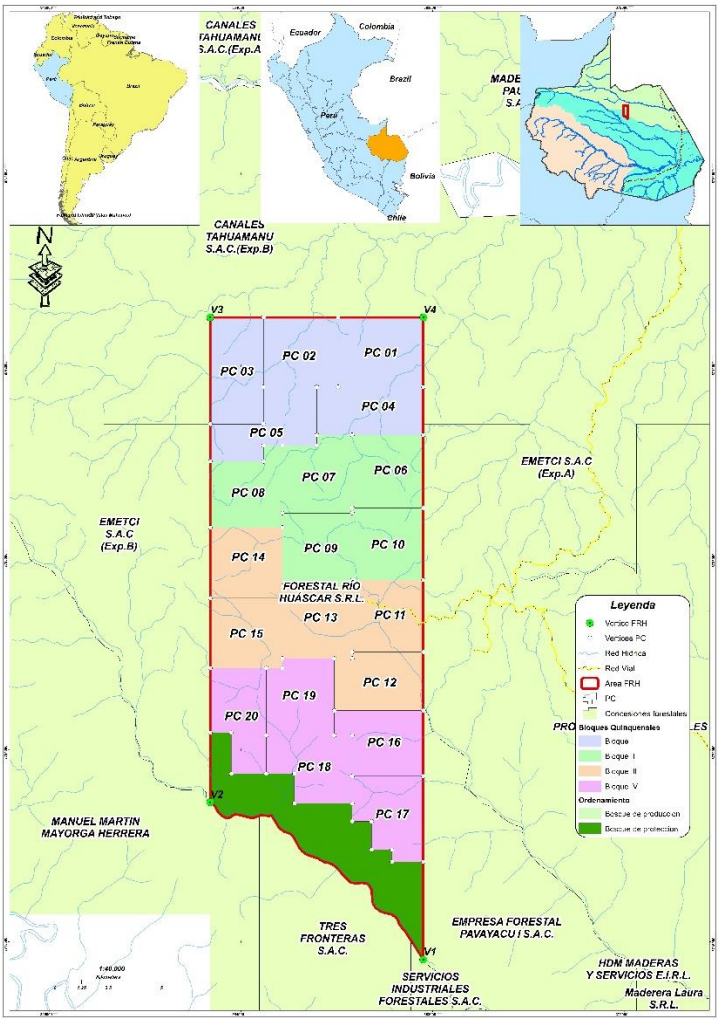
PLAN DE MONITOREO PERMANENTE DE LA CONCESION FORESTAL RIO HUASCAR S.R.L.



Este documento fue realizado con el objetivo de implementar y evaluar parcelas permanentes de muestreo en la Concesión Forestal Rio Huáscar SRL. Se contó con el apoyo de WWF Perú.

Elaborado Por: Ing. Miriam Chupan Minaya
CIP: 244618

Primera Edición
Abril - 2024

Puerto Maldonado – Madre de Dios.
Peru.

INDICE

I. INTRODUCCION 5
II. ANTECEDENTES 6
III. OBJETIVOS 6
3.1. OBJETIVO GENERAL 6
IV. UBICACIÓN 7
4.1. AREA DE UBICACIÓN 7
4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 7
4.3. CATEGORÍAS DE ORDENAMIENTO 8
4.4. USO POTENCIAL POR CATEGORÍA DE ORDENAMIENTO 8
4.5. TIPO DE BOSQUE 9
4.6. CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO Y EXTRACCIÓN FORESTAL 9
4.6.1. Sistema de manejo 9
4.6.2. Ciclo de corta: 9
4.6.3. División administrativa: 10
4.6.4. Especies a manejar y diámetros mínimos de corta 11
V. METODOLOGIA 12
5.1. INSTALACIÓN DE LA PARCELA PERMANENTE DE MUESTREO 12
5.1.1. Número y Distribución de las PPMs en la Concesión 12
5.1.2. Diseño y distribución de las PPMs de la Concesión 14
5.1.3. Criterios de instalación 16
5.1.4. Delimitación de la PPM 17
5.2. PRIMERA EVALUACIÓN DE PPM 19
5.2.1. Evaluación botánica: 19
5.3. VARIABLES A REGISTRAR 19
5.3.1. Condición 19
5.3.2. Nombre común 19
5.3.3. Diámetro del Fuste 19
5.3.4. Forma de fuste 20
5.3.5. Daños en el fuste 20
5.3.6. Altura total y comercial 21
5.3.7. Altura del fuste 21
5.3.8. Exposición de luz 22
5.3.9. Forma de Copa 22
5.3.10. Afección por Lianas 23
5.4. PLAQUEO DE LAS ESPECIES 24

5.5. DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 25
5.5.1. Análisis estructural: 25
5.5.2. Cálculos para monitoreo de PPM 27
5.6. MONITOREO DE LAS PPMs 28
VI. CRONOGRAMA 29
VII. COSTOS 32
BIBLIOGRAFIA 33
ANEXOS 34

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.- Coordenadas UTM de la Concesión según contrato. 7
Tabla N° 2.- Categoría de ordenamiento territorial 8
Tabla N° 3.- Uso potencial por categoría de ordenamiento de la Concesión Forestal Rio Huáscar 8
Tabla N° 4.- Tipología de bosque de la Concesión Forestal Rio Huáscar 9
Tabla N° 5.- Lista de especies a aprovechar, manejar y diámetros mínimos de corta (DMC). ... 11
Tabla N° 6.- Vértices de la PPM Testigo 14
Tabla N° 7.- Vértices de la PPM Tratada 14
Tabla N° 8.- Categorías de vegetación a ser evaluadas en la PPM 15
Tabla N° 9.- Numero de PPM distribuidos por área (Contreras et al, 1999) 16
Tabla N° 10.- Cronograma de instalación y monitoreo de Parcelas Permanentes de Monitoreo 29

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.- Mapa de ubicación de la Concesión Forestal Rio Huáscar. 7
Figura N° 2.- División administrativa de la Concesión Forestal Rio Huáscar 10
Figura N° 3.- Mapa de ubicación de parcelas en la concesión Forestal Rio Huáscar 13
Figura N° 4.- Diseño y distribución de PPM Testigo. 15
Figura N° 5.- Diseño y distribución de PPM Tratada. 15
Figura N° 6.- Diseño y metodología de la PPM Testigo. 18
Figura N° 7.- Diseño y metodología de la PPM Tratada. 18
Figura N° 8.- Localización de diámetro de referencia en arboles con diferentes formas de fuste (CATIE 1998). 20
Figura N° 9.- Descripción de parámetros para medición. 21
Figura N° 10.- Posición de la copa en relación a la luz solar. 22
Figura N° 11.- Formas de la copa de los árboles. 23

I. INTRODUCCION

La región amazónica peruana presenta ecosistemas muy ricos en términos de diversidad biológica, conformada por diferentes unidades de vegetación, compuestas y enlazadas por especies diferentes, de alguna manera relacionadas con los factores ambientales como relieve, inundación contenido de nutrientes, drenajes, es decir, hay varios factores ambientales cuyos gradientes definen los cambios de la presencia y abundancia de varias especies, y la fisonomía de la vegetación (Encarnación et al 2004, Josse et al 2007).

La Empresa Forestal Rio Huáscar SRL práctica el manejo sostenible de sus recursos forestales a través de su contrato de concesión forestal con fines maderables N° 17/TAH-C-J-022-02, otorgado por el estado peruano por 40 años, la concesión está en proceso de certificación forestal voluntaria en Manejo Forestal y en Cadena de Custodia de Bosque, bajo los estándares del FSC (Forest Stewardship Council – Consejo de Manejo Forestal) por el buen manejo de su bosque, se realiza el instructivo de campo para la instalación y monitoreo de Parcelas de Producción Permanente (PPM)

Las parcelas permanentes de muestreo (PPM), es una herramienta de trabajo muy útil para las condiciones de los bosques. Su establecimiento permite estudiar los árboles en su estado natural, siendo uno de los mejores instrumentos para la investigación y manejo en los bosques naturales. Los datos que se obtiene de la instalación de las PPM's, como crecimiento y producción, tiene implicaciones directas para el manejo forestal y así tomar decisiones en el corto, mediano y largo plazo, para invertir en dicha actividad, esta información es usada para construir, mejorar o actualizar los cálculos, en cuanto a la dinámica del bosque en su estado natural e intervenido para mejorar su estructura.

II. ANTECEDENTES

Forestal Rio Huáscar SRL cuenta con un área de 25,533 ha. de las cuales 22,722 ha son de producción forestal y 2,811 ha son de protección, ubicada entre los distritos Tahuamanu, Las Piedras e Iñapari, en las provincias Tahuamanu y Tambopata.

El Plan General de Manejo Forestal de la Concesión Forestal Rio Huáscar, menciona que para la obtención de datos sobre el crecimiento del bosque se instalarán parcelas permanentes de monitoreo PPM. La instalación y colecta de datos de las 02 primeras PPM´s, se realizó en el año 2006, dichas parcelas están ubicadas en la PC N° 05, los datos colectados se presentaron en el "Informe Técnico de campo de la instalación y evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo Testigo y Tratada de la Concesión Forestal Rio Huáscar". Estas dos parcelas será monitoreadas en el 2024.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer el monitoreo de evaluación de las Parcelas Permanentes de Muestreo en la Concesión Forestal Rio Huáscar SRL.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar lo siguiente:

- Estructura horizontal de las especies forestales (Abundancia, frecuencia y dominancia).
- Determinar el índice de valor de importancia – IVI.
- Dinámica del bosque, determinando la mortandad, sobrevivencia, reclutamiento y su implicancia en el manejo forestal.
- Diámetro, área basal y/o volumen total

IV. UBICACIÓN

4.1. AREA DE UBICACIÓN

Forestal Rio Huascar SRL cuenta con un área de 25,533 ha. de las cuales 22,722 ha son de producción forestal y 2,811 ha son de protección, ubicada entre los distritos Tahuamanu, Las Piedras e Iñapari, en las provincias Tahuamanu y Tambopata.

