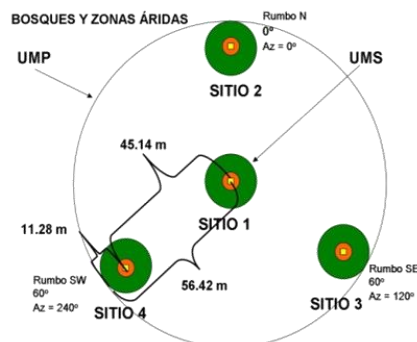
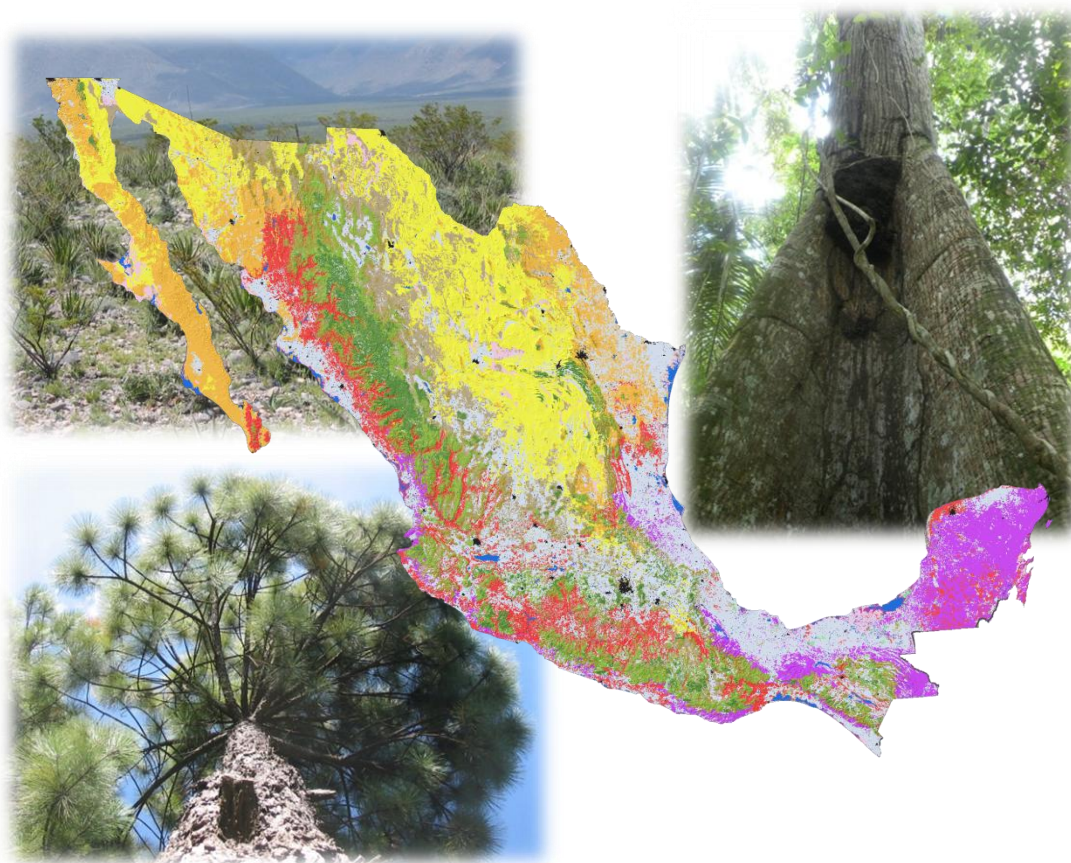


## INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

### *Manual y procedimientos para el muestreo de campo* Re-muestreo 2011



# CONTENIDO

	PAG.
<b>1 INTRODUCCION .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>3 OBJETIVOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS. ....</b>	<b>6</b>
<b>4 RESULTADOS ESPERADOS CON EL MUESTREO DE CAMPO DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS 2004 - 2010.....</b>	<b>7</b>
<b>5 MATERIALES E INFORMACION CARTOGRAFICA.....</b>	<b>8</b>
<b>6 ESPECIFICACIONES PARA EL MUESTREO DE CAMPO.....</b>	<b>9</b>
<b>6.1 DESCRIPCION DEL MUESTREO DE CAMPO.....</b>	<b>10</b>
6.1.1 Diseño y estrategia de muestreo.....	10
6.1.2 Organización del trabajo de campo. ....	12
6.1.3 Constitución de las brigadas de campo. ....	13
6.1.4 Tamaño de la muestra .....	14
6.1.5 Diseño de las unidades de muestreo o conglomerado por tipo de vegetación. ....	15
<b>6.2 SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.....</b>	<b>20</b>
<b>6.3 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>23</b>
6.3.1 Ubicación del punto de control. ....	23
6.3.2 Ubicación y marcado físico del conglomerado.....	25
6.3.3 Toma de datos y fotografías.....	26
6.3.4 Especiales cuidados en la toma de fotografías y otros aspectos. 31	
<b>6.4 DEFINICION DE VARIABLES A MEDIR EN CADA UNIDAD DE MUESTREO. ....</b>	<b>37</b>
6.4.1 Variables cuantitativas (en bosques y selvas).....	38
6.4.2 Variables cuantitativas (en comunidades áridas y semiáridas, manglar, palmar, galería y comunidades subacuáticas). ....	40
6.4.3 Variables cualitativas .....	42
<b>7 CALIDAD DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>8 ANEXO G. EQUIPAMIENTO POR CAMPAMENTO Y BRIGADA .....</b>	<b>47</b>
8.1 Material para la ejecución del muestreo de campo (por brigada)....	47
EQUIPO DE SEGURIDAD. ....	49
8.2 EQUIPO DE TRANSPORTE .....	49
8.3 DOCUMENTACIÓN.....	49
<b>9 ANEXO H. FORMATOS E INSTRUCTIVOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO POR TIPO DE VEGETACIÓN.....</b>	<b>50</b>
9.1 ANEXO H.1 FORMATO DE BOSQUES.....	51
9.1.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE BOSQUES .....	62
9.2 ANEXO H.2 FORMATO DE SELVAS, PETEN, MANGLAR Y COM. SUBACUATICAS. ....	71
9.2.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE SELVAS, PETEN, MANGLAR Y COMUNIDADES SUBACUATICAS.....	82

9.3	ANEXO H.3 FORMATO DE COM. SEMIARIDAS, ARIDAS, PALMAR Y VEG. DE GALERÍA .....	91
9.3.1	INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE COM. SEMIARIDAS, ARIDAS, PALMAR Y VEGETACION DE GALERIA.....	102
9.4	ANEXO H.4 FORMATO DE SUELOS .....	112
	SECCION DE LLENADO PARA ANALISIS DE LABORATORIO (estos datos no se recaban en campo).....	116
9.4.1	INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE SUELO. 117	
9.5	FORMATO PARA CONGLOMERADOS SIN CUBIERTA VEGETAL..	127
9.5.1	Instructivo para el llenado del formato de conglomerados sin cubierta vegetal.....	132
9.6	FORMATO PARA CONGLOMERADOS JUSTIFICADOS.....	135
10	COLECTA DE MATERIAL BOTANICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, OAXACA Y VERACRUZ. ....	138

# 1 INTRODUCCION

La evaluación de los recursos forestales del país, está incluida en la Ley Forestal, la cual señala que se debe integrar la información estadística y cartográfica, considerando la dinámica del cambio de la vegetación forestal, para conocer y evaluar las tasas de deforestación y sus causas principales, incluyendo la valoración de los servicios ambientales y productivos que generen los ecosistemas forestales y los impactos que se ocasionen en los mismos.

Se cuenta actualmente con los resultados de los inventarios nacionales forestales de 1961-1985 así como los de 1992 y 1994, los cuales servirán de base para realizar la comparación con los resultados que se obtengan del Inventario Nacional Forestal 2004 – 2010, hasta donde los datos y metodologías lo permitan.

La evaluación de los recursos forestales del territorio nacional será congruente con el reporte decenal y quinquenal que lleva a cabo la FAO, por lo cual se toma en cuenta en términos generales la metodología que señala dicho Organismo, para definir los procesos de cambio en los recursos forestales.

El presente documento tiene como objetivo primordial, presentar los informes y los instructivos correspondientes para el levantamiento de la información de campo del presente Inventario Nacional Forestal y de Suelos, especificar el proceso de diseño y sobre todo ampliar la información del levantamiento de datos de campo de acuerdo a los principales ecosistemas donde se ubica cada conglomerado o unidad de muestreo en el país.

Como adición se incluye en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el levantamiento de variables de Combustibles Forestales que aportará información esencial para generar índices y modelos que permitan realizar de una forma más eficiente procesos de planeación y ejecución de actividades de Protección Contra Incendios Forestales y Manejo de Fuego, la información que aquí se presenta para el registro de variables de los combustibles forestales ha sido tomada y adaptada para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos del documento en edición: Morfín R., J. E.; Jardel P., E. J.; Michel F., J. M.; Alvarado C., E.; Vihnanek R. E. 2007. Manual para la Evaluación de Cuantificación de Combustibles Forestales. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa Sur. Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO. Jalisco, México. 30 p. Además se continuará con el proceso de levantamiento de las variables de suelo: profundidad y muestreo de capa de hojarasca y capa de fermentación así como la toma de la densidad aparente.

## 2 ANTECEDENTES

El muestreo de campo y la información recabada para cada uno de los Inventarios Forestales que se han realizado a nivel nacional, ha variado con el tiempo, debido al cambio de objetivos, al conocimiento de nuevas herramientas y a la necesidad de contar con información que anteriormente no se consideraba para el manejo de los recursos forestales.

El primer Inventario Nacional Forestal (1961-1985), tuvo como objetivos localizar y cuantificar las diferentes áreas forestales, calcular las existencias de madera en las zonas arboladas y el incremento en volumen en el caso de las coníferas; así como obtener información ecológica silvícola y evaluar daños a los bosques y selvas. Todo ello para delimitar las zonas comerciales o potencialmente comerciales desde el punto de vista maderable.

