el inventario. Se mide a la altura del pecho (1.30 m) desde el suelo del lado más alto en caso de pendientes. En caso de deformaciones o aletones, se mide encima de estos.

\$ Calidad de fuste:

Clase 1: Sano y recto sin ningún signo visible de defectos

Clase 2: Con señales de ataque de hongos, pudrición, heridas, curvatura, crecimiento en espiral u otras deformaciones

Clase 3: Leña

\$ Altura del fuste (m).

Es la altura desde el suelo hasta el principio de la copa.

\$ Altura total (m).

Es la altura desde el suelo hasta la punta de la copa.

Nota: Bifurcaciones que ocurren en alturas menores a 1.30 m se consideran como árboles separados.

El último grupo de datos consiste en una caracterización general del sitio (Sotobosque, Relieve, Pendiente, Altitud s.n.m., Drenaje, Cursos de agua, Sucesión ecológica del bosque, Intervención humana, Observaciones).

## **D2. Formularios para Latizales y Brinzales**

Los datos de encabezamiento de los formularios para latizales y brinzales (ver Cuadro 3) deben ser datos generales (Enumerador, Fecha) y datos que caracterizan la unidad de muestreo (Lugar, Estrato, Línea, N1 de Unidad de Muestreo). A continuación siguen los datos de la regeneración natural (Nombre común, Número de individuos de latizales y brinzales en la subparcela 1 y en la subparcela 2 y el total de ambas subparcelas).

Al pie del formulario siguen las definiciones de la regeneración natural.





## **E. Instrucciones para la Preparación y Ejecución del Trabajo de Campo**

El trabajo de campo requiere una buena planificación logística basada en la infraestructura y accesibilidad del área, la disponibilidad de profesionales y trabajadores y las distancias de transporte dentro y fuera del área de estudio.

En esta fase, se define el número de brigadas y su composición, la secuencia del trabajo y el desplazamiento local de las brigadas durante la campaña de campo. También, hay que definir la supervisión y control del trabajo.

La ejecución del inventario debe realizarse en base al diseño y la planificación logística. Las unidades de muestreo deben ser distribuidas de acuerdo al diseño en el mapa forestal. La numeración de unidades y la tipificación del bosque en las planillas deben corresponder exactamente a las del mapa forestal.

Solamente se justifican pequeñas modificación del diseño en el campo en casos excepcionales, para obviar obstáculos insuperables dentro de una parcela y si esta parte inaccesible de la parcela está cubierta con vegetación forestal. En este caso, se puede aumentar o disminuir debidamente la distancia entre dos parcelas vecinas sobre una línea de levantamiento para evitar el obstáculo.

Si dentro de una parcela aparecen obstáculos sin vegetación forestal (como, por ejemplo, afloramientos rocosos), esta parte inaccesible de la parcela queda sin inventariar. También, si toda la parcela no tiene vegetación alguna, se la debe incluir en el muestreo forestal (asignándole el valor de cero, en este caso especial).

Los casos de obstáculos, como los mencionados anteriormente, deben describirse en las observaciones del formulario correspondiente.

Si los estratos de bosque, según el mapa forestal, dentro de una parcela, no corresponden a la realidad, el estado real, según el criterio del técnico, también debe ser anotado en las observaciones de esta parcela (sin cambiar las definiciones del mapa forestal).

El principio de cada unidad de muestreo debe ser marcado en el bosque mediante una estaca con el número correlativo de la unidad correspondiente.

En terrenos inclinados, en el caso de parcelas fijas, hay que realizar las correcciones necesarias para asegurar que todas las distancias se refieran a la horizontal. Utilizando el relascopio de Bitterlich, esta corrección se realiza en forma automática.

El reconocimiento correcto de las especies es de suma importancia. Los materos deben ser del lugar y buenos conocedores de las especies. En casos de duda, hay que llevar muestras de herbario para su posterior identificación botánica.

Para un buen comienzo y control del trabajo, el supervisor debe realizar varios viajes al campo y dar las instrucciones necesarias a los técnicos involucrados.

## **F. Procesamiento de Datos**

Los formularios de campo deben comprobarse antes de su digitalización. Para la transcripción de datos, es conveniente utilizar un paquete tipo ("standard") para el manejo de bases de datos, como, por ejemplo, el "DBASE". El formato utilizado debe corresponder a los formularios de campo.

La digitalización debe realizar una persona bien entrenada y responsable, que debe trabajar con la precaución necesaria para evitar, en lo posible, errores de transcripción.

Una vez terminada la transcripción de datos, hay que realizar una verificación intensiva de los mismos. En este sentido, es necesario comprobar la secuencia de registros en cuanto al tipo de bosque, número de unidad de muestreo y número de árbol.