Tabla N° 1.- Coordenadas UTM de la Concesión según contrato.

Vértice	Este (E)	Norte (N)	Referencia
V1	362557	8714156	
V2	352557	8721534	Del V1 al V2 Río Huáscar
V3	352557	8744249	
V4	362557	8744249	

4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

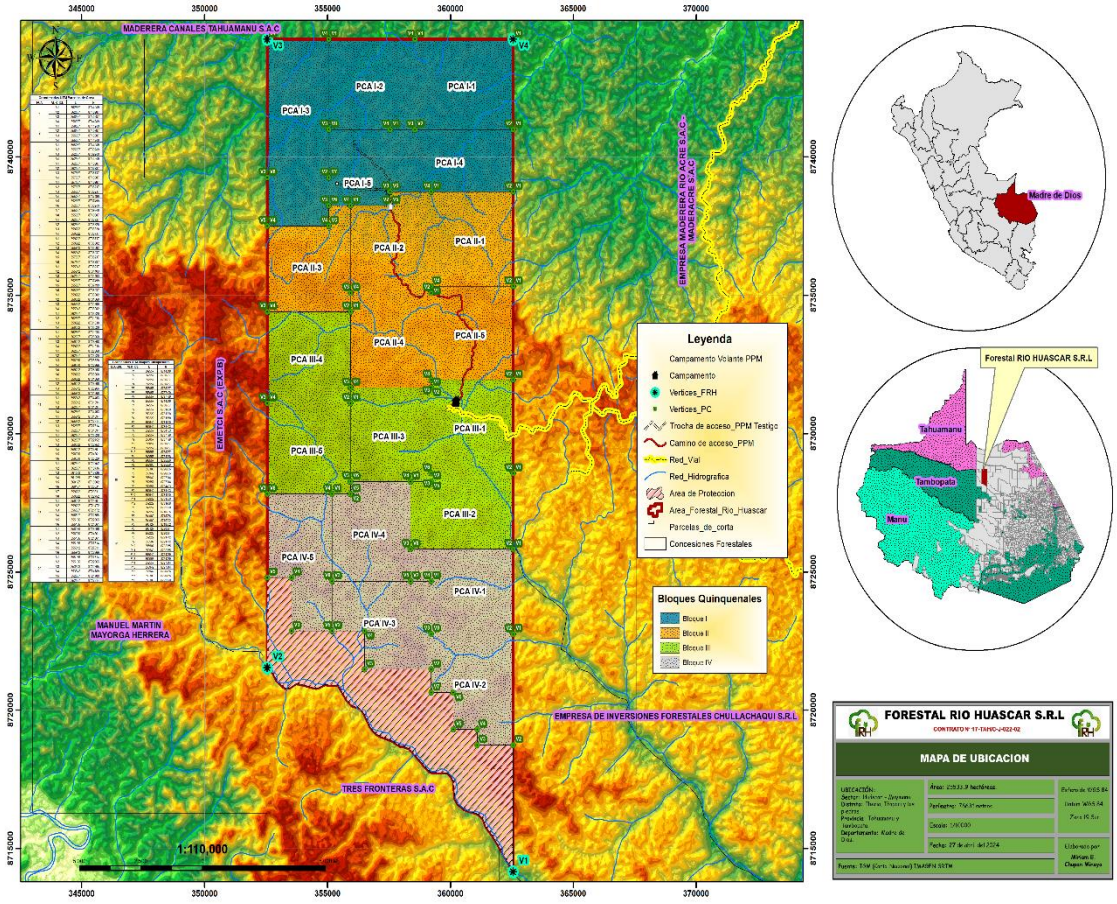


Figura N° 1.- Mapa de ubicación de la Concesión Forestal Rio Huáscar.

4.3. CATEGORÍAS DE ORDENAMIENTO

Tabla N° 2.- Categoría de ordenamiento territorial

Categoría de ordenamiento Con Cobertura boscosa		Área (ha)	%
Bosque de producción forestal	X	22,722	89
- Bosque de protección			
(fajas marginales, laderas empinadas, cabeceras de cuenca, entre otros)	X	2,811	11
Bosque intervenido (degradado o bosque secundario)		.....	.....
Otras formaciones boscosas (aguajales, varíllales, pacales, otros)		……..	…….
Sin cobertura boscosa		……..	……
Áreas de protección (pantanos, lagunas (cochas), laderas empinadas, etc.)		…….	…….
Áreas deforestadas (Áreas afectadas por procesos naturales y antrópicos)		…….	…….
Total		**25,533**	**100**

FUENTE: PGMF Concesión Forestal Rio Huáscar

4.4. USO POTENCIAL POR CATEGORÍA DE ORDENAMIENTO

Tabla N° 3.- Uso potencial por categoría de ordenamiento de la Concesión Forestal Rio Huáscar

Categoría de ordenamiento	Uso potencial	Actividades a realizar
Bosque de Producción Forestal	• Producción Sostenible de Madera	Censo Comercial, Construcción de carreteras, tumbado de árboles, trozado y arrastre con técnicas de bajo impacto, transporte terrestre y fluvial, gestión ambiental y monitoreo
Bosque de Protección (Conservación)	Conservación de ecosistemas, bosques de alto valor para la conservación Turismo e investigación	Linderamiento, Señalización, Control, Vigilancia y Monitoreo

FUENTE: PGMF Concesión Forestal Rio Huáscar

4.5. TIPO DE BOSQUE

Para determinar los tipos de bosque, se desarrolló una interpretación de imágenes de satélite Landsat TM, luego se hizo la caracterización de campo de los paisajes discriminados en la imagen, a través de un inventario forestal exploratorio.

Tabla N° 4.- Tipología de bosque de la Concesión Forestal Rio Huáscar

Tipo de bosque	Área (ha)	%
1. Bosque de Terraza Alta (BTa)	399	1.56
2. Bosque de Colina Baja Fuertemente Disectada con Paca (BCb2cP)	25,134.00	98.44
Total	25,533	100

FUENTE: PGMF Concesión Forestal Rio Huáscar

4.6. CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO Y EXTRACCIÓN FORESTAL

4.6.1. Sistema de manejo

El sistema de manejo del bosque está basado en el diámetro mínimo de corta, aplicando una intensidad de corta que depende de la estructura diamétrica, densidad y abundancia de las especies, potencial en el mercado y características ecológicas y en el ciclo de corta que determina la división del área en parcelas de corta anual, lo que regula la producción en base a una superficie anual para producción.

El tipo de aprovechamiento se considera selectivo y se aplica tecnología de bajo impacto, tala dirigida y planificación de la red vial, basada en la distribución de los árboles a aprovechar. También se planifica el número y la distribución de árboles semilleros a dejar; y la protección a todos los individuos de futura cosecha y especies amenazadas.

4.6.2. Ciclo de corta:

El ciclo de corta debe ser lo suficientemente largo para garantizar la sostenibilidad del bosque en función de su capacidad de regeneración natural, siendo de 20 años, aplicando un incremento diamétrico promedio anual de 0.5 cm, dato que se verificará con el establecimiento de sistemas de evaluación y monitoreo de la regeneración natural, de acuerdo a esto los árboles crecerán en promedio 10 cm de DAP durante el ciclo, lo que determina una tasa de incremento corriente (TIC) de 1.0, es decir que el 100% de los árboles de una clase diamétrica pasa a la otra clase.

4.6.3. División administrativa:

El área de la concesión está dividida en 4 bloques quinquenales, para un aprovechamiento de 20 años.