El sistema de muestreo utilizado en general fue sistemático, controlado por una red de cuadros continuos de 5 X 5 km dentro de los cuales se ubicaron 100 sitios de muestreo circulares de 1000m<sup>2</sup>, localizados en 5 hileras de 20 sitios cada una (con una equidistancia entre hileras 1km y 250m entre sitios).

El Inventario Nacional Forestal de Gran Visión (1991 – 1992), el objetivo de este proyecto, sin muestras de campo, fue el de obtener una actualización rápida y a bajo costo de la delimitación de los recursos forestales del país, aportar información básica de los recursos forestales para la planeación y la toma de decisiones, así como servir de marco de referencia y apoyo para la realización el Inventario Nacional Forestal Periódico, que tendría un mayor grado de detalle.

Inventario Nacional Forestal Periódico 1994, donde se consideraron como objetivos los siguientes:

1. Actualizar la información estadística y cartográfica de la superficie forestal por tipos de vegetación, formaciones y clases de uso, con tendencias y proyecciones, para conocer las tasas de deforestación y sus causas principales, así como los efectos negativos que se ocasionan en los ecosistemas forestales.
2. Determinar la posibilidad de producción de madera en forma sostenible, tanto para el consumo rural, como para abastecer a las industrias forestales.
3. Clasificar y delimitar las zonas de conservación, restauración y producción, en los terrenos forestales, de acuerdo a las características y funciones de los recursos silvícolas.
4. Establecer un sistema permanente de actualización de la información, que permita desarrollar la capacidad de las Dependencias Gubernamentales de realizar evaluaciones periódicas y monitorear los ecosistemas forestales, y de apoyar las políticas, programas y proyectos que realicen.

El sistema de muestreo aplicado para el Inventario Nacional Forestal Periódico 1994, fue estratificado y sistemático, por conglomerados. Cada conglomerado (Unidad de Verificación) estuvo constituido por 3 sitios de muestreo circulares de 1000 m<sup>2</sup> (Unidades de registro) dispuestos en forma de "L".

La equidistancia entre conglomerados para los diferentes estratos fue:

- Selvas 5 X 5 km
- Bosques 5 X 7.5 km
- Selvas bajas 10 X 15 km
- Otra vegetación (vegetación árida 25 X 25 km)

La información recabada estuvo encaminada a caracterizar los aspectos siguientes:

- Condiciones del terreno en que se localiza el conglomerado como: altitud, pendiente, profundidad y textura del suelo, erosión, fisiografía, pedregosidad y drenaje.
- Diversidad de especies por estrato (arbóreo, herbáceo y arbustivo).
- Características de especies de flora: raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y uso.
- Impactos ambientales a los recursos vegetación, suelos, agua y fauna, por causas como incendios, aprovechamientos forestales, cambio de uso del suelo, pastoreo, plagas y enfermedades, apertura de caminos, líneas eléctricas, actividades mineras, y asentamientos humanos.
- Aspectos dasométricos del arbolado: nombre común, diámetro, altura total, altura comercial, y daño en, caso de haberlo.
- Incremento en volumen de los árboles de coníferas.
- Frecuencia y vigor del repoblado.

Para este Inventario Nacional Forestal y de Suelos, la información que se levantará, será similar a la tomada para el INFP-94, y complementada para poder determinar los indicadores de degradación y sustentabilidad, así como determinar la dinámica de cambio.

Con el presente inventario, se obtendrán las variables de erosión y degradación de suelos, cuantificación de reservorios de carbono orgánico en suelo así como la estimación de biomasa aérea y de combustibles forestales.

### **3 OBJETIVOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS.**

Los objetivos del muestreo y procesamiento de la información de campo, acordes a los objetivos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, son los siguientes:

- Estimar los recursos forestales del país de forma estadística con indicadores sobre la precisión y exactitud obtenidos.

- Recabar las variables solicitadas para la estimación de volumen, biomasa aérea, incremento medio anual y el número de árboles dañados en los diferentes ecosistemas del país, para la generación de reportes nacionales, estatales y regionales acorde a la situación actual de los recursos forestales.
- Determinar las características cualitativas y cuantitativas de los recursos forestales, como apoyo a la política forestal Nacional.
- Sentar las bases para establecer un sistema continuo de evaluación y monitoreo de los ecosistemas forestales.
- Obtener indicadores de degradación del suelo en el territorio nacional.
- Sentar bases para cuantificar el carbono orgánico en el suelo.
- Recabar información sobre los combustibles forestales superficiales que sirvan como base para la generación de índices y modelos para su uso en la protección contra incendios forestales y manejo de fuego.

#### **4 RESULTADOS ESPERADOS CON EL MUESTREO DE CAMPO DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS 2004 - 2010.**

Los resultados que aportará la etapa de muestreo de campo en el Inventario Nacional Forestal, se sintetizan en la siguiente relación.

- Existencias volumétricas ( $m^3$  rollo para Bosques y Selvas): Los volúmenes de bosques se desagregarán en coníferas; coníferas-latifoliadas y latifoliadas. En el caso de las selvas, los volúmenes reportados serán para las selvas altas, medianas y selvas bajas.
- Incremento en volumen de madera de coníferas ( $m^3$  rollo): los resultados sobre incremento se obtendrán para las masas arboladas de coníferas y para los bosques mixtos (coníferas-latifoliadas). Dentro de las coníferas se consideran los bosques de oyamel, pino, *Pseudotsuga* y *Picea*; el incremento de los bosques mixtos solo estará referido a las coníferas.
- Daños al arbolado en pie: con el fin de determinar el estado de salud de la vegetación forestal, se determinarán los daños más frecuentes atribuidos a los agentes o factores siguientes: daño humano directo, plantas parásitas, incendios forestales, insectos, viento, enfermedad, roedores, pastoreo, aprovechamientos y rayos.
- Indicadores de degradación de los suelos: a través del levantamiento de las diferentes variables recabadas por los tomadores de datos, complementado con la información recopilada por la CONAFOR ante otras instituciones se regionalizará el país por sus diferentes grados de degradación del suelo.
- Estimación de biomasa aérea en las diferentes comunidades vegetales representadas en el país, elemento base para la estimación de captura de carbono a evaluarse en un futuro en México.
- Estimación de carbono orgánico en suelo.
- Estimación de carga en toneladas por hectárea de combustibles forestales superficiales.

- Estimación de la estructura y composición de las camas de combustibles forestales.

## **5 MATERIALES E INFORMACION CARTOGRAFICA.**

Para la realización del presente inventario se utiliza de base la Carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Series II, III y IV elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el periodo 1996 – 2001, 2004 y 2007 con imágenes Landsat TM de los años 1993, 1994, 2002 e imágenes del sensor Spot para el año 2007 respectivamente. La CONAFOR además cuenta con información cartográfica de diferentes trabajos desarrollados en la institución que servirán de apoyo en la planeación y diseño del inventario, así como en la ejecución y revisión del trabajo de campo y elaboración de los resultados. Se cuenta además con un acervo de imágenes de satélite de baja, mediana y alta resolución (para algunas zonas del país) que sirven de insumo en el análisis y manejo de la información, así como para la toma de decisiones durante la evaluación de los informes de campo entregados por las empresas contratadas.

La CONAFOR podrá poner a disposición de la empresa contratada imágenes de satélite de mediana resolución para uso exclusivo de la planeación del trabajo de campo una vez que ha sido adjudicada y después de la firma del contrato. Dicha información será utilizada única y exclusivamente para el trabajo de campo del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, haciéndose responsable bajo una carta firmada donde se responsabilizan de ser utilizadas solo para este proyecto.

- Coordenadas Geográficas de las Unidades de Muestreo (malla de ubicación de conglomerados a nivel nacional).
- Cubrimiento nacional de imágenes Spot a partir del año 2003 (para uso exclusivo de la CONAFOR en el análisis de inaccesibilidad de los conglomerados).

La empresa contratada por la CONAFOR, para la realización del muestreo de campo, deberá adquirir la cartografía impresa y/o digital necesaria para la planeación y ejecución del muestreo por zonas o regiones a trabajar. La cartografía necesaria consta de:

- Cartografía impresa o digital de Uso del Suelo y Vegetación Series III (o en su caso Serie II) a escala 1:250 000 del INEGI para la correcta ubicación de las unidades de muestreo
- Cartas topográficas versión impresa y/o digital a escala 1:250,000 y 1:50,000 para la planeación estratégica de zonas trabajo. Revisión de localidades, vías de comunicación, etc.
- Cartas temáticas producidas por INEGI a escala 1:250 000, como: geología, edafología, hidrología y climas, para el análisis y reconocimiento de las zonas de trabajo.



## 6 ESPECIFICACIONES PARA EL RE-MUESTREO DE CAMPO.

Realizar un Inventario Forestal a nivel nacional, o de cualquier tipo, necesariamente implica la ejecución de una larga serie de actividades y la coordinación de gran cantidad de personas. Especificar con claridad qué etapas componen el inventario y qué actividades se realizan en cada una de ellas es esencial para el buen funcionamiento del proceso. Una de las etapas fundamentales en la elaboración de este Inventario Nacional Forestal y de Suelos es el Muestreo de Campo por lo que es necesario detallar los procesos metodológicos para el levantamiento de la información, que aplicarán los proveedores contratados por la CONAFOR.

El muestreo de campo para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004 - 2010, consiste en el levantamiento de alrededor de 26,000 puntos de muestreo distribuidos en las diferentes condiciones de vegetación presentes en todo el país, es decir en ecosistemas de bosques templados, selvas, zonas áridas y semiáridas, palmares, manglares, y comunidades subacuáticas como popal y tular. La diferencia e importancia del actual inventario es que se tendrán inventariadas todas las condiciones ecológicas existentes en nuestro país.

La agrupación realizada para la intensificación del muestreo se basa en las diferentes condiciones de las comunidades vegetales del país, la variabilidad estadística y su importancia forestal, de esta manera en la siguiente tabla se especifica los grupos de comunidades vegetales y su distanciamiento en kilómetros entre los conglomerados.