De igual manera, debe realizarse una verificación de plausibilidad para el DAP, la altura del fuste y la altura total, comparando estos valores con los valores máximos del inventario. También, hay que verificar la relación entre DAP y la altura (por ejemplo, no puede ser que el valor de la altura del fuste en metros sobrepase al valor del DAP en cm).

Deben verificarse los errores de transcripción de los nombres comunes de las especies. En el caso de especies con dos nombres, ambos nombres se deben unificar.

Una vez corregidos los datos, se imprime una lista de todas las especies del inventario, se realiza su agrupación y se define su diámetro de corte en base a criterios técnicos y legales.

La base de datos, una vez verificada y corregida, puede procesarse con programas especiales, elaborados para este fin.

Los resultados deben ser informativos, sin redundancia ni detalles innecesarios, para facilitar la tarea de interpretación.

De acuerdo a esto, los resultados mínimos de la vegetación arbórea deben ser los siguientes:

- \$ Para cada estrato (tipo de bosque) y el total de estratos, debe calcularse tres tipos de planillas.
- \$ El primer tipo de planilla debe contener los valores por ha en función de las clases diamétricas (de 10 cm en 10 cm) y de las especies (ver Cuadro 4).

Las especies deben estar agrupadas de acuerdo a los objetivos del Plan de Manejo. El error admisible en por ciento (calculado al nivel de confianza de 95%) correspondiente debe acompañar a los totales de cada especie y agrupación de especies y a la suma total de las mismas.

- \$ En el primer tipo de planilla, se debe calcular los valores correspondientes a la abundancia, el área basal y el volumen por ha de cada especie, agrupación de especies y del gran total (la suma total). Para el cálculo del volumen se debe utilizar el factor de forma de 0.65 de Heinsdijk, mientras no existan tablas volumétricas adecuadas.
- \$ El segundo tipo de planilla debe mostrar el volumen potencial, actual y total de las especies y agrupaciones de especies por ha, en base a los diámetros mínimos de corte (ver Cuadro 5). Los volúmenes, en este tipo de planilla, deben diferenciarse por calidades.
- \$ El tercer tipo de planilla debe mostrar el volumen total aprovechable por especie y agrupación de especies (ver Cuadro 6). El volumen total aprovechable es el producto del volumen actual de la calidad combinada 1 y 2 de cada especie y la superficie respectiva del estrato o total de estratos. Los valores totales de las agrupaciones de especies y la suma total deben estar acompañados por su estimación mínima confiable (EMC) al nivel de confianza de 95%.
- \$ Los resultados de la regeneración natural deben presentarse en forma de la abundancia de latizales y brinzales por ha en cada estrato y en el total de estratos (ver Cuadro 7).

#### **G. Informe Final e Interpretación de Resultados**

El contenido mínimo del informe final debe basarse en los siguientes puntos:

- \$ Índice.
- \$ Resumen.
- \$ Descripción del área.  
  
Ubicación y superficie, Fisiografía, Clima, Suelos, Vegetación, Tenencia de la tierra, Vías de acceso e infraestructura, Historia del bosque, Grado de extinción de las especies de fauna.
- \$ Descripción del muestreo (parámetros técnicos).
- \$ Resultados y su interpretación.
- \$ Conclusiones y recomendaciones.
- \$ Anexo  
Fórmulas estadísticas, valor de "t", tablas volumétricas usadas, mapa forestal con la distribución de las unidades de muestreo

Al informe final deben adjuntarse los formularios llenados de campo.

## ***COSTOS DE UN INVENTARIO FORESTAL DE RECONOCIMIENTO***

### **1. Trabajo de Gabinete**

#### **1.1 Fotointerpretación y Mapeo**

El costo de fotointerpretación y mapeo depende de la cantidad de fotografías a interpretar, la que está en función de la superficie de los estratos forestales.

Partiendo de una escala de 1:50.000, se puede estimar los costos de foto interpretación y mapeo como indica el Cuadro 1.

Cuadro 1: Costos de Fotointerpretación y Mapeo

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Nº de fotografías requeridas	Costo del material (US\$)	Costo del trabajo (US\$)	Costo total (US\$)
100	4	40	100	140
500	4	40	100	140
1.000	4	40	100	140
2.000	4	40	100	140
5.000	4	40	100	140
10.000	5	50	100	150
15.000	8	80	150	230
20.000	10	100	200	300
25.000	13	130	250	380
30.000	15	150	300	450
50.000	25	250	500	750
100.000	50	500	1.000	1.500
200.000	100	1.000	2.000	3.000

#### **1.2 Planificación**

La planificación del inventario comprende el diseño del muestreo (distribución de las unidades de muestreo sobre el mapa forestal) y la planificación logística.