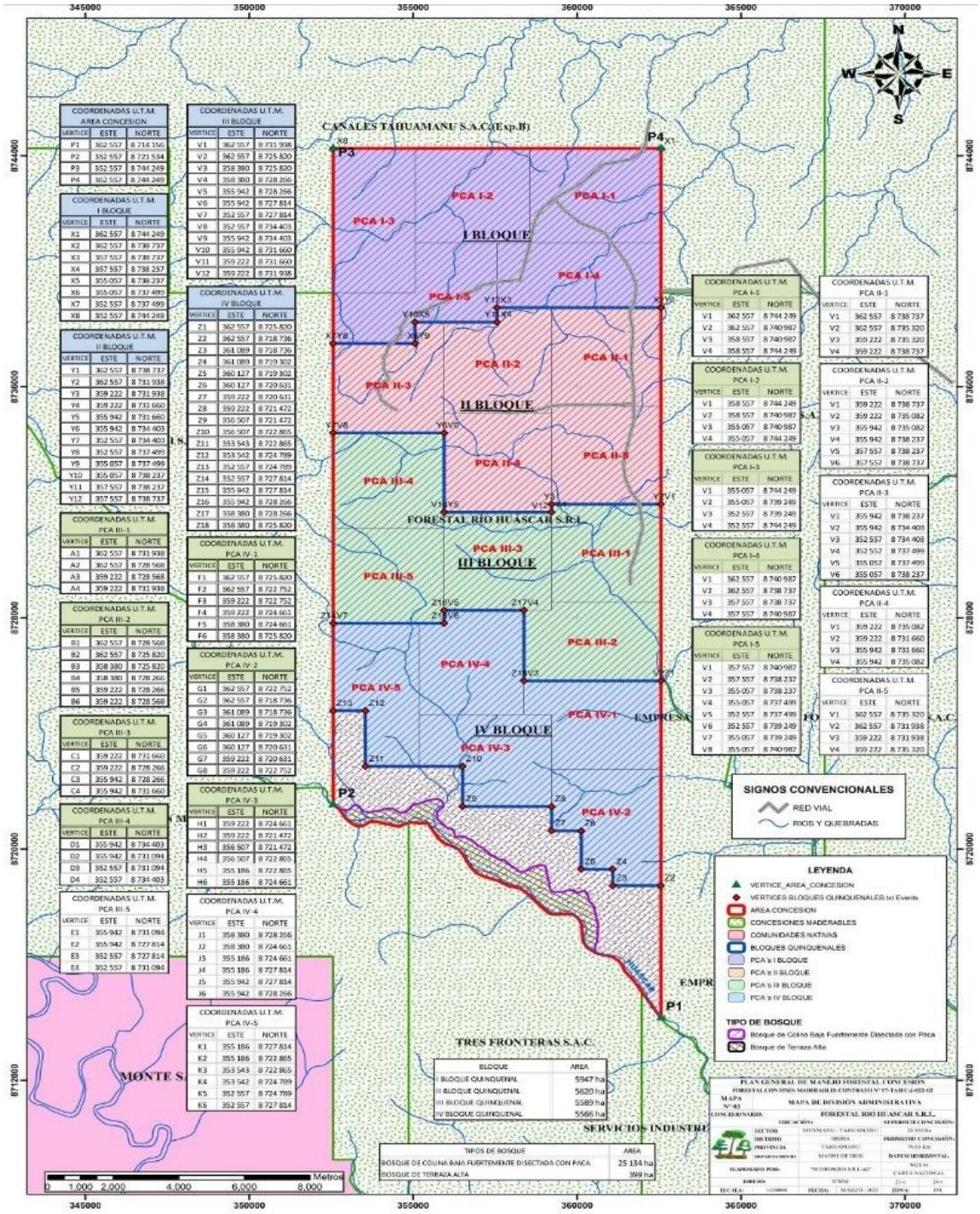


Figura N° 2.- División administrativa de la Concesión Forestal Rio Huáscar

4.6.4. Especies a manejar y diámetros mínimos de corta

Tabla N° 5.- Lista de especies a aprovechar, manejar y diámetros mínimos de corta (DMC).

Nombre científico	Nombre común	Línea de producción	DMC Normado (cm)	DMC Propuesto (cm)
Ana caspi	*Apuleia leiocarpa*	Aserrío	41	41
Azucar huayo	*Hymenaea oblongifolia*	Aserrío	51	51
Bolaina	*Guazuma crinita*	Aserrio	41	41
Caoba	*Swietenia macrophylla*	Aserrio	75	75
Capirona	*Calycophyllum spruceanum*	Aserrio	41	41
Catahua	*Hura crepitans*	Aserrio	60	60
Catuaba	*Qualea paraensis*	Aserrio	41	41
Cedro	*Cedrela odorata*	Aserrio	65	65
Chontaquiro	*Zanthoxylum juniperinum*	Aserrio	41	41
Copaiba	*Copaifera reticulata*	Aserrio	56	56
Cumala	*Virola calophylla*	Aserrio	46	46
Cumala colorada	*Iryanthera laevis*	Aserrio	46	46
Estoraque	*Myroxylon balsamun*	Aserrio	41	41
Huayruro	*Ormosia paraensis*	Aserrio	46	46
Huimba	*Ceiba samauma*	Aserrio	51	51
Ishpingo	*Amburana cearensis*	Aserrio	56	56
Isigo	*Tetragastris altissima*	Aserrio	41	41
Itauba	*Mezilaurus itauba*	Aserrio	41	41
Lagarto caspì	*Calophyllum brasiliense*	Aserrio	61	61
Lupuna	*Ceiba pentandra*	Aserrio	64	64
Manchinga	*Brosimun guianense*	Aserrio	41	41
Misa	*Couratari guianensis*	Aserrio	41	41
Moena	*Aniba panurensis.*	Aserrio	46	46
Moena amarilla	*Nectandra pulverulenta*	Aserrio	46	46
Oje	*Ficus insipida*	Aserrio	41	41
Palo baston	*Crepidospermum goudotianum*	Aserrio	41	41
Pashaco	*Schizolobium amazonicum*	Aserrio	51	51
Pumaquiro	*Aspidosperma macrocarpon*	Aserrio	53	53
Quillobordon	*Aspidosperma parvifolium*	Aserrio	38	38
Quinilla	*Manilkara bidentata*	Aserrio	41	41
Requia	*Guarea macrophylla*	Aserrio	46	46
Sapote	*Matisia cordata*	Aserrio	41	41
Shihuahuaco	*Dipteryx micrantha*	Aserrio	51	51
Tahuari	*Handroanthus incanus*	Aserrio	46	46
Tornillo	*Cedrelinga cateniformis*	Aserrio	61	61
Yacushapana	*Terminalia oblonga*	Aserrio	41	41
Yerno en prueba	*Parkia pendula*	Aserrio	41	41

V. METODOLOGIA

La metodología a desarrollarse en el presente plan, es para la instalación y primera evaluación de las PPM y posteriores monitoreos anuales.

5.1. INSTALACIÓN DE LA PARCELA PERMANENTE DE MUESTREO

Para la instalación de las PPM, se debe tener en cuenta que son parcelas que se deben monitorear cada tres años, por lo tanto, es necesario una correcta ubicación y delimitación de las parcelas y de las subparcelas, los materiales para la instalación son:

- 3 rollo de rafia de 100m. color rojo (para la parcela)
- 09 rollos de rafia de 100m color amarillo (para la subparcela)
- 03 galones de pintura esmalte color rojo
- 01 galón de thinner
- 01 brocha de 1”
- 01 kg de clavos de 1
- 20 láminas de aluminio (para cortar en 4cmx4cm para las placas)
- 02 machetes
- 01 lima para machete
- 01 wincha de 50m.
- 01 cinta métrica/diamétrica
- 01 vernier
- 02 plumón indeleble
- 01 libreta de campo
- Formatos para toma de datos de fustales, latizales, brinzales y plántulas
- 20 cintas de agua color rojo
- 08 pilas duracel AA
- 09 tubos de agua 1/2” sin rosca (cada tubo mide 3m.)
- 02 tubo de desagüe de 3” (cada tubo mide 3m.)

Para los monitoreos anuales solo serán necesarios los formatos de tomas de datos y se identificará si se necesita renovar algunos materiales.

5.1.1. Número y Distribución de las PPMs en la Concesión

Se tiene el Bosque de Colina Baja predominante en la concesión, por tal motivo se instalara 02 Parcelas Permanentes de Muestreo distribuidas de acuerdo a la extensión por tipo de bosque, 01 PPM Testigo y 01 PPM Tratada (donde se desarrolló actividades de aprovechamiento). Las PPM medirán 1ha. y se instalaran dentro de la Parcela de Corta N° 5.

A. Ubicación geográfica de las Parcelas Permanentes de Muestreo

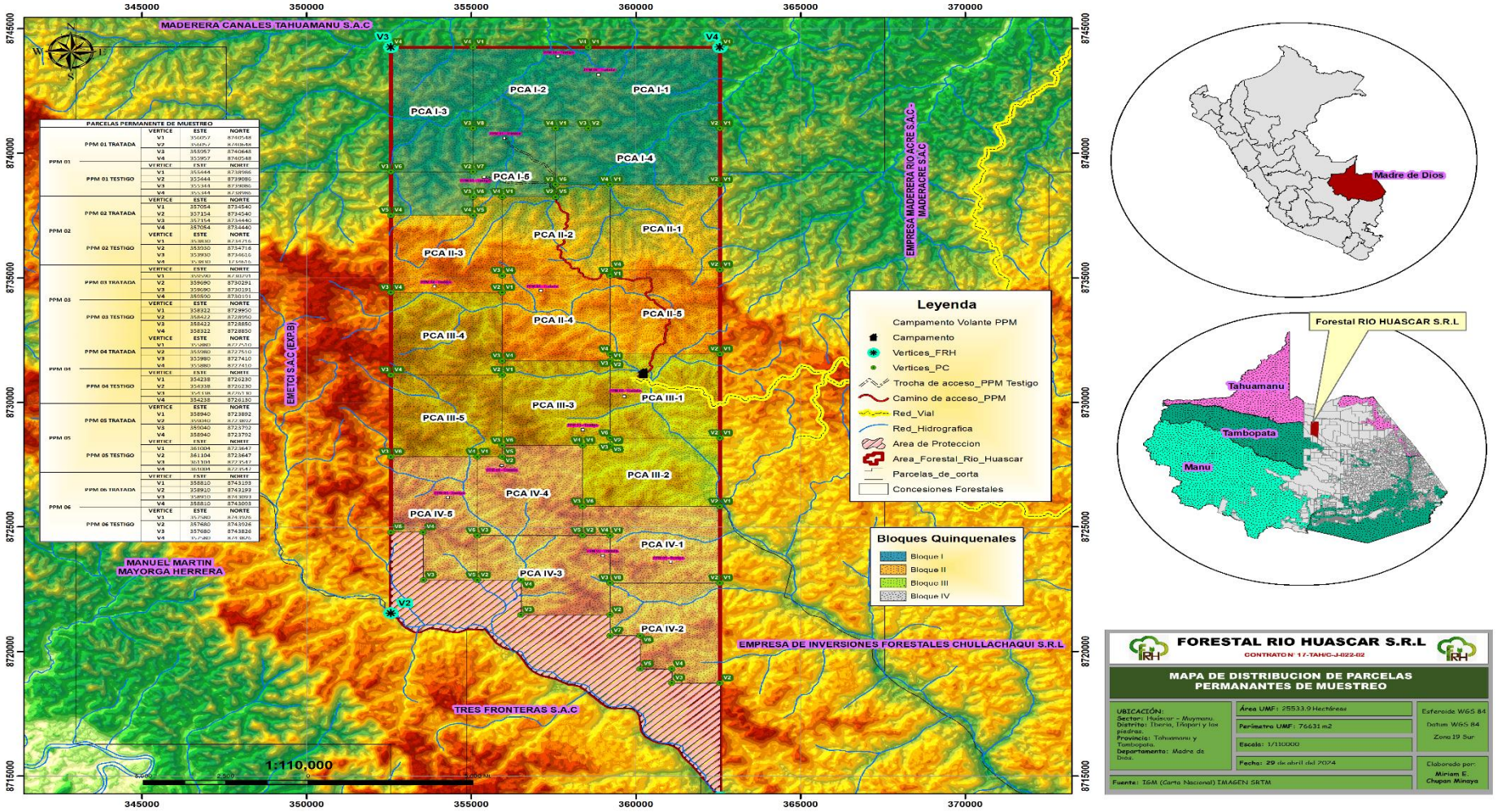


Figura N° 3.- Mapa de ubicación de parcelas en la concesión Forestal Rio Huáscar

Tabla N° 6.- Vértices de la PPM Testigo

PPM	COORDENADAS UTM		
	Nº DE VERTICE	ESTE	NORTE
TESTIGO	V1	355444	8738986
	V2	355444	8739086
	V3	355344	8739086
	V4	355344	8738986