Tabla # 1: *Distancia entre los conglomerados por tipo de vegetación para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.*

GRUPO	COMUNIDADES VEGETALES	DISTANCIA (km)
BOSQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AYARIN</li> <li>• CEDRO</li> <li>• ENCINO</li> <li>• ENCINO – PINO</li> <li>• OYAMEL</li> <li>• PINO</li> <li>• PINO – ENCINO</li> <li>• MESOFILO DE MONTAÑA</li> </ul>	5 X 5
BOSQUE CULTIVADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLANTACION FORESTAL</li> </ul>	
SELVAS ALTAS – MEDIANAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALTA PERENNIFOLIA</li> <li>• ALTA SUBPERENNIFOLIA</li> <li>• MEDIANA CADUCIFOLIA</li> <li>• MEDIANA PERENNIFOLIA</li> <li>• MEDIANA SUBCADUCIFOLIA</li> <li>• MEDIANA SUBPERENNIFOLIA</li> <li>• PETEN</li> </ul>	
SELVAS BAJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SELVA BAJA PERENNIFOLIA</li> <li>• SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA</li> <li>• SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA</li> <li>• SELVA BAJA CADUCIFOLIA</li> <li>• SELVA BAJA ESPINOSA</li> <li>• SABANA</li> </ul>	10 X 10

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SABANOIDE</li> </ul>	
COMUNIDADES SEMIARIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOSQUE DE TASCATE</li> <li>• MATORRAL DE CONIFERAS</li> <li>• CHAPARRAL</li> <li>• MATORRAL SUBTROPICAL</li> <li>• MAT. SUBMONTANO</li> <li>• MAT. ESPINOSO TAMAULIPECO</li> <li>• MAT. SARCOCAULE</li> <li>• MAT. SARCO-CRASICAULE</li> <li>• MAT. SARCO-CRASICAULE DE NEBLINA</li> <li>• MEZQUITAL (XEROFILO, SELVA ESPINOSA Y ESPECIAL</li> </ul>	
COMUNIDADES ARIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAT. CRASICAULE</li> <li>• MAT. DESERTICO MICROFILO</li> <li>• MAT. DESERTICO ROSETOFILO</li> <li>• MAT. ROSETOFILO COSTERO</li> <li>• VEG. DE DESIERTOS ARENOSOS</li> <li>• VEG. DE DUNAS COSTERAS</li> <li>• VEG. GIPSOFILO</li> <li>• VEG. HALOFILA</li> <li>• PASTIZAL (NATURAL, HALÓFILO, GIPSÓFILO)</li> </ul>	20 X 20
MANGLAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MANGLAR</li> </ul>	
GALERIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOSQUE DE GALERIA</li> <li>• SELVA DE GALERIA</li> <li>• VEGETACION DE GALERIA</li> </ul>	5 X 5
PALMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PALMAR (NATURAL E INDUCIDO)</li> </ul>	
SUBACUATICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TULAR</li> <li>• POPAL</li> <li>• VEGETACION HALOFILA HIDROFILO</li> </ul>	10 X 10

La red de puntos a cada 5 km y el carácter continuo de este Inventario Nacional, está diseñada para que en el futuro, el número de unidades de muestreo pueda aumentar con la finalidad de contar con mayor detalle además de servir como base para inventarios estatales

### 6.1.1 DESCRIPCION DEL MUESTREO DE CAMPO

El diseño del muestreo dasonómico es sistemático y estratificado por conglomerados, esto con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las zonas con mayor dinámica de cambio y con las estructuras vegetativas más complejas.

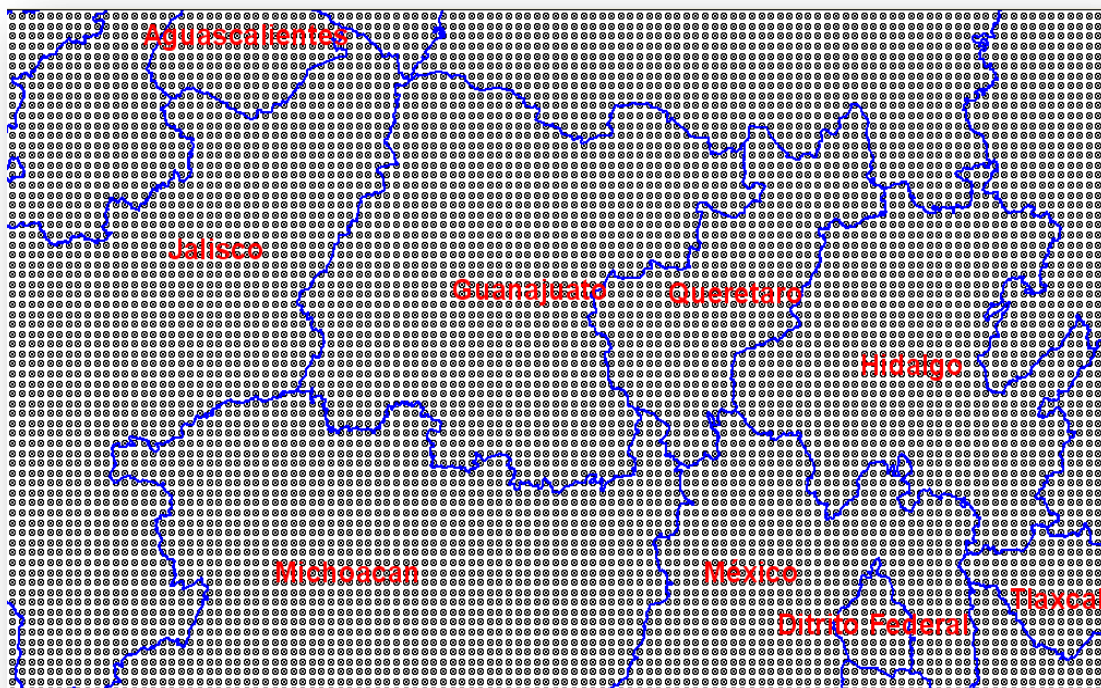
### 6.1.2 DISEÑO Y ESTRATEGIA DE MUESTREO.

Para el diseño de muestreo y la distribución de los conglomerados se ha dividido el país en regiones cuadrangulares (paneles de 5 X 5 kilómetros), estrategia que nos permite obtener una distribución espacial, regular y consistente del total de los conglomerados sobre el territorio nacional así como manejar la temporalidad del muestreo en el periodo de tiempo fijado para la etapa del muestreo de campo.

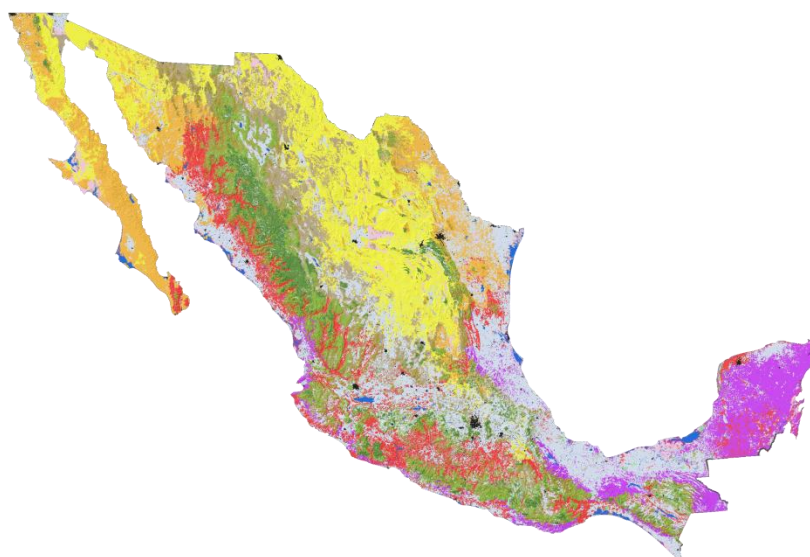
Como se mencionaba anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III a escala 1:250 000 elaborada por el

INEGI. Para ello primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie, ubicación en el país y el nivel de importancia de cada uno de los ecosistemas vegetales; importancia ecológica, económica maderable y/o económica no maderable, etc.

*Malla de conglomerados a cada 5km que cubren la extensión completa del territorio nacional.*

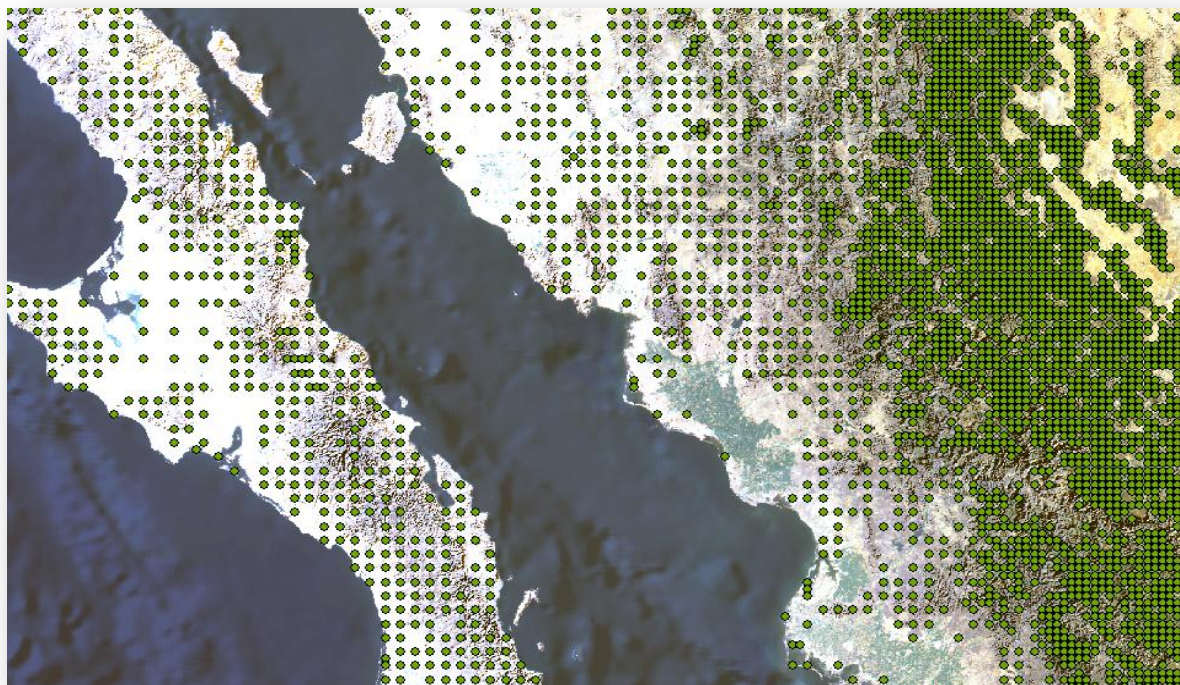


*Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV escala 1:250 000 del INEGI (2007)*





*Distribución de conglomerados en el terreno de acuerdo a la estratificación realizada para el diseño del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.*



### **6.1.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.**

El proveedor del muestreo deberá conocer detalladamente la zona a muestrear para la fácil ubicación de los sitios de muestreo.