Suponiendo un mínimo de 2 días y un máximo de 10 días de trabajo (para 100 y 200.000 ha de superficie respectivamente) y un sueldo de US\$ 60 diarios de un ingeniero forestal, el costo puede ser estimado, de acuerdo al Cuadro 2.

Cuadro 2: Costo de Planificación

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Días trabajados	Costo del trabajo (US\$)
100	2.0	120
500	2.0	120
1.000	2.0	120
2.000	2.0	120
5.000	3.0	120
10.000	4.0	240
15.000	4.5	270
20.000	5.0	300
25.000	5.5	330
30.000	6.0	360
50.000	7.0	420
100.000	8.0	480
200.000	10.0	600

### 1.3 Procesamiento de Datos

Los costos de procesamiento de datos comprenden la digitalización y verificación de los datos, la confección de los archivos finales y el cálculo de los resultados y los costos del número de registros archivados.

### 1.4 Elaboración del Informe

Suponiendo 30 días de trabajo y un sueldo de US\$ 60 diarios de un ingeniero forestal, el costo estimado de sus honorarios sería de US\$ 1.800. El costo total de este renglón sería US\$ 2.000, incluyendo un costo de US\$ 200 para materiales.

## 2. Trabajo de Campo

### 2.1 Sueldos y Alimentación

Para el cálculo de sueldos y alimentación, se puede partir del tiempo que necesitaría una brigada de campo, porque los costos no dependen del número de brigadas en acción. Eso se debe al hecho que dos o tres brigadas hacen el mismo trabajo en la mitad o la tercera parte del tiempo que necesitaría una brigada.

Cuadro 3: Costos de Procesamiento de Datos

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Intensidad mínima (%)	Superficie total muestreada (ha)	N1 promedio de individuos levantados	Costo de digitalización (US\$)	Costo de cálculo de resultados (US\$)	Costo total del procesamiento (US\$)
100	8.0	8	800	16	60	76
500	2.0	10	1.000	20	75	95
1.000	1.5	15	1.500	30	120	150
2.000	1.2	24	2.400	48	180	228
5.000	0.8	40	4.000	80	270	350
10.000	0.5	50	5.000	100	300	400
15.000	0.35	52.5	5.250	105	305	410
20.000	0.28	56	5.600	112	315	427
25.000	0.24	60	6.000	120	325	445
30.000	0.22	66	6.600	132	345	477
50.000	0.2	100	10.000	200	400	600
100.000	0.15	150	15.000	300	450	750
200.000	0.1	200	20.000	400	500	900

Cuadro 4: Tiempo y Costos de Trabajo para una Brigada de Campo en función de la superficie total de los Estratos Forestales

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Días ocupados por una brigada en terreno			Costo del trabajo de campo en terreno (US\$)		
	fácil	regular	difícil	fácil	regular	difícil
100	4	5	7	340	425	595
500	8	10	15	680	850	1275
1000	11	15	22	935	1275	1870
2000	15	20	30	1275	1700	2550
5000	24	32	48	2040	2720	4080
10000	34	45	67	2890	3835	5695
15000	42	55	82	3485	4675	6970
20000	48	63	95	4080	5355	8075
25000	53	71	106	4505	6035	9010
30000	58	77	116	4930	6545	9860
50000	75	100	150	6375	8500	12750
100000	106	141	211	9010	11985	17935
200000	150	199	299	12750	16915	25415

El tiempo (T) que necesita una brigada se puede calcular según la fórmula:

$$T = \frac{1}{(An)/(fp)}$$

donde:

- A = Superficie
- n = Número de unidades de muestreo
- f = Factor para aumentar la distancia entre las líneas de levantamiento (picadas) y reducir al mismo tiempo la distancia entre las unidades de muestreo sobre las picadas (valor máximo: 1.5)
- p = Trecho promedio de picadas por día (km)

Partiendo de 100 unidades de muestreo, un factor de 1.5 y valores de 1, 1.5 y 2 km de trecho promedio de picadas por día en terrenos difíciles, regulares, y fáciles respectivamente, se puede calcular el tiempo promedio de trabajo de una brigada para diferentes superficies, como indica el Cuadro 4.

Para calcular los costos se necesita el costo diario de brigada, que normalmente está compuesta por 1 técnico, 1 matero y, por lo menos, 2 macheteros. Partiendo de los sueldos y costos de alimentación mostrados e el Cuadro 5. se obtiene los costos totales indicados en el Cuadro 4.