Tabla N° 7.- Vértices de la PPM Tratada

PPM	COORDENADAS UTM		
	Nº DE VERTICE	ESTE	NORTE
TRATADA	V1	356057	8740548
	V2	356057	8740648
	V3	355957	8740648
	V4	355957	8740548

5.1.2. Diseño y distribución de las PPMs de la Concesión

Las PPM que se instalaron en la concesión Forestal de Rio Huáscar son parcelas de diseño cuadrado utilizadas frecuentemente en estudios de caracterización florística, dinámica sucesional, crecimiento de la masa forestal y monitoreo de la biodiversidad. Estas tendrán una superficie total de 1.0 ha, (100mx100m) subdividida en 25 parcelas de 20m x 20m para la evaluación de fustales y palmeras, así mismo en 05 de estas subparcelas se establecerán 01 parcela de 10m x 10x para la evaluación de latizales altos, 02 parcelas de 5m x 5m para la evaluación de latizales bajos, 02 parcelas de 2m x 2m para brinzales y 02 parcelas de 1m x 1m para evaluación de plántulas.

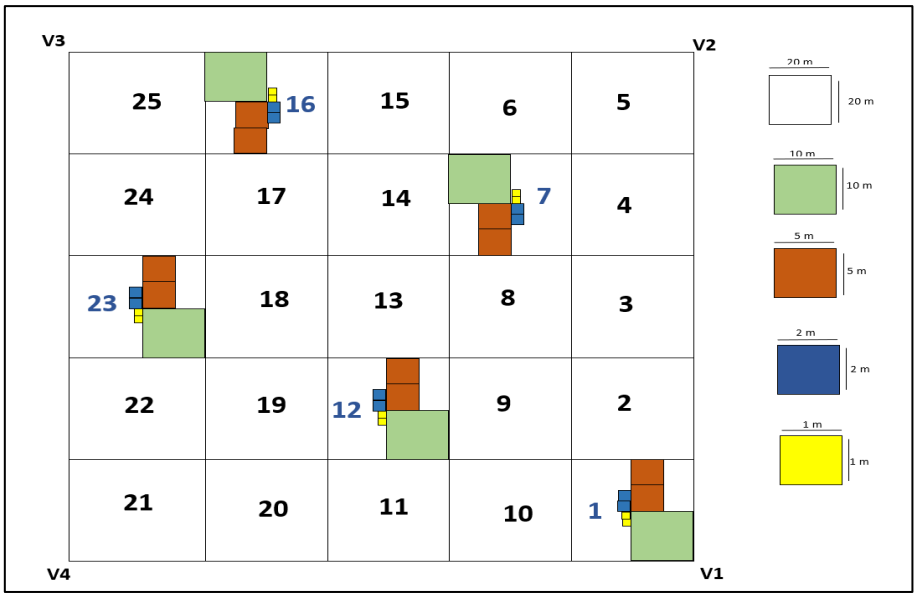


Figura N° 4.- Diseño y distribución de PPM Testigo.

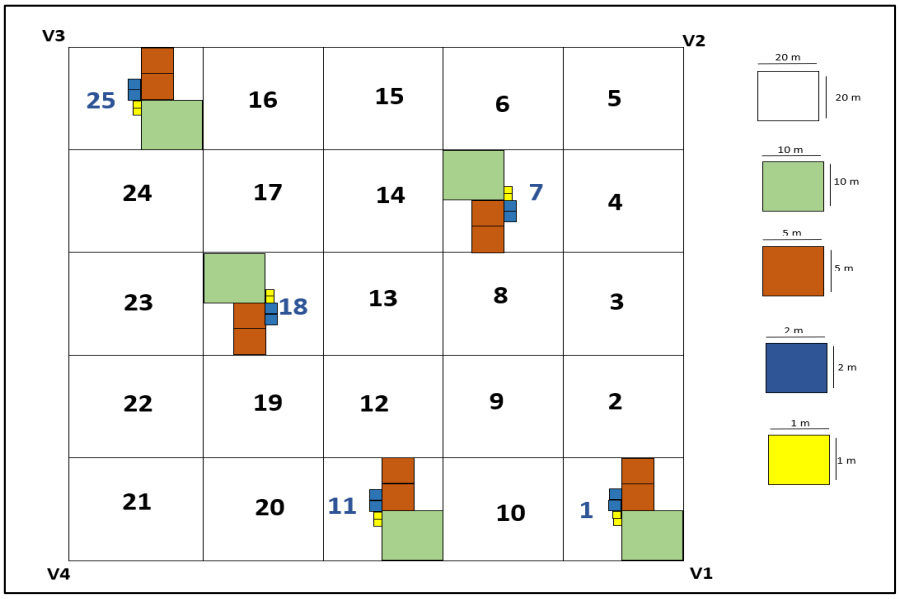


Figura N° 5.- Diseño y distribución de PPM Tratada.

Tabla N° 8.- Categorías de vegetación a ser evaluadas en la PPM

Categoría por tamaño y diámetro	Parámetros de evaluación	Tamaño de la unidad de muestreo (UM) sub parcelas	Cantidad de UMs/ha	Intensidad de muestreo/ ha (%)
Fustales	DAP ≥ 10cm	20 x 20	25	100
Latizales altos	5 cm ≤ DAP ≤ 9.9 cm HT > 5 m	10 x 10	5	0.5
Latizales bajos	DAP ≤4.99 HT ≥ 1.5m	5 x 5	10	0.5

Brinzales	30cm ≤ HT≤ 1.49 m	2 x2	10	0.2
Plántulas	10 cm ≤ HT ≤ 30 cm	1 x 1	10	0.1

Para la definición de la cantidad de Parcelas Permanentes que se debe implementar, es importante tener en consideración el área de la concesión y los recursos disponibles para su implementación y monitoreo, para áreas mayores a 20000, se debe considerar PPM de 1ha (Contreras at al, 1999) y el número de parcelas se puede ver en el siguiente cuadro:

Superficie productiva de la concesión o propiedad privada (ha)	Superficie total de parcelas permanentes (ha)
200	1
1000	2
5000	4
10000	6
20000	10
30000	15
50000	17
100000	20
150000	25
200000	30
300000	40
500000	50

Tabla N° 9.- Numero de PPM distribuidos por área (Contreras et al, 1999)

La Concesión Forestal Rio Huáscar tiene una extensión de 25 533.00 hectáreas distribuidas en 22 722.00 hectáreas, área de bosque de producción forestal y 2 811.00 de área de protección, teniendo en cuenta que 98.44% esta en Bosque de Colina Baja Fuertemente Disectada con Paca (BCb2cP) y el 1.56% esta en Bosque de Terraza Alta (BTa), bajo esas referencias y según la bibliografía podemos inferir que para Bosque de Colina Baja Fuertemente Disectada con Paca (BCb2cP) se debería instalar 12 parcelas permanentes de muestreo de las cuales 6 deben ser testigos y 6 tratadas, , sin embargo esto será evaluado cada año por la gerencia de la Concesión para la implementación correspondiente.

5.1.3. Criterios de instalación

Para la instalación de la PPM, se mantendrán los siguientes criterios:

- Ubicación de zona representativa por tipo de bosque y dentro de una PC.
- Alejado de caminos principales o secundarios a una distancia mínima de 50m.
- Facilidad de acceso para realizar futuras mediciones
- Las parcelas serán medidas con wincha y divididas con rafia.

5.1.4. Delimitación de la PPM

La delimitación del perímetro es el primer paso para la instalación de la PPM, la ubicación del primer vértice es georreferenciado con GPS y se tendrá en cuenta la ubicación suroeste, una vez ubicado el vértice inicial (V-1), se comenzará a correr los transectos hacia los siguientes vértices (V-2), dejando jalones cada 20 m para la delimitación de las subparcelas, y así continuar hasta cerrar el perímetro (V-3 y V-4).