Durante la etapa de planeación del muestreo de campo es muy importante que el proveedor considere los factores limitantes de acceso a los conglomerados, de acuerdo a la región de trabajo y tomar las medidas necesarias para el acceso a la toma de datos. Entre los factores naturales a considerar son básicamente la precipitación, orografía y la falta de vías de comunicación. En cuanto a los factores humanos que limitarán el arribo a los sitios de muestreo se encuentran principalmente: acceso restringido a Áreas Naturales Protegidas, comunidades rurales con problemas sociales y/o legales, condiciones de los caminos durante las diferentes épocas del año, caminos trancos por linderos y/o cerraduras con candado así como las áreas con cultivos ilícitos y tráfico de drogas. Todo ello para la implementación de las medidas necesarias que permitan realizar el muestreo de campo al ciento por ciento de las regiones de trabajo.

Para el levantamiento de la información de campo deben integrarse brigadas de trabajo, buscando optimizar el tiempo y reducir el costo de las labores por lo que cada brigada deberá operar con el personal, equipo y los materiales requeridos. Es recomendable que el personal de las brigadas de campo se establezca lo más cercano posible al área de trabajo, tomando en cuenta las facilidades que se presenten para el acceso y la ubicación de los conglomerados.

#### **6.1.4 CONSTITUCIÓN DE LAS BRIGADAS DE CAMPO.**

Una brigada de trabajo debe constituirse por un tomador de datos (Jefe de Brigada) y uno o más auxiliares de campo, que le ayudarán en las mediciones, calificación y descripción de la vegetación y en el caso de necesitarse, en la realización de brecheo. Los integrantes de las brigadas de levantamiento de datos de campo deben estar capacitados para realizar las labores requeridas con la calidad convenida.

Las brigadas o cuadrillas de trabajo de campo están integradas por 3 a 4 personas que tendrán las siguientes funciones:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Jefe de Campamento.  | Organizar y supervisar los trabajos diarios de las diferentes brigadas de la zona, así como el de garantizar la calidad del levantamiento del muestreo en campo.  |
| Jefe de brigada.     | Responsable del levantamiento y registro correcto de la información cualitativa y cuantitativa en campo de acuerdo a los manuales e instructivos por tipo de vegetación así como la captura de los datos en la PDA. |
| Auxiliares de campo. | Auxiliar al jefe de brigada en el levantamiento de la información en campo.   |

La empresa proveedora proporcionará al personal de campo el material necesario para el levantamiento de la información así como dotar de un botiquín con los medicamentos mínimos requeridos para un accidente y/o mordedura de serpiente. Además deberá otorgar a cada equipo de trabajo o cuadrilla, de una credencial con fotografía del trabajador especificando su puesto en la brigada de trabajo, así como un oficio con sello y firma del director de la empresa dirigido a las autoridades (federales, estatales y municipales) que ampare su trabajo de acuerdo a la región y periodo de la comisión. La credencial cuenta con el logotipo y sello de la empresa; nombre y firma del director y del empleado. El logotipo de la CONAFOR podrá ser empleado en las credenciales a nivel de Jefe de campamento y de brigada, y queda bajo responsabilidad del empleado y de la empresa en el mal uso del mismo. En el Anexo G se encuentra un listado de materiales de trabajo, equipo de transporte, equipo de seguridad y documentación necesarios para el personal de campo, los cuales la empresa deberá proporcionar para el buen desempeño de sus funciones.

La CONAFOR establece que si él (o los) proveedor(es) tiene la necesidad de subcontratar personal para llevar a cabo este proyecto, deberá considerar personas aptas en igualdad de géneros y condición social en cada uno de los estados o regiones específicas del país, siempre y cuando sean personas competentes en esa área. Así la etapa de muestreo de campo beneficiará también

a las comunidades mediante la generación de empleos directos con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

Las ventajas de trabajar con personal que durante un largo periodo de tiempo ha desarrollado trabajos técnicos – profesionales (en materia forestal) en una región específica del país- es muy importante para la confiabilidad de la información del muestreo de campo. Entre las ventajas, se puede mencionar que, dicha experiencia ayuda para una mejor planeación y agiliza el trabajo de campo debido al conocimiento de la zona, de sus vías de comunicación para la ubicación de los conglomerados; la relación con los dueños de los predios, lo anterior facilita la introducción del personal sin necesidad de permisos especiales para el levantamiento de información y el reconocimiento en campo de las especies vegetales (en algunos casos a nivel taxonómico) y agiliza el levantamiento de la información requerida en los formatos de campo. En general el ahorro en tiempo se verá reflejado en el número de conglomerados por área de trabajo.

El personal de campo requiere de supervisión y retroalimentación directa y permanente por lo que el jefe de campamento deberá acompañar y apoyar a los grupos de trabajo continuamente; esto mantiene la motivación en vigor y apoya la calidad del levantamiento haciendo partícipe su dedicación al proyecto.

Dependiendo de las condiciones del lugar, el jefe de campamento decidirá cuál es el número apropiado de conglomerados por brigada. En situaciones extremas en el campo, se deberá tener cuidado en el manejo del personal para evitar problemas en la calidad del levantamiento de la información y la desmotivación del personal.

Por otra parte, las Áreas Naturales Protegidas cuentan con sus propios planes de manejo, así como personal científico y empírico especializado. Por lo que el contratista deberá establecer la relación con el personal directivo de dichas áreas para realizar el trabajo de levantamiento de campo especificado tomando medidas preventivas y de cuidados especiales para evitar amenazas a las zonas protegidas.

#### **6.1.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El número de unidades de muestreo que se levantarán a nivel nacional para este Inventario Nacional Forestal y de Suelos se estima en alrededor de 26,000 conglomerados en todo el país. Para esta etapa de re-muestreo se estima en 4,652 unidades de muestreo primarias a recopilar en el país durante el presente año.

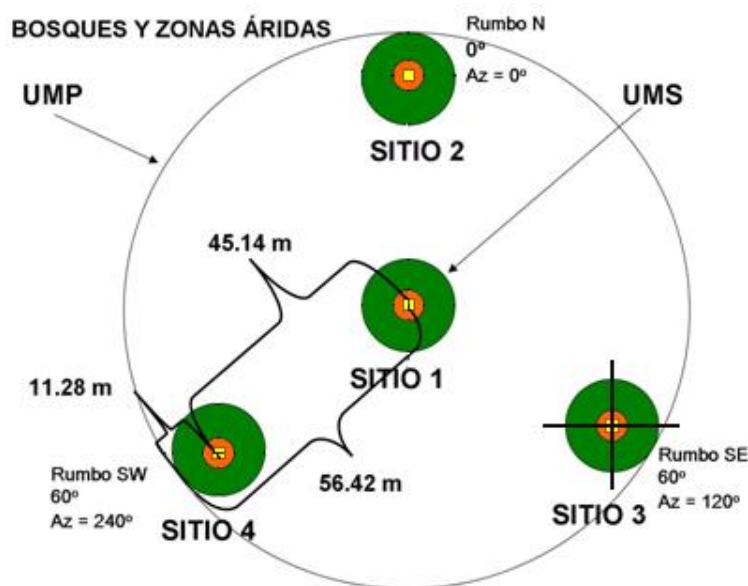
### 6.1.6 DISEÑO DE LAS UNIDADES DE MUESTREO O CONGLOMERADO POR TIPO DE VEGETACIÓN.

Las unidades de muestreo son los elementos utilizados para seleccionar la muestra. En la realización de inventarios forestales con muestreo, con mucha frecuencia se utilizan conglomerados de un tamaño determinado como unidad para la toma de datos. En el presente Inventario Nacional Forestal y de Suelos se utiliza el conglomerado integrado por cuatro unidades de muestreo secundarias o sitios.

El tipo del conglomerado en todos los tipos de vegetación corresponde a una “Y invertida”, variando la forma de las unidades de muestreo secundarias, rectangular para el caso de las selvas, mientras que para los demás tipos de vegetación es de forma circular; el área en ambos diseños de las parcelas es la misma.

La unidad de muestreo es un conglomerado integrado por 4 unidades circulares de registro o sitios equidistantes del centro a cada 45.14m, cuya distribución se observa en las figuras siguientes de acuerdo a cada diseño.

#### 6.1.6.1 Forma de la unidad de Muestreo a utilizarse en Bosques, Comunidades Áridas, Comunidades Semiáridas y Palmares.