Cuadro 5. Costo de una brigada de campo

Reglón	Sueldos	Alimentación	Total
1 técnico	32	10	42
1 matero	8	5	13
3 trabajadores	15	15	30
Brigada	55	30	85

## 2.2 Costos de Supervisión y Transporte

Suponiendo que, áreas de 100 a 2000.000 ha, un ingeniero forestal, con un sueldo de US\$ 60/día y viáticos de US\$ 15/días, necesita de 5 a 20 días respectivamente para supervisar el trabajo de campo, se puede estimar el costo como indica el Cuadro 6.

Los viajes al campo para supervisión y control al mismo tiempo servirán para el debido aprovisionamiento de las brigadas de trabajo.

Para calcular el costo de transporte (ver Cuadro 6) se estima el alquiler de una movilidad en US\$ 100, incluyendo chofer, combustible y lubricantes.

Cuadro 6. Costo de supervisión y transporte

Superficie total de los estratos forestales (ha)	Días de supervisión y transporte	Sueldo del ingeniero forestal (US\$)	Viáticos del ingeniero (US\$)	Alquiler de vehículo (US\$)	Costo total (US\$)
100	5	300	75	500	875
500	5	300	75	500	875
1.000	5	300	75	500	875
2.000	5	300	75	500	875
5.000	8	480	120	800	1.400
10.000	10	600	150	1.000	1.750
15.000	11	660	165	1.100	1.925
20.000	12	720	180	1.200	2.100
25.000	13	780	195	1.300	2.275
30.000	14	840	210	1.400	2.450
50.000	15	900	225	1.500	2.625
100.000	17	1.020	255	1.700	2.975
200.000	20	1.200	300	2.000	3500

### 3. Costo Total del Inventario

El Cuadro 7 muestra el costo total estimado de un inventario forestal de reconocimiento en condiciones difíciles, regulares y fáciles de terreno, donde se puede contar con 1, 1.5 y 2 km de trecho promedio de picada por día.

Cuadro 7. Costo total estimado de un inventario forestal de reconocimiento

Superficie de los estratos forestales	Foto-interpretación y mapeo (US\$)	Planificación	Trabajo de campo en terreno			Supervisión y transporte	Procesamiento de datos	Elaboración del informe	Costo total en terreno		
			fácil	regular	difícil				fácil	regular	difícil
100	140	120	340	425	595	875	76	2000	3551	3636	3806
500	140	120	680	850	1275	875	95	2000	3910	4080	4505
1000	140	120	935	1275	1870	875	150	2000	4220	4560	5155
2000	140	120	1275	1700	2550	875	228	2000	4638	5063	5913
5000	140	180	2040	27203835	4080	1400	350	2000	6110	6790	8150
10000	150	240	2890	4675	5695	1750	400	2000	7430	8375	10235
15000	230	270	3485	5355	6970	1925	410	2000	8320	9510	11805
20000	300	300	4080	6035	8075	2100	427	2000	9207	10482	13202
25000	380	330	4505	6545	9010	2275	445	2000	9935	11465	14440
30000	450	380	4930	8500	9850	2450	477	2000	10687	12302	15607
50000	750	420	6375	11985	12750	2625	600	2000	12770	14895	19145
100000	1500	400	9010	16915	17935	2975	750	2000	16635	19610	25560
200000	3000	600	12750		25415	3500	900	2000	22750	26915	35415

***LISTA DE PARTICIPANTES DEL TALLER TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE MANEJO SOSTENIBLE E INVENTARIOS FORESTALES DE RECONOCIMIENTO***

Lugar: Gran Hotel Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra 1 de septiembre de 1995

<b><i>Nombre</i></b>	<b><i>Institución</i></b>
Donato Rojas	UTD-CDF-SC
Freddy Contreras	BOLFOR
Lincoln Quevedo	WWF
Erhard Dauber	CIMAR
Edil Osinaga R.	UTD-CDF-SC
Harold Rivero B.	CRUZ-VERDE
Mario Rivero	PAF-BOL- La Paz
Gregorio Cerrogrande	UAGRM
José María Tormes	CIAT
Juan Pablo Baldiviezo	UTD-CDF-SC
Mario Romero M.	COSALES S.R.L.
Edman Garzón T.	UTD-CDF-SF
William Cabrera	PAF-BOL- Santa Cruz
Pablo Rodriguez	PROMABOSQUE
Soledad Mejía C.	UTD-CDF-SC
Alberto Arce	CNF
Nestor Ruíz I.	SIF-BOL
Federico Bascopé	
Consultor BOLFORRichard Mancilla	BOLFOR

**12 de septiembre**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
Lincoln Quevedo	WWF
Gregorio Cerrogrande	UAGRM
Mario Romero	COSALES S.R.L.
Damir Matkovic	PROMABOSQUE
Elias Salame	C.N.F.
Rudy Guzmán	BOLFOR
Richard Mancilla	BOLFOR
Federico Bascopé	Consultor BOLFOR