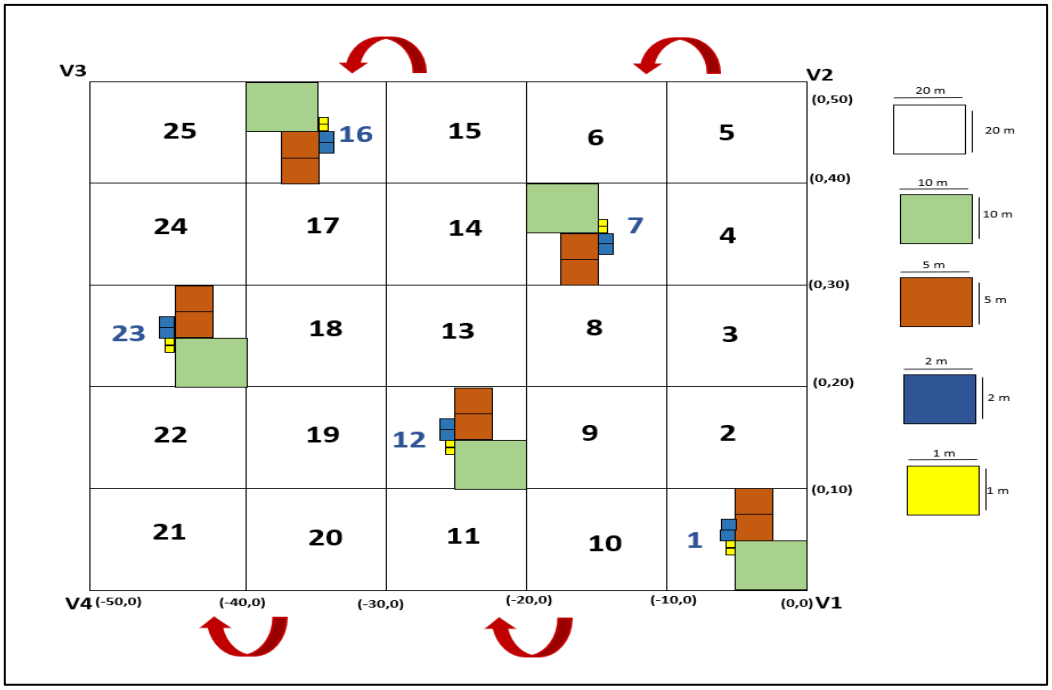
Segmento Azimut	
V-1 al V-2	90°
V-2 al V-3	180°
V-3 al V-4	270°
V-4 al V-1	0°

En cada vértice se plantarán tubos gruesos de 1.5 m de longitud y 2 pulgadas de diámetro, pintados de color rojo, que servirán como estacas de delimitación, que deben estar enterrados a 40 cm en el suelo. Una vez identificados los 4 vértices, se procederá al cierre de la parcela con la rafia, haciendo pasar la rafia por cada estaca a través de un amarre. Para facilitar el cierre de la parcela y no tener error acumulado en el último punto, se debe delimitar primero del vértice 1 al vértice 2 y luego del vértice 1 al 4, para finalmente delimitar el vértice 3.

Una vez delimitado con rafia el perímetro e instalado las estacas, se continúa con la delimitación de las subparcelas para la evaluación de los fustales, latizales altos, latizales bajos, brinzales y plántulas. Para la delimitación de las subparcelas (latizales, brinzales y plántulas), se plantarán en las esquinas de cada subparcela tubos delgados de 0.5 m de longitud y ½ pulgada de diámetro, pintados de color rojo, que servirán como estacas para finalmente delimitarlo con rafia. La instalación de las subparcelas será en los lugares tal cual muestran las figuras N° 05 y 06, de ser el caso que en dicha área se cuente con pocos individuos, se decidirá si se instalan las subparcelas más adelante o más atrás del punto inicialmente elegido, para una zona que

presenten mayor número de individuos, para así evaluar la mayor cantidad de especies que representan ese bosque.

Figura N° 6.- Diseño y metodología de la PPM Testigo.



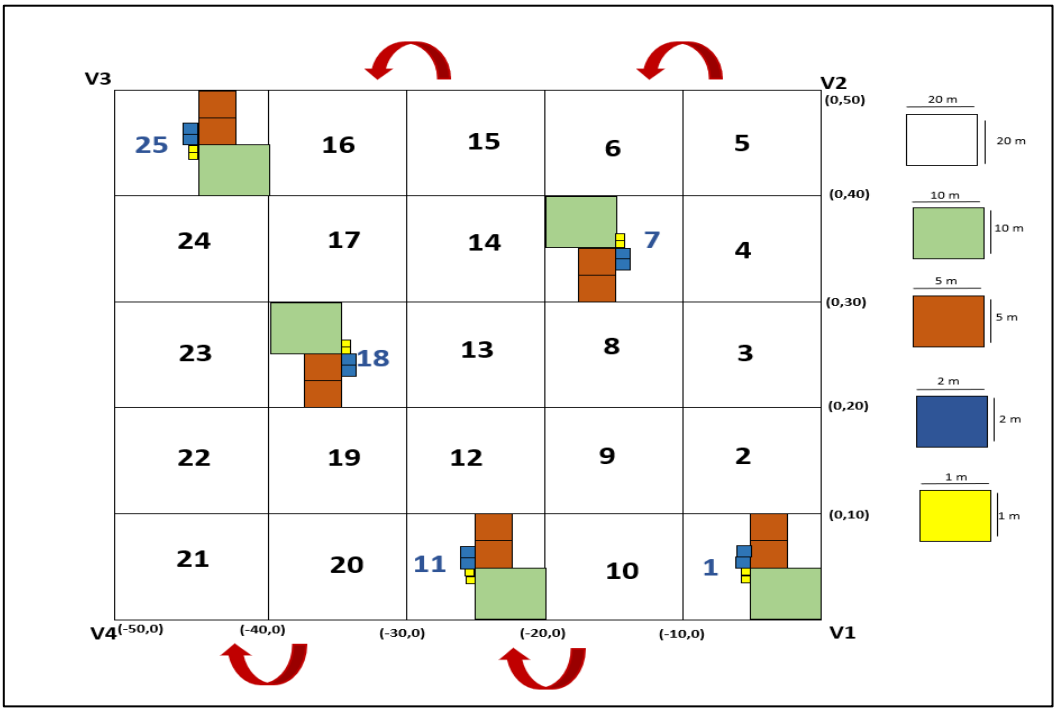


Figura N° 7.- Diseño y metodología de la PPM Tratada.

5.2. PRIMERA EVALUACIÓN DE PPM

5.2.1. Evaluación botánica:

La identificación de los individuos estará basada en los parámetros dendrológicos como son: las hojas, corteza, forma del fuste, ramificación, tipo de raíz en la base del árbol, exudados, etc, también se tomará en cuenta el nombre común (nombre vernacular), si en el caso el individuo no fuera identificado en la parcela, ser hará colecta botánica y toma fotográfica para su posterior identificación, toda información colectada será contrastada con información literaria actualizada.

5.3. VARIABLES A REGISTRAR

5.3.1. Condición

Para describir a los árboles, tanto en forma estática como dinámica (árbol vivo, aprovechado, mortandad y reclutamiento), se registra la condición del árbol en las siguientes clases.

- Árbol encontrado vivo
- Árbol reclutado (monitoreo)
- Árbol encontrado muerto
- Árbol aprovechado
- Árbol no encontrado (monitoreo)

5.3.2. Nombre común

Para ello se debe trabajar con un buen matero, se anotará el nombre común y en caso la especie sea objeto de dudas, se colectarán muestras botánicas del individuo para su identificación en un herbario.

5.3.3. Diámetro del Fuste

Antes de medir el diámetro se limpiará el fuste de cualquier elemento biológico ajeno al árbol como musgos y lianas salvo cuando se trate de medir las PPM testigos. Se medirá el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) o la Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP) con ayuda de una cinta diamétrica, siempre y cuando a esa altura no exista inconvenientes físicos propios del individuo o la especie, si fuera el caso se adicionará 30 cm. arriba de esta medida, del mismo modo se debe proceder para el caso de raíces tablares, aumentándose 30 cm a partir del punto donde estas se inician en el fuste. Para efectos de posteriores evaluaciones, es importante realizar una marca con pintura en el lugar exacto de la primera medición obteniéndose así los datos más exactos posibles.

Para la colocación de la marca de pintura se debe marcar inicialmente con una tiza un círculo completo justo por debajo de la ubicación de la cinta diamétrica, una vez hecha esta primera medición y retirada la cinta, se procederá a pintar con pintura roja justo por encima de la marca hecha con tiza. Los valores obtenidos deberán ser redondeados al milímetro inferior evitando así el error sistemático identificado. Si se presentan circunstancias excepcionales se procederá a ejecutar según las recomendaciones de los gráficos.

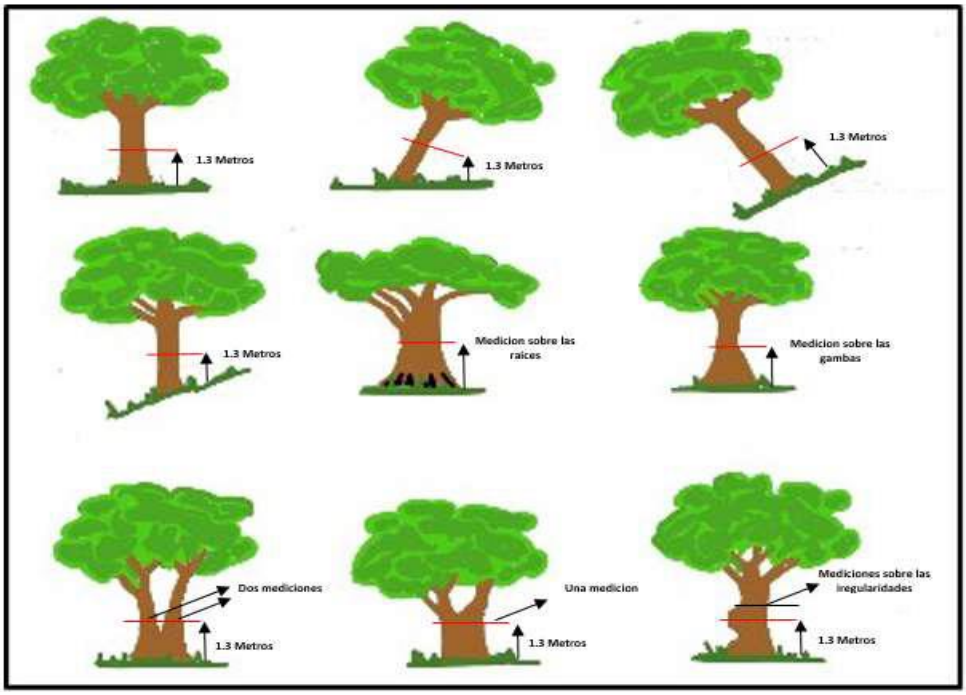


Figura N° 8.- Localización de diámetro de referencia en arboles con diferentes formas de fuste (CATIE 1998).