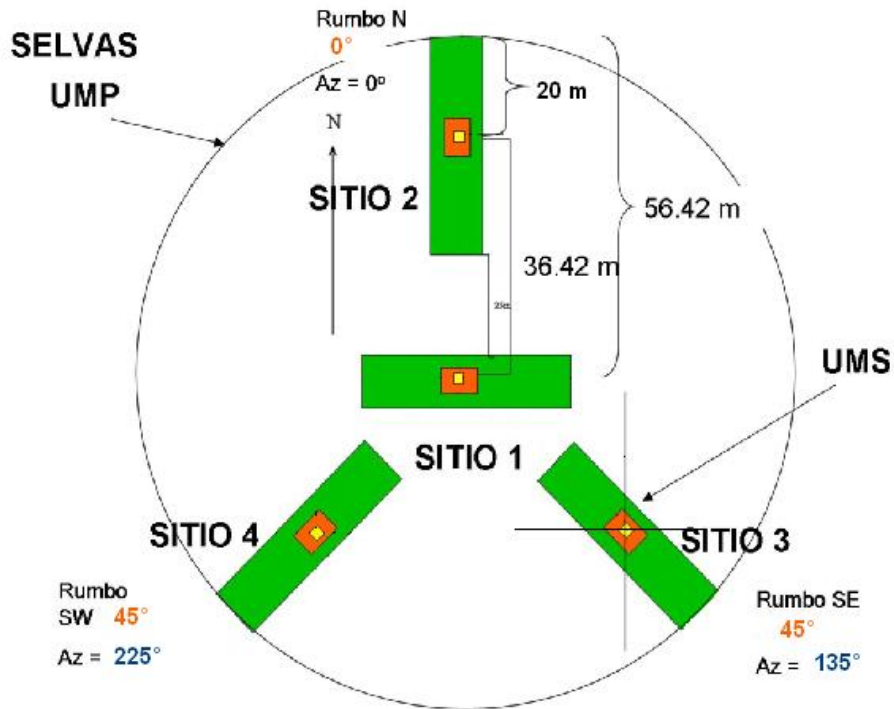
	Sitio de 400m <sup>2</sup> (Radio = 11.28m) para medir árboles con diámetro mayor de 7.5cm.
	Subsitio de 12.56m <sup>2</sup> (Radio = 2m) para registrar renuevo: elementos con DN < 7.5cm y altura > = 25cm.
	Subsitio de 1m <sup>2</sup> (L = 1m) registro de hierbas helechos, musgos y líquenes.
+	Transectos de muestreo de 15 m registro de información de combustibles forestales.




Cada sitio equidistante del conglomerado, tiene subsitios de muestreo y transectos de medición como se muestra a continuación:

- a) En el sitio de  $400 \text{ m}^2$  (radio = 11.28 m) se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm.
- b) En el subsitio de  $12.56 \text{ m}^2$ , se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Así mismo, se registran los arbustos representativos de comunidades áridas y semiáridas, e incluso especies invasoras y de pastos nativos o inducidos.
- c) En el subsitio de  $1 \text{ m}^2$ , se medirán y consignarán las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.
- d) Sólo en el sitio 3 de cada conglomerado (en caso de que este sea inaccesible se realizará en orden secuencial en el siguiente sitio: 4, 2 y 1). se realizarán las mediciones para la evaluación de combustibles forestales que consta de cuatro transectos de muestreo de 15 m de longitud, donde se registrarán los siguientes datos a manera de barrido a lo largo del transecto:
  - 1) Registro de altura por forma biológica (arbustos, hierbas y pastos y otros representativos);
  - 2) Frecuencia de piezas leñosas intersectadas: en los últimos 5 metros del transecto piezas de 1hr (de 0 a 0.5 cm de diámetro), 10 hrs (de 0.5 a 2.5 cm de diámetro) y en todo el transecto las piezas de 100 hrs (de 2.5 cm a 7.5 cm de diámetro), además se registra y se mide el diámetro a las piezas leñosas de 1000 hrs (mayores de 7.5 cm);
  - 3) Toma de 2 fotografías sólo en transecto 1 y 3; y
  - 4) Mediciones de cobertura del dosel arbóreo a cada metro sobre cada uno de los transectos. En el sitio No. 3 también se levantará la información concerniente a suelos donde se tomaran muestras de capa de hojarasca y capa fermentación, suelo de 0 a 30 cm y de 30 a 60 cm así como un muestreo de Densidad Aparente.



**6.1.6.2 Forma de la unidad de muestreo a utilizarse en Selvas Altas, Medianas, Selvas Bajas, Peten, Selva de Galería, Manglar, Popal, Tular y Vegetación halófila-hidrófila.**



	Sitio de 400m <sup>2</sup> (40 x 10m). Para medir árboles con diámetro mayor de 7.5cm.
	Subsitio de 12.56m <sup>2</sup> (3.54 x 3.54m). Para registrar renuevo: elementos con DN < 7.5cm y altura >= 25cm (No se registra información de suelos).
	Subsitio de 1m <sup>2</sup> (L = 1m). Para registro de hierbas, helechos, musgos y líquenes.
+	Transectos de muestreo de 15 m registro de información de combustibles forestales.

Cada sitio equidistante del conglomerado, tiene subsitios de muestreo y transectos de medición como se muestra a continuación:

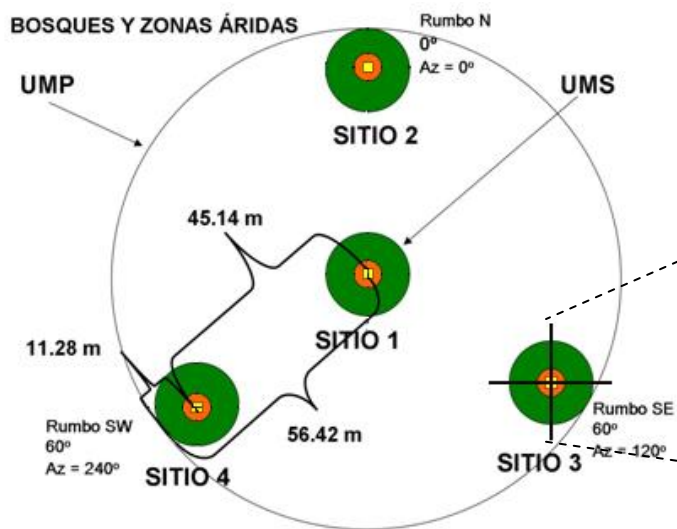
- En los sitios rectangulares de 400 m<sup>2</sup> (40 X 10 m), en el que se realizan las siguientes mediciones: se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5cm;
- En el subsitio de 12.56m<sup>2</sup> (3.54 X 3.54 m) se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), constituido por los árboles pequeños que tengan como mínimo 25

cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Así mismo, se registran los arbustos representativos de las comunidades hidrófilas, e incluso especies invasoras y de pastos nativos o inducidos.

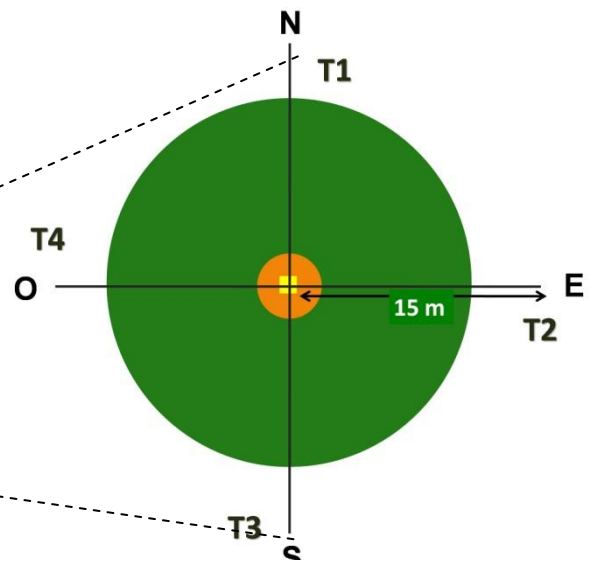
- c) En el subsitio de 1 m<sup>2</sup>, se medirán y consignarán las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.
- e) Sólo en el sitio 3 de cada conglomerado (en caso de que este sea inaccesible se realizará en orden secuencial en el siguiente sitio: 4, 2 y 1). se realizarán las mediciones para la evaluación de combustibles forestales que consta de cuatro transectos de muestreo de 15 m de longitud, donde se registrarán los siguientes datos a manera de barrido a lo largo del transecto:
  - 1) Registro de altura por forma biológica (arbustos, hierbas y pastos y otros representativos);
  - 2) Frecuencia de piezas leñosas intersectadas: en los últimos 5 metros del transecto piezas de 1hr (de 0 a 0.5 cm de diámetro), 10 hrs (de 0.5 a 2.5 cm de diámetro) y en todo el transecto las piezas de 100 hrs (de 2.5 cm a 7.5 cm de diámetro), además se registra y se mide el diámetro a las piezas leñosas de 1000 hrs (mayores de 7.5 cm);
  - 3) Toma de 2 fotografías sólo en transecto 1 y 3; y
  - 4) Mediciones de cobertura del dosel arbóreo a cada metro sobre cada uno de los transectos.

En el sitio No. 3 también se levantará la información concerniente a suelos donde se tomaran muestras de capa de hojarasca y fermentación, suelo de 0 a 30 cm y de 30 a 60 cm así como un muestreo de Densidad Aparente.