5.3.4. Forma de fuste

Ya que el objetivo del manejo es atender la producción de madera aserrada, se tomarán los datos de la calidad de fuste en base a su potencial para producción de trozas, es este sentido se consideran las siguientes dos formas de fuste:

- Recto maderable: Sano y recto sin ningún signo visible de defectos
- Torcido: Curvado y con defectos graves en su estructura, no apto para su transformación en madera aserrada

5.3.5. Daños en el fuste

Se debe observar si se tiene daños en le fuste los cuales que podría influencias con la calidad del fuste para su potencial de producción, en este sentido consideramos la siguiente clasificación:

- Sin daño
- Fuste quebrado
- Fuste podrido
- Fuste con termitas
- Árbol sin copas
- Pudrición en la raíz
- Fuste con ataque de hongos
- Fuste con tumor

5.3.6. Altura total y comercial

Se medirá con ayuda de un clinómetro, ya que este instrumento nos ayudara a obtener una medición de altura más precisa, también para zonas muy densas se tiene que hacer la estimación de altura, para ello se debe usar una vara guía de 2 a 4 m, el cual ayudara a disminuir el margen de error de la estimación que puede varias de 1 a 2 m. Para la medición de la altura comercial se considerará en cuenta hasta la primera bifurcación o también considerar si el árbol tiene torceduras pronunciadas.

5.3.7. Altura del fuste

Para su medición se aplicará la misma técnica descrita para el caso de la altura total, en este sentido se deberá estimar la altura que hay desde la base del fuste del árbol hasta la primera bifurcación o ramificación importante y que defina el inicio de la copa. Este valor es significativo para los propósitos comerciales, para medir el progreso del volumen comercial y predecir la producción comercial futura.

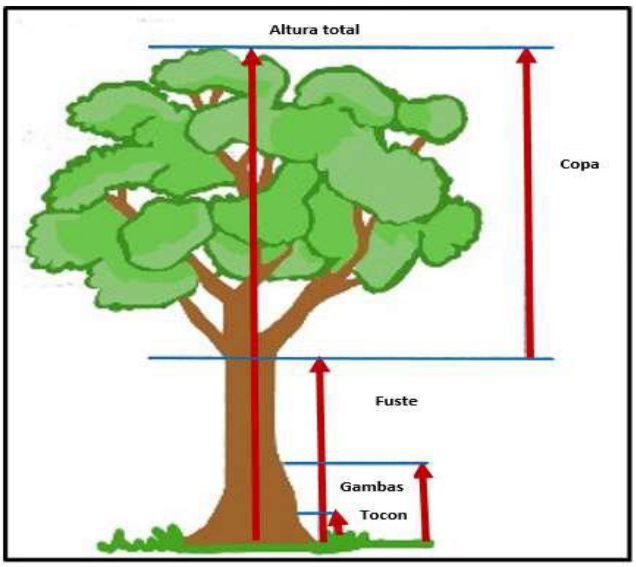


Figura N° 9.- Descripción de parámetros para medición.

5.3.8. Exposición de luz

La iluminación que recibe la copa de los árboles es quizá la variable más importante para el crecimiento de los árboles, pues existe una alta correlación entre el nivel de iluminación y la tasa de crecimiento (Hutchinson 1993, Finegan 1981 citado por Hutchinson 1993b, Finegan 1995, Sitoe 1992, Finegan, Gamacho y Zamora 1999). Independientemente de la altura del árbol, la posición de la copa con relación a la luz disponible puede tener un efecto significativo sobre el crecimiento diamétrico del individuo. (CATIE 2000, Synnott 1990).

- Vertical plena y lateral: La parte superior de la copa totalmente expuesta a la luz vertical y libre de competencia lateral, al menos en un cono invertido de 90° con el vértice en el punto de la base de la copa.
- Vertical plena: La parte superior de la copa está plenamente expuesta a la luz vertical, pero está adyacente a otras copas de igual o mayor tamaño dentro del cono de 90°.
- Vertical parcial: La parte superior de la copa está expuesta a la luz vertical, o parcialmente sombreada por otras copas.
- Oblicua: La parte superior de la copa enteramente sombreada de luz vertical, pero expuesta a alguna luz directa lateral debido a un claro o borde del dosel superior.
- Sin iluminación: La parte superior de la copa enteramente sombreada tanto de luz vertical como lateral.

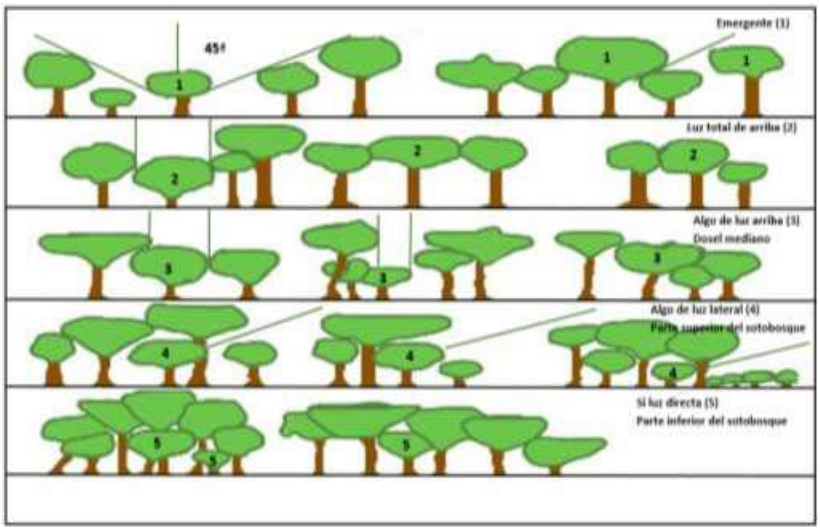


Figura N° 10.- Posición de la copa en relación a la luz solar.

5.3.9. Forma de Copa

La forma de la copa representa un índice de vigor del individuo y por lo general esta relacionado con las probabilidades del árbol de crecer y sobrevivir, la copa cumple un rol esencial en la

captación de la energía solar y el crecimiento de los árboles por lo que su forma también es relevante en la eficacia de esa función.

La clasificación de esta variable se basa en el sistema de cinco puntos de Dawkins, Synnott (1990) propone este sistema modificado dando las definiciones de forma de copa que se dan a continuación y que se deben interpretar y aplicar de acuerdo con las características de cada especie y al estado de desarrollo de cada árbol. Se clasifica en:

- Circular simétrica
- Irregular
- Medio circulo
- Menos de medio
- Un cuarto de circulo

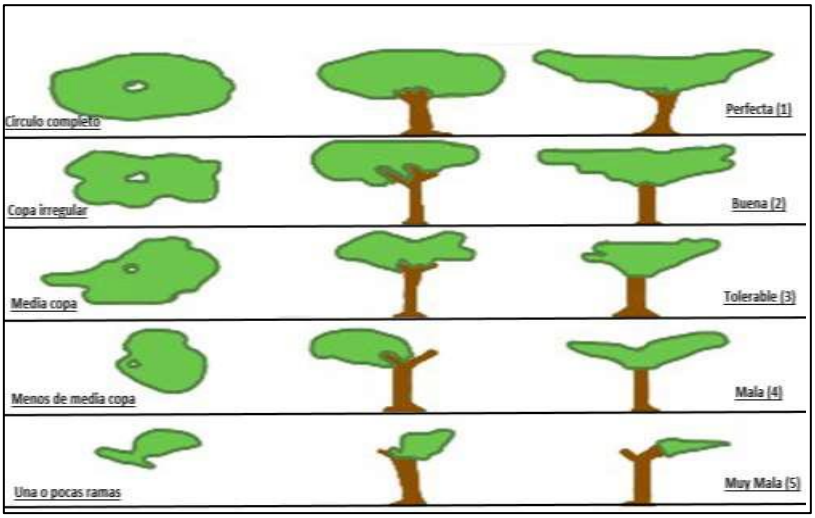


Figura N° 11.- Formas de la copa de los árboles.

5.3.10. Afección por Lianas

La infestación por lianas disminuye la calidad de la madera y limita el crecimiento de los árboles, debido a la estrangulación del fuste, al peso que representan o la competencia de luz. Las lianas unen las copas de los árboles entre sí, por lo que los árboles cortados durante el aprovechamiento pueden arrastrar a otros árboles durante su caída.

- Sin lianas
- No alcanzan la copa
- No llegan a la copa y compiten con el árbol
- Dominan la copa del árbol
- Estrangulan el árbol

5.4. PLAQUEO DE LAS ESPECIES

- Fustales: Se realizará un conteo de los individuos presentes correspondientes a cada parcela y se identificará el nombre común de la especie, se registrará las siguientes variables: Diámetro a la altura del pecho, Altura total, Altura comercial, Daños en el fuste, Exposición a la luz, Forma de copa, Afección por lianas y Forma de fuste.
- Latizales altos: Se realizará un conteo de los individuos presentes correspondientes a cada parcela y se identificará el nombre común de la especie, registrará las siguientes variables: Diámetro a la altura del pecho, Altura total, Altura comercial, Daños en el fuste, Exposición a la luz, Forma de copa, Afección por lianas y Forma de fuste.
- Latizales bajos: Se realizará un conteo de los individuos presentes correspondientes a cada parcela y se identificará el nombre común de la especie, registrará las siguientes variables: Diámetro a la altura del pecho, Altura total, Altura comercial, Daños en el fuste, Exposición a la luz, Forma de copa, Afección por lianas y Forma de fuste.
- Brinzales: Se realizará un conteo de los individuos presentes correspondientes a cada parcela y se identificará el nombre común de la especie, registrará las siguientes variables: Altura total, Exposición a la luz y Afección por lianas.
- Plántulas: Se realizará un conteo de los individuos presentes correspondientes a cada parcela y se identificará el nombre común de la especie, registrará la altura total del individuo.

Al momento de la medición del diámetro de los Fustales y Latizales, se pintará al individuo a la altura donde fue medido, dejando así una marca para los monitoreos anuales. La medición del diámetro para los futuros monitoreos se realizará en el mismo lugar donde indicará la marca.
Cada individuo evaluado llevará una placa de aluminio de 4x4cm conteniendo la siguiente información: N° de PPM, Categoría (Fustal, Latizal, Brinzal, Plántula), N° de la parcela, N° del árbol de la parcela, año de instalación de la PPM. Ejemplo:

- PPM-I : Parcela permanente de muestreo (Testigo o Tratada
- Categoría: Fustal (F), Latizal alto (LA), Latizal bajo (LB), Brinzal (B), Plántula (P)
- Numero de Parcela: (1,2, … 25)
  Para el caso de Latizal alto, Latizal bajo, Brinzal y plántula: (1A, 1B)
- Numero de árbol: (1,2…n)
- Año de evaluación: 20…

PPM-01
F
5
Nº SP
20….

5.5. DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Toda la información colectada será registrada en los formatos y luego trasladados a una base de datos de Excel para luego ser procesadas, analizadas y finalmente presentadas en un informe, donde se mostrarán de la abundancia, frecuencia y área basal de los individuos evaluados, así como su importancia ecológica como el Índice de Valor de Importancia (IVI). También se hará un análisis de la dinámica del bosque y el potencial forestal.

Es importante mencionar que del análisis de estas evaluaciones se tendrá información real sobre la dinámica del bosque y su comportamiento frente a las actividades de aprovechamiento con la escala que realiza la empresa, las cuales permitirán establecer estrategias de intervención, actividades silviculturales, establecimiento de ciclo de corta, entre otros.7

5.5.1. Análisis estructural:

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.).

La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque, para representar se utilizan valores de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa (Marrero, 2014).

a. **Abundancia:** Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema). (Lamprecht, 1990).

   - Abundancia absoluta (Aa): es el número de individuos por especie con respecto al número total de individuos encontrados en el área de estudio
   - Abundancia relativa(Ar): Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje.

$$\mathrm{Ar} = \frac{\mathrm{Ae}}{\mathrm{Aa}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa

Ae = Número de individuos de cada especie
Aa= Abundancia absoluta

b. Frecuencia: Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La frecuencia absoluta se expresa como un porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las parcelas), la frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies. Lamprecht (1990)

- Frecuencia absoluta (Fa): Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las parcelas.
- Frecuencia relativa (Fr): se calcula con la siguiente formula:

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{Total, de unidades muestreadas}}\ x\ 100$$

c. Dominancia: Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Lamprecht (1964)

- Dominancia absoluta (Da): Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

$$\text{Da} = \Sigma\ \text{Áreas basales}$$

Dónde:

$$\text{AB} = \frac{\pi}{4}\ (\text{dap})^2$$

- Dominancia relativa (Dr): Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dr = (De\ /\ Da) * 100$$

Dónde: De = Dominancia de la especie

d. Índice de valor de importancia: El valor máximo relativo del IVI es de 300 %, cuando más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes; este parámetro está influenciado por la forma y tamaño de la unidad muestral (Pastrana, 2014).

Lamprecht, (1990) manifiesta que el llamado índice de valor de importancia es calculado para cada especie a partir de la suma de valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia.

$$\mathrm{IVI} = \mathrm{Ar} + \mathrm{Dr} + \mathrm{Fr}$$

Donde:
IVI = Índice de valor de importancia
Ar = Abundancia relativa
Dr = Dominancia relativa
Fr = Frecuencia relativa

5.5.2. Cálculos para monitoreo de PPM

a. Sobrevivencia (%):
(Linares, 2005)

$$(S) = \frac{\text{Número total de plantas vivas en el monitoreo}}{\text{Número total de plantas vivas en el inicio del estudio}} \times 100$$

b. Mortandad (%)
(Hall y Bawa, 1993)

$$M(\%) = 100 * (\ln (N/ (N - m)) / t)$$

Ln = logaritmo natural
N = numero de arboles registrados en la primera medición
m = numero de individuos muertos entre la primera y última medición
t = intervalo de tiempo entre la primera y la última medición, expresado en años decimales.

c. Reclutamiento:
(Hall y Bawa, 1993)

$$R (\%) = ((r / N) / t) * 100$$

Dónde:
R = Tasa de reclutamiento
N = Numero de arboles registrados en la primera evaluación
r = Número de individuos que ingresaron a la clase diamétrica

t = intervalo de tiempo en años, transcurrido entre los dos inventarios.

d. Coeficiente de Mezcla (CM): El Cociente de Mezcla expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos totales (S:N o S/N). El Cociente de Mezcla proporciona una idea somera de la intensidad de la mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. (Zamora, 2010)

$$CM = S / N$$

Donde:
S=Número total de especies en el muestreo.
N=Número total de individuos en el muestreo.

e. Incremento Medio Anual (IMA): Corresponde al promedio de incremento hasta el momento actual. Se obtiene dividiendo el crecimiento acumulado hasta un determinado momento en el tiempo, entre el tiempo transcurrido o edad (Prodan et al. 1997).

$$IMA = incremento/edad$$

f. Crecimiento en diámetro de fustales y latizales (%)

$$CR\ diámetro = \frac{Diámetro\ final - diámetro\ inicial}{Diámetro\ inicial} \times 100$$

Donde:
Di = Diámetro al inicio del periodo
Df = Diámetro al final del periodo

5.6. MONITOREO DE LAS PPMs

El seguimiento que se realizará a las PPM serán al número de individuos, altura, dap, mortandad, reclutamiento, entre otras variables, el monitoreo serán cada tres años, la cual permitirá efectuar el análisis de la dinámica del bosque, principalmente en lo concerniente a cantidad de individuos, tasas de crecimiento diamétrico, área basal y volumen, cuyos datos iniciales serán registrados desde su instalación.

Durante las re-evaluaciones se considerará el mantenimiento de las parcelas y subparcelas, entendiéndose así:

- El reemplazo de los materiales deteriorados,
- La limpieza y/o reposición de placas instaladas,
- El realineamiento de los postes o jalones

VI. CRONOGRAMA

Para la instalación y monitoreos posteriores de las PPM´s se realizará como se detalla a continuación:

Tabla N° 10.- Cronograma de instalación y monitoreo de Parcelas Permanentes de Monitoreo

TIPO DE BOSQUE	TAMAÑO PARCELA DE CORTA	1 ha				CRONOGRAMA																					
		PPM	VERTICE	ESTE	NORTE	2006	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Bosque de Colina Baja Fuertemente disectado con Paca (BCb2cp)	PC I-5	01 - TESTIGO	V1	355444	8738986	Instalación y evaluación	1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Remedición			7° Remedición		
			V2	355444	8739086																						
			V3	355344	8739086																						
			V4	355344	8738986																						
		01 - TRATADA	V1	356057	8740548	Instalación y evaluación	1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Remedición			7° Remedición		
			V2	356057	8740648																						
			V3	355957	8740648																						
			V4	355957	8740548																						
Bosque de Colina Baja Fuertemente disectado con Paca (BCb2cp)	PC II-4	02- TRATADA	V1	357054	8734540			Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Remedición	
			V2	357154	8734540																						
			V3	357154	8734440																						
			V4	357054	8734440																						
	PC II-3	02 - TESTIGO	V1	353830	8734716			Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Remedición	
			V2	353930	8734716																						
			V3	353930	8734616																						
			V4	353830	8734616																						
Bosque de Colina Baja Fuertemente	PC III-1	03 - TRATADA	V1	359590	8730291				Instalación y eval			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Reme
			V2	359690	8730291																						
			V3	359690	8730191																						

disectado con Paca (BCb2cp)			V4	359590	8730191				uación																				dición
	PC III-3	03 - TESTIGO	V1	358322	8729950				Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			6° Remedición
			V2	358422	8729950																								
			V3	358422	8728850																								
			V4	358322	8728850																								
Bosque de Colina Baja Fuertemente disectado con Paca (BCb2cp)	PC IV-4	04 - TRATADA	V1	355880	8727510					Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			
			V2	355980	8727510																								
			V3	355980	8727410																								
			V4	355880	8727410																								
	PC IV-5	04 - TESTIGO	V1	354238	8726230					Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición			
			V2	354338	8726230																								
			V3	354338	8726130																								
			V4	354238	8726130																								
Bosque de Colina Baja Fuertemente disectado con Paca (BCb2cp)	PC IV - 3	05 - TRATADA	V1	358940	8723892						Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición		
			V2	359040	8723892																								
			V3	359040	8723792																								
			V4	358940	8723792																								
	PC IV-1	05 - TESTIGO	V1	361004	8723647						Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición		
			V2	361104	8723647																								
			V3	361104	8723547																								
			V4	361004	8723547																								
Bosque de Colina Baja Fuertemente disectado con Paca (BCb2cp)	PC I-1	06 - TRATADA	V1	358810	8743193							Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición
			V2	358910	8743193																								
			V3	358910	8743093																								
			V4	358810	8743093																								
	PC I-2		V1	357580	8743926																								

		06 - TESTIGO	V2	357680	8743926							Instalación y evaluación			1° Remedición			2° Remedición			3° Remedición			4° Remedición			5° Remedición		
			V3	357680	8743826																									
			V4	357580	8743826																									