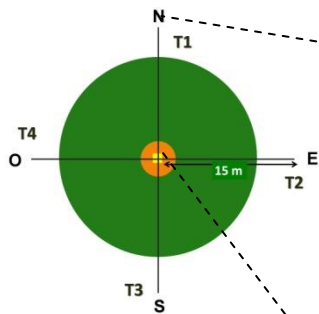
La siguiente figura muestra la posición en que se evaluarán las variables de combustibles forestales



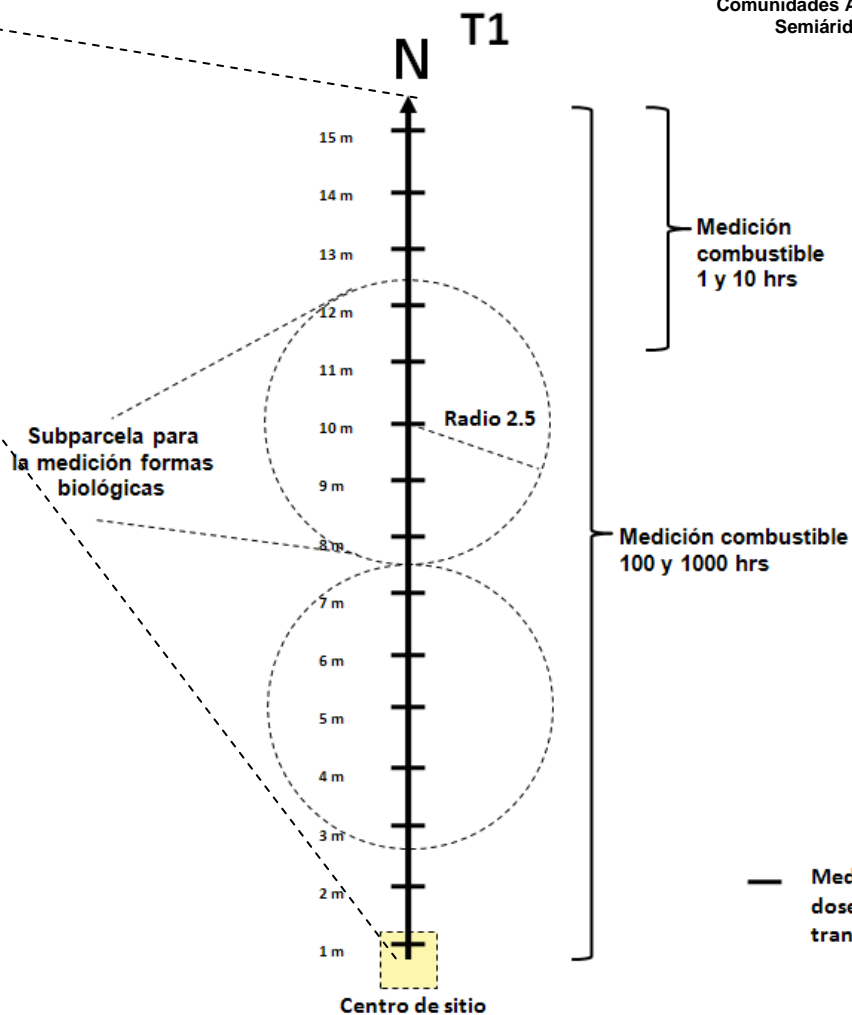
Esquema de la Unidad de Muestreo en Bosques, Comunidades Áridas, Comunidades Semiáridas y Palmares



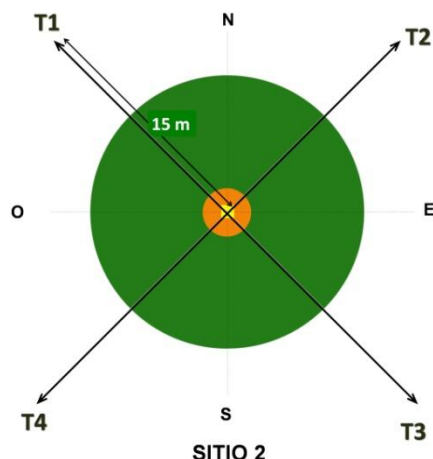
Esquema del sitio 3 en Bosques, Comunidades Áridas, Comunidades Semiáridas y Palmares



Esquema de la Unidad de Muestreo en Bosques, Comunidades Áridas, Comunidades Semiáridas y Palmares



Cabe destacar que como se mencionó anteriormente cuando el sitio 3 se encuentre inaccesible, se procederá a instalar los transectos en el sitio siguiente en dirección a las manecillas del reloj, en este caso el subsecuente al sitio 3 es el sitio 4, de encontrarse también el 4 inaccesible se procede a fijar los transectos en el sitio 2, para este caso en particular la orientación de los transectos se cambiará a de la siguiente manera:



Para el sitio 2, el trazado del transecto 1 se encontrará a dirección Noroeste, el transecto 2 al Noreste, transecto 3 estará al Sureste y el transecto 4 al Suroeste franco del centro del sitio 2 de muestreo.

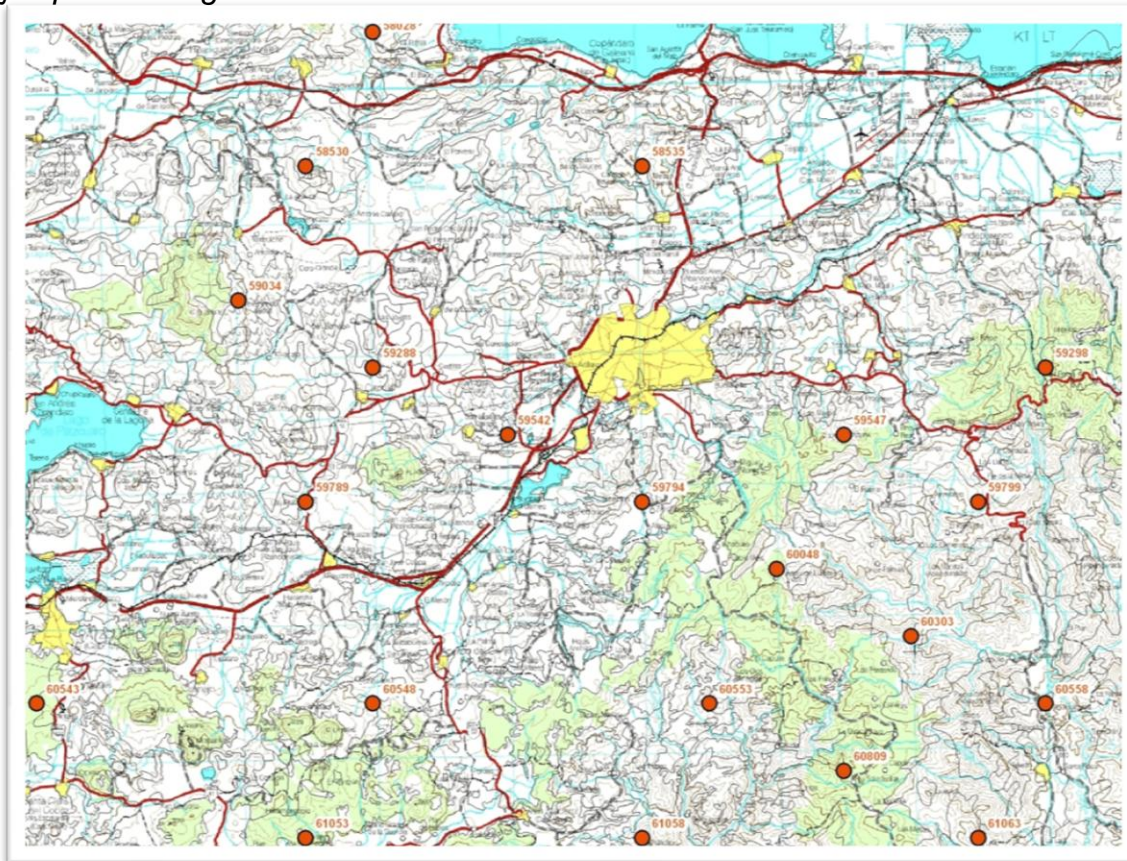
## 6.2 SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Primeramente, con el archivo (tipo .shp) de la malla de muestreo que contiene las coordenadas geográficas (en grados, minutos y segundos), información cartográfica digital como lo es la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV escala 1:250 000, la información topográfica a escalas 1:250 000 y/o escala 1:50 000 y la utilización del software adecuado, la empresa realizará la planeación de gabinete de la estrategia del trabajo de campo como, para poder tomar decisiones en el número de brigadas a instalar por zonas de trabajo de acuerdo a las condiciones del tipo de vegetación, características del terreno, vías de comunicación y localidades con servicios en la región a trabajar, entre otras características.

Las unidades de muestreo correspondientes a cada estado, deben ser ubicadas en la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI Serie VI escala 1:250 000 (o en su defecto, la Serie III de Uso de Suelo y Vegetación, en caso de que el INEGI aún no ponga a disposición del público en sus centros de venta la Serie IV), así como en las cartas topográficas a escalas 1:50 000 y 1:250 000 mediante el par de coordenadas geográficas; con la finalidad de que dichas unidades de muestra se ubiquen con precisión de acuerdo al tipo de vegetación señalada y posteriormente en el terreno, mediante el empleo de posicionadores geográficos (GPS).

Después de realizar y revisar detalladamente la planeación del muestreo de campo por zonas estratégicas, por estado, municipios, regiones ecológicas, etc., el campamento se dirigirá con 3, 4 o hasta 5 cuadrillas a una localidad más cercana de la zona de trabajo y que cuente con los servicios necesarios para abastecer los víveres y combustible necesarios para el trabajo diario de los brigadistas y vehículos todo terreno.

*Ejemplo de conglomerados ubicados en los alrededores de la ciudad de Morelia*



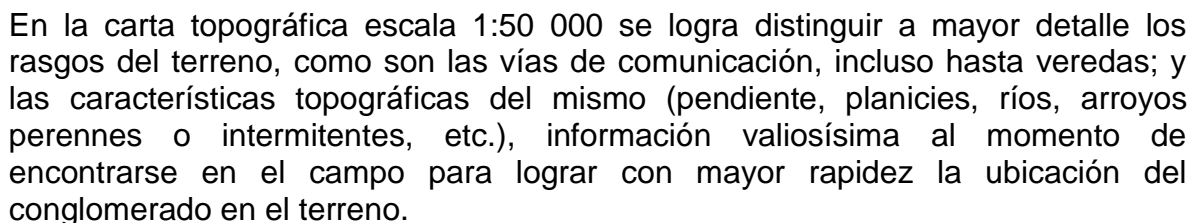
En la imagen anterior se tiene de fondo la carta topográfica escala 1:250 000 para el análisis de las principales vías comunicación a nivel de la zona de trabajo, y encima de la misma se encuentra la cubierta que contiene los polígonos correspondientes a la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III escala 1:250 000 del INEGI y además los conglomerados (en color rojo) con el identificador (o NUMNAL).

Con la información de ubicación, tipo de vegetación de la zona, rasgos del terreno y las principales vías de acceso podremos tener una planeación más efectiva del trabajo en el campo.

Una vez que las brigadas de campo sean trasladadas a la localidad más cercana de la zona a trabajar; para ubicar los conglomerados, además de llevar el GPS y material necesario para el levantamiento de los datos requeridos en el formato,



*Carta topográfica escala 1:50 000 con la ubicación de los conglomerados y el tipo de vegetación*



22

## **6.3 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

### **6.3.1 UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL.**

La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consiste en determinar la ubicación geográfica de cada conglomerado de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes y además que sea ubicado fácilmente por las cuadrillas de supervisión.

La determinación de esta ubicación geográfica será por medio de un punto de control marcado en el terreno (no en el suelo, más bien en algún objeto visible fácilmente identificable a simple vista) con la leyenda "PC" y el número de conglomerado que le corresponda antes de llegar a la ubicación precisa del conglomerado y registrarlo en el apartado del informe correspondiente.

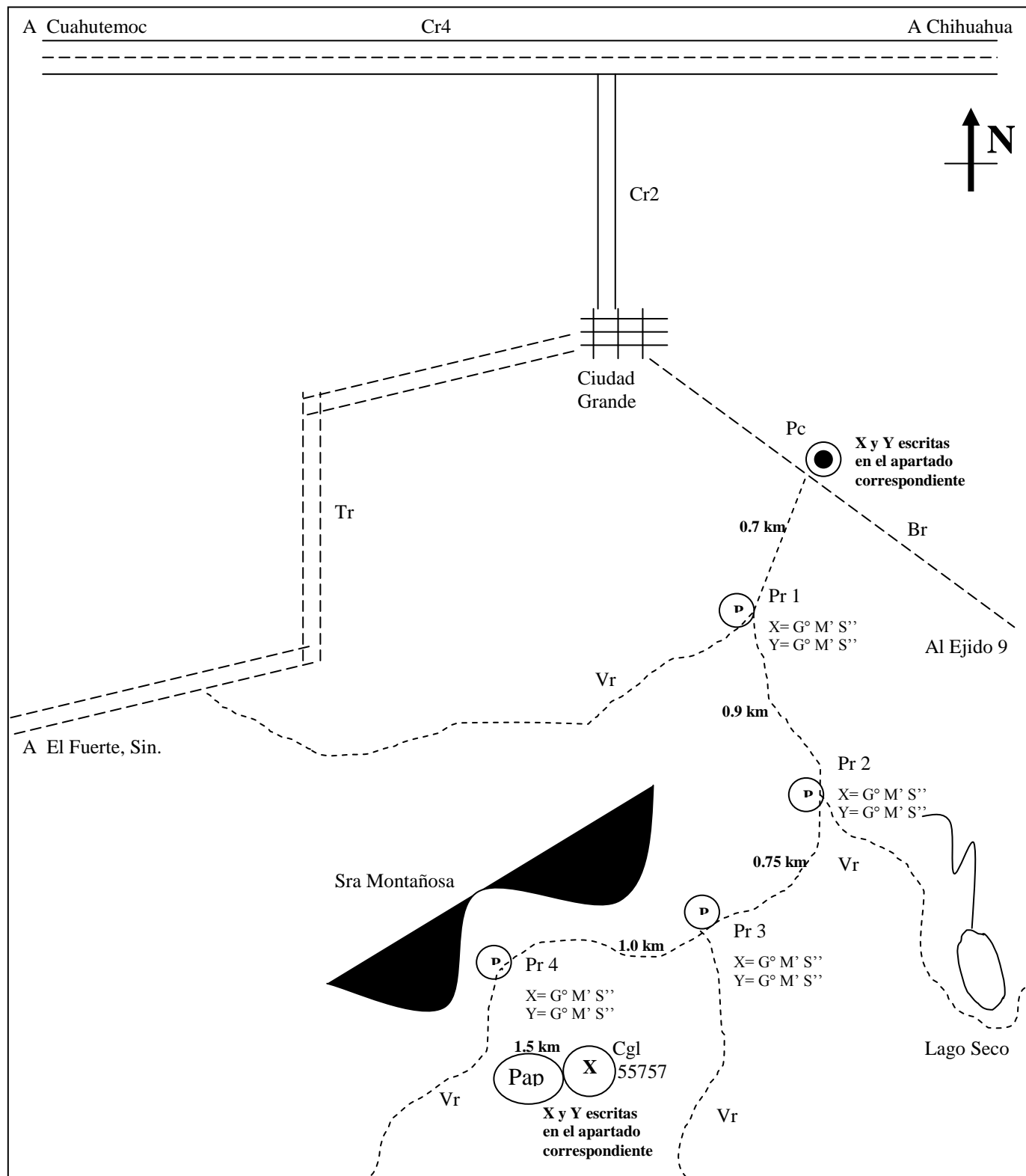
El punto de control deberá estar ubicado en lugares fácilmente identificables tanto en el campo como en fotografías aéreas o mapas tales como cruces de caminos, confluencia de arroyos o ríos, un claro en el bosque o un estanque de agua. Se recomienda que se ubique en condiciones de baja densidad del arbolado en donde las condiciones topográficas no interfieran con la señal de los GPS, a efecto de tomar con la mayor exactitud las lecturas de longitud y latitud del lugar seleccionado.

Posteriormente se elabora el croquis del lugar, plasmando los rasgos del terreno característicos del lugar, con los gráficos (simbología) que se encuentran anexos a este manual, haciendo la correcta representación de cada uno de ellos en la orientación correcta.

Es muy importante que el croquis contenga la mayor cantidad de rasgos del terreno que se encuentren entre la ubicación del punto de control y el conglomerado, respetando también la distancia ideal entre 100 y 5000 metros entre ambos.

Es necesario anotar siempre, además de las coordenadas del punto de control en el apartado del informe que corresponde, tantos puntos de referencia con sus coordenadas como sea necesario, conforme se avancen en la trayectoria al conglomerado, pues es necesario que el conglomerado sea rápidamente localizado físicamente en visitas posteriores necesarias por el equipo de supervisión interno de la empresa, el equipo de supervisión externo contratado por la CONAFOR o cualquier persona interesada en el monitoreo y estudio de la zona.

*Ejemplo de croquis conforme a la simbología del instructivo y las coordenadas en cuatro puntos de referencia solicitados, además de las coordenadas del punto de control:*





Como recomendación, tanto la brigada como el jefe de campamento deben asegurarse que el equipo GPS utilizado esté correctamente configurado en NAD27 y al momento de registrar las coordenadas el grado de precisión del equipo sea conforme lo especificado en el manual, ya sea en metros o en PDOP.

Como nueva información a registrarse en el apartado de ubicación del punto de control serán los datos de referencia o contacto establecido para el acceso al terreno o predio donde se ubica el conglomerado. Esta información es importante para visitas posteriores ya que todos los conglomerados en el presente inventario son considerados como puntos de monitoreo permanente.

### **6.3.2 UBICACIÓN Y MARCADO FÍSICO DEL CONGLOMERADO.**

Una vez que se registra correctamente la información correspondiente al punto de control y siguiendo con el trayecto hacia el conglomerado con la carta topográfica a escala 1:50 000 y el equipo GPS en las manos se llega hasta las coordenadas precisas del conglomerado a localizar.

Al ubicar el par de coordenadas del conglomerado en el terreno, se toma la fotografía al equipo GPS en la que aparezca claramente la carátula del mismo con los datos de ubicación y la condición de la vegetación de fondo. En ese mismo instante se coloca la varilla metálica de por lo menos 30 cm de longitud por 2.5 cm de diámetro en el centro del sitio del conglomerado para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

*Fotografía de GPS en el centro del conglomerado, en una condición de vegetación de manglar.*



Las coordenadas del sitio No. 1 registradas en el formato deberán corresponder a las que aparecen en la caratula del equipo GPS al momento de tomar la fotografía.

También, en el centro de los sitios 2, 3, y 4 de muestreo deberá colocarse una estaca de aproximadamente 30 a 50 cm de longitud por 5 a 10cm de ancho, dependiendo de las características del sustrato.

### **6.3.3 TOMA DE DATOS Y FOTOGRAFÍAS.**

Una vez ubicado y marcado el sitio No. 1, se medirán y anotarán en los formatos diseñados para cada tipo de vegetación, los datos requeridos. Posteriormente, se procederá a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios 2, 3 y 4.

**Nota:** Será necesario realizar algunas mediciones antes de que la brigada pise por completo el sitio de muestreo debido a que conforme se va avanzando en las mediciones, el sitio va adquiriendo disturbio, por lo que se recomienda seguir este orden progresivo:

**Sitio de 1m<sup>2</sup>** Dado que la vegetación evaluada en este subsitio es la más frágil y puede verse afectada por el pisoteo al estar levantando los datos del apartado correspondiente, se recomienda que los datos de estos sitios sean los tomados en primer lugar y con el debido cuidado de no remover o alterar la superficie evaluada para evitar grandes diferencias en los datos registrados por el equipo de supervisión. Una vez evaluada la cobertura por estrato se comienza por recabar la información correspondiente a combustibles forestales, que incluyen: mediciones de profundidad de capa de materia orgánica: capa de hojarasca y capa de fermentación, altura de vegetación por forma biológica, Transectos de intersecciones planares, así como cobertura de dosel y la toma de las fotografías, cabe recordar que la medición se realizara en el sitio 3 del conglomerado. Una vez evaluado el combustible, se procede a realizar las muestras de suelos y por último las mediciones de los subsitios de 12.56 m<sup>2</sup> y 400 m<sup>2</sup> respectivamente.

Para la medición de los combustibles forestales será necesario el trazado de transectos que ayudarán a tomar otras mediciones adicionales (delimitación del límite de la subsitio de 400m<sup>2</sup>, etc.), para este fin, se posiciona una persona con la brújula y la cinta en la mano y camina con rumbo norte franco hasta alcanzar la distancia de 15m, de la misma manera se procede para la delimitación de los transectos este, sur y oeste (T2, T3 y T4) de la parcela.