VII. COSTOS

PRESUPUESTO INSTALACION Y EVALUCION PPM (10 dias)				
Rubros	**Unidades**	**Cantidad**	**Costo Unitario (S/.)**	**Costo total (S/.)**
Materiales y herramientas de campo				**1,073.00**
Sogilla, cuerda o rafia	Metro	50.00	1.00	50.00
Cintas de agua color rojo	Rollo	60.00	3.50	210.00
Plumones marcadores grandes	Unidad	2.00	6.00	12.00
Placas de metal	Unidad	150.00	1.00	150.00
Clavos 1.5"	Kilo	9.00	6.00	54.00
Tubos pvc	1/2" x 3 m	15.00	10.00	150.00
Tubos pvc	3" x 3m	2.00	35.00	70.00
Pintura esmalte color rojo	Lata 1 gl	3.00	25.00	75.00
Tiner	Litro	4.00	6.00	24.00
Brochas 1"	Unidad	2.00	4.00	8.00
Guantes de marroquin	Par	2.00	10.00	20.00
Formatos de campo (brinzal, latizal y fustal)	Unidad	500.00	0.10	50.00
Tableros	Unidad	2.00	10.00	20.00
Mica	Paquete	4.00	5.00	20.00
Lapices	Unidad	4.00	2.00	8.00
Lapicero	Unidad	4.00	1.00	4.00
Martillo chico	Unidad	2.00	12.00	24.00
Machete	Unidad	2.00	12.00	24.00
Alambre / cobre	Kilo	5.00	10.00	50.00
Lima	Unidad	2.00	10.00	20.00
Bolsa ciplox	Paquete	1.00	30.00	30.00
Alimentación				**1,500.00**
Viveres campo (30 S/dia x 6 personas x 15 días)	5 Personas	10.00	30.00	1,500.00
Equipos de campo				**1,360.00**
GPS	Alquiler Unidad	10.00	25.00	250.00
Pilas AA	Par	10.00	7.00	70.00
Tijera teléscopica 20m.	Alquiler Unidad	10.00	20.00	200.00
Brujula Suunto	Alquiler Unidad	10.00	20.00	200.00
Clinometro Suunto	Alquiler Unidad	10.00	20.00	200.00
Cintas diametricas	Unidad	2.00	100.00	200.00
Vernier	Alquiler Unidad	2.00	120.00	240.00
Costo Total (*)				**3,933.00**

BIBLIOGRAFIA

- BOLFOR, 1999. *Selección de practicas silviculturales para bosques tropicales*. Manual Técnico. Santa Cruz , Bolivia. Segunda edición.
- CATIE,2000. *Guía para el establecimiento y medición de parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical*. Costa Rica.
- Hall, P. y Bawa, K. 1993 *Methods to assess the impact of extraction of nontimber tropical forest products on plant populations*. Economy botany.
- Hutchinson, I D; Wadsworth, F H. 1993. *La liberación, una práctica forestal prometedora*. In II Semana Científica (2, 1995, Turrialba, CR). Memorias. Turrialba, CR, CATIE.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos; los Ecosistemas Forestales en los Bosques Tropicales y sus Especies Arbóreas – Posibilidades y Métodos para un Aprovechamiento Sostenido.* Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen. Alemania.
- Linares, E. 2005. Instructivo para determinar la supervivencia en plantaciones forestales. Ed. MINAG. 94 p. (Instrucción Técnica 6).
- (Marrero, 2014). *Composición florística, estructura horizontal y volumen maderable de especies comerciales de un bosque natural de colina baja*, distrito de Iberia, Madre de Dios. Perú.
- Pastrana, D.K. (2014). *Composición Floristica y Valoración Económica de las Especies Maderables Comerciales de un Bosque Natural de Colina Baja Distrito del Napo Rio Tacshacuraray, Loreto - Perú.* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú
- Prodan, M., R. Peters, F. Cox, y P. Real. 1997. *Mensura forestal. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusamenarbeit (GTZ) GmbH*, San José, Costa Rica, 561 p.
- Synnott, T.J. 1990. M*anual de Procedimiento de Parcelas Permanentes para Bosque Húmedo Tropical*, Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Serie de Apoyo Académico* N° 12.

ANEXOS

	Formulario I: Evaluaciòn de sitio		
Concesiòn:		Fecha:	
Evaluador:			
Tipo de bosque:			
Nº de cuartel de corta:			
Parcela :			
Tratamiento:			
CRITERIO		**DESCRIPCIÒN**	
Topografia:			
Exposiciòn a la pendiente N: S: E: O:			
Posiciòn en la pendiente:(còncava, convexa, etc)			
Porcentaje de pendiente			
Suelo superficial:			
Disturbios que pudieron haber afectado el desarrollo del bosque:		**Presente**	**Ausente**
Aprovechamiento maderable anterior			
Aprovechamiento no maderables			
Corta de lianas y bejucos			
Presencia de viales de arrastre			
Claros por caidas naturales de àrboles			
Claros originales por vientos			
Disturbios por fuego			
Presencia de cuerpos de agua			
Condiciòn del hàbitat: Respecto a los claros			
Claro reciente			
Claro en reconstrucciòn			
Bosque maduro			

Formulario II: Fustales (Vegetaciòn arbòrea igual 0 > de 10 cm. De dap.)

Tamaño: Sub. Parcelas de 20 x 20 m.

Concesiòn:	
Fecha:	
Evaluador:	
Tipo de bosque:	
Nº de cuartel de corta:	
Parcela:	
Tratamiento:	

Df: Daños en el fuste
0 Sin daño
1 Fuste quebrado
2 Fuste podrido
3 Fuste con termitas
4 Arbol sin copas
5 Pudriciòn en la raiz
6 Fuste con ataque de hongos
7 Fuste con tumor

Lz: Exposiciòn a la luz
1 Vertical plena y lateral
2 Vertical plena
3 Vertical parcial
4 Oblicua

Li: Afecciòn por lianas
1 Sin lianas
2 No alcanzan la copa
3 No llegan a la copa y compiten con el àrbol
4 Dominan la copa del àrbol
5 Estrangulan el arbol

Fc: Forma de copa
1 Circular simètrica
2 Irregular
3 Medio circulo
4 Menos de medio
5 1/4 de circulo

Ff: Forma del fuste
1 Recto maderable
2 Torcido

N°	Sub parcel	X	Y	Especie	Dap (cm)	HC (m)	HT (m)	Df	Lz	Fc	Li	Ff	Observ.
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
20													

Formulario III: Latizal alto (Vegetaciòn arbòrea > o igual a 5 cm. De dap; y menor de 10 cm. De dap.)

Tamaño: Sub. Parcelas de 10 x 10 m.

Concesiòn:	
Fecha:	
Evaluador:	
Tipo de bosque:	
Nº de cuartel de corta:	
Parcela:	
Tratamiento:	

Df: Daños en el fuste
0 Sin daño
1 Fuste quebrado
2 Fuste podrido
3 Fuste con termitas
4 Arbol sin copas
5 Pudriciòn en la raiz
6 Fuste con ataque de hongos
7 Fuste con tumor

Lz: Exposiciòn a la luz
1 Vertical plena y lateral
2 Vertical plena
3 Vertical parcial
4 Oblicua

Li: Afecciòn por lianas
1 Sin lianas
2 No alcanzan la copa
3 No llegan a la copa y compiten con el àrbol
4 Dominan la copa del àrbol
5 Estrangulan el arbol

Fc: Forma de copa
1 Circular simètrica
2 Irregular
3 Medio circulo
4 Menos de medio
5 1/4 de circulo

Ff: Forma del fuste
1 Recto maderable
2 Torcido

N°	Sub parcela	X	Y	Especie	Dap (cm)	HT (m)	Df	Lz	Fc	Li	Ff	Observ.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Formulario IV: Latizal bajo (Vegetaciòn arbòrea > o igual a 1.5 m. De altura; y < de 5 cm. De dap.)

Tamaño: Sub. Parcelas de 5 x 5 m.

Concesiòn:	
Fecha:	
Evaluador:	
Tipo de bosque:	
Nº de cuartel de	
Parcela:	
Tratamiento:	

Df: Daños en el fuste
0 Sin daño
1 Fuste quebrado
2 Fuste podrido
3 Fuste con termitas
4 Arbol sin copas
5 Pudriciòn en la raiz
6 Fuste con ataque de hongos
7 Fuste con tumor

Lz: Exposiciòn a la luz
1 Vertical plena y

Li: Afecciòn por lianas
1 Sin lianas
2 No alcanzan la copa
3 No llegan a la copa y compiten con el àrbol
4 Dominan la copa del àrbol

Fc: Forma de copa
1 Circular simètrica
2 Irregular
3 Medio circulo

Ff: Forma del fuste
1 Recto maderable
2 Torcido

N°	Sub parcela	X	Y	Especie	Dap (cm)	HT (m)	Df	Lz	Fc	Li	Ff	Observ.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Formulario V: Brinzales (Vegetaciòn arbòrea > o igual a 30 cm. De altura; y < de 1.5 m. De altura)

Tamaño: Sub. Parcelas de 2 x 2 m.

Concesiòn:	
Fecha:	
Evaluador:	
Tipo de bosque:	
Nº de cuartel de corta:	
Parcela:	
Tratamiento:	

Lz: Exposiciòn a la luz
1 Vertical plena y lateral
2 Vertical plena
3 Vertical parcial
4 Oblicua
5 Sin iluminaciòn

Li: Afecciòn por lianas
1 Sin lianas
2 No alcanzan la copa
3 No llegan a la copa y compiten con el àrbol
4 Dominan la copa del àrbol
5 Estrangulan el arbol

N°	Sub parcela	Especie	HT (m)	Lz	Li	Observ.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

	Formulario VI: Plantulas (Vegetaciòn arbòrea > o igual a 10 cm. De altura; y < de 30cm. De altura)

Tamaño: Sub. Parcelas de 1 x 1 m.

Concesiòn:	
Fecha:	
Evaluador:	
Tipo de bosque:	
Nº de cuartel de corta:	
Parcela:	
Tratamiento:	

N°	Sub parcela	Especie	Altura (cm)	Observ.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				