**Sitios de 12.56 m<sup>2</sup> Repoblado.** En el subsitio correspondiente al área de 12.56 m<sup>2</sup> se registra la frecuencia por género presente, con base a rangos de altura y edad (en caso de bosques). Para que un individuo sea considerado como repoblado (incluyendo especies invasoras), además de estar incluido en la subsitio de 12.56 m<sup>2</sup>, debe tener una altura igual o mayor a 25 cm pero con un DAP menor a 7.5cm, independientemente de la altura que este alcance. Para el repoblado se registra el número de individuos por especie ó genero, el promedio de los tallos en la parcela de muestreo, su condición (vivo o muerto), el porcentaje de la cobertura.

Para el caso de las zonas áridas y semiáridas se consideran también todos aquellos elementos arbustivos nativos e invasores que forman parte de la comunidad muestreada, incluso las plantas arrosietadas (géneros *Agave* y *Dasyllirion* entre otros), orégano y algunas cactáceas típicas de estas zonas del país.

**Sitios de 400m<sup>2</sup> Datos del Arbolado.** Información dasométrica para la caracterización del arbolado como género, especie, condición (árbol vivo, muerto en pie o tocón), altura total, altura de fuste limpio, altura comercial (hasta los 10 cm de diámetro del tallos principal y/o ramas secundarias). También se registra el vigor, daño, usos y mercado principal por individuo reportado. Para que una especie sea considerada como parte del arbolado, además de estar incluida en la parcela de 400 m<sup>2</sup> debe tener un DAP igual o mayor a 7.5 cm.

En las zonas áridas y semiáridas, (incluso selvas bajas) se deben considerar en este apartado también todas aquellas plantas atípicas a los árboles como cactáceas de crecimiento tipo “columnar”, palmillas o yucas; las cuales se le registraron algunos datos, según el género y la especie. En el documento “Anexo gráfico al manual de muestreo” se especifica claramente el tipo de datos a registrar por especie de planta presente en el área del arbolado.

Para el registro de la información correspondiente a datos del arbolado debe considerarse algunos aspectos antes de iniciar con el levantamiento de la información solicitada. Para este fin se debe levantar la información de acuerdo a los pasos siguientes:

- a) Ubicación y marcado físico del centro de la parcela de 400m<sup>2</sup>.
- b) Para la delimitación del límite para el subsitio, considerar los transectos antes trazados, tomando como límite de la parcela a una distancia de 11.28m, de la misma manera se procede con el marcaje a los lados este, sur y oeste para la delimitación de la parcela.
- c) Posteriormente con la ayuda del clinómetro se procede a estimar el porcentaje de pendiente por cuadrante delimitado para iniciar el conteo de los árboles apoyándose con las cuerdas compensadas.

\*En el anexo gráfico al manual de muestreo se encuentra la tabla con las distancias compensadas a aplicar de acuerdo al grado y/o porcentaje de pendiente por cuadrante en la subsitio de 400m<sup>2</sup>.

- d) Con el apoyo de la cuerda compensada se inicia el conteo de los árboles incluidos en el área de los 400m<sup>2</sup> y con DAP igual o mayor a 7.5cm. El conteo y numeración de los árboles se inicia del centro del sitio hacia fuera (orientación norte franco) y con sentido de las manecillas del reloj. De esta manera, por árbol numerado, se procede a registrar los datos dasométricos solicitados en el apartado “M”, y datos del arbolado del informe; por cada individuo se determina el género, especie, nombre común, condición, diámetro normal, diámetro de copa, altura total, altura de fuste limpio, altura comercial, vigor, daño, usos y el mercado principal del producto, en caso de registrarse un uso de la especie.



Todos y cada uno de los árboles incluidos en el sitio de 400 m<sup>2</sup>, se deberán marcar en el tallo (lado izquierdo del árbol) con pintura aerosol color naranja fluorescente a la altura donde se midió el DAP con una línea y sobre ella el número de árbol que le corresponde. El equipo de supervisión realizará las mismas marcas pero con pintura de color diferente.

*Ejemplo de árboles incluidos en el sitio de 400 m<sup>2</sup>, con las marcas del DAP y el número de árbol correspondiente, de acuerdo al criterio establecido para el conteo de arboles en este documento.*



**Arbolado de la submuestra.** En este apartado se registran datos complementarios de tres especies, incluidas en datos del arbolado, con el fin de contar con información específica de diámetro basal, edad e incremento (en el caso de coníferas), grosor de corteza y distribución de productos. La selección de estos árboles obedece al criterio de tener información de tres especies diferentes (más cercanas al centro del sitio) incluidas en el arbolado, sobre todo tratándose de coníferas ya que es importante contar con datos representativos de edad e incremento medio anual de madera de cada una de ellas en las diferentes regiones ecológicas del país.

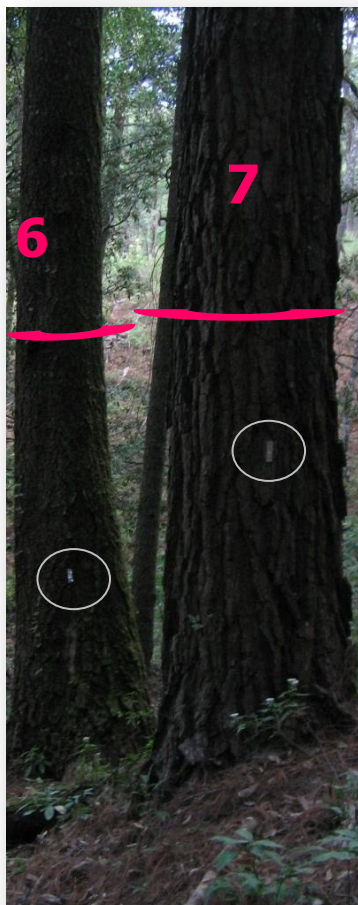


Los tres árboles incluidos en la submuestra deberán ser marcados con una placa metálica que se deberán colocar a 30 cm. de la base de los arboles en la que se grabará el número de conglomerado, número de sitio y el número de árbol que le corresponde en datos del arbolado. De la misma forma, se deberá medir la distancia y el azimut de estos tres arboles con respecto al centro del sitio.

Debido a la naturaleza del re-muestreo, cuando se encuentren arboles con placas de sub-muestra de años anteriores, se deben respetar dichos arboles como sub muestra y colocar en los mismos nuevas placas de acuerdo a las especificaciones establecidas, aun cuando las brigadas de muestreo consideren que existen arboles más apropiados para establecer las mediciones de incremento.

Cuando la brigada de re-muestreo se encuentre un árbol sub-muestra con la condición MUERTO EN PIE, deberá considerar otro árbol como sub-muestra que tengan las condiciones apropiadas para realizar las mediciones de incremento. Además es importante realizar esta observación en el apartado correspondiente, con el propósito de tener conocimiento de este cambio.

*Ejemplo de árboles considerados como arbolado de la submuestra, en dos sitios diferentes; se señala la placa mencionada anteriormente, para marcar los árboles medidos en este apartado. El equipo de supervisión externo revisará que la selección de los árboles y la toma de los datos en estos hayan sido correctas.*



Los conglomerados ubicados en áreas donde la cubierta vegetal haya sido removida para la implementación de algún uso del suelo como agricultura, acuacultura, asentamiento humano, ganadería (establecimiento de pastizales cultivados y/o inducidos), actividades mineras, incendios o bien, áreas recientemente desmontadas; las cuadrillas de muestreo levantarán el informe de campo correspondiente a conglomerados sin cubierta vegetal, proporcionado en este manual, además de la toma de 3 a 4 fotografías del sitio mostrando las principales características del terreno, así como la información solicitada en el formato de suelos

La información de suelos consta de cinco parámetros, como se especificará en el formato, y se levanta preferentemente en el sitio No. 3 de cada conglomerado, en todos los tipos de vegetación de la forma especificada en el instructivo para el llenado del formato de suelos.

### **6.3.3.1 COLOCACIÓN DE PLACAS EN ARBOLES CLAVE**

Además los arboles de la sub muestra, se deben etiquetar con placas metálicas, señalando el numero del árbol, a la altura de 30 cm, los arboles más cercanos a la línea imaginaria que delimita el área de 400 m<sup>2</sup>, en las direcciones norte, noreste, este, sureste, sur, suroeste, oeste y noroeste. De la misma forma, siempre se deberá de etiquetar con placa metálica, al árbol # 1 y el último árbol, con fines de orientación para las brigadas de supervisión y re muestreo futuras.

También se deberán etiquetar con una placa metálica para la delimitación del sitio, 3 de los arboles de la sub muestra, y 2 placas más para indicar el primer y último árbol. Si los arboles de la sub muestra, el primer y último árbol, y los arboles limitantes en los 8 vértices coinciden, no será necesario en ningún caso, colocar doble placa en un árbol.

Aunado a la **evidencia de muestreo** que se menciona anteriormente, se debe tomar una fotografía clara de los arboles limitantes en las direcciones N, E, S y O, (tomarla de adentro del sitio hacia el árbol limite) así como al primer y último árbol de cada sitio, mismos que deberán tener placa metálica, mostrando las características del árbol, su número pintado con aerosol y su placa metálica (únicamente debe aparecer en la fotografía, sin hacer zoom en el mismo). NO presentar fotografías en las que no se pueda apreciar el árbol y únicamente se muestre la placa. Esto será motivo de rechazo del conglomerado.

Si no existen arboles suficientes para la colocación de las placas mencionadas anteriormente, se deben colocar placas únicamente en los arboles que correspondan a las direcciones establecidas, y se debe registrar en el apartado de observaciones al conglomerado la ausencia de arboles.

Es necesario que todo el personal de campo lea detenidamente el anexo gráfico del manual de muestreo para conocer al detalle las normas a seguir en cada una

de las situaciones que pueden presentarse en la delimitación de las parcelas, conteo de árboles, medición del DAP de acuerdo a la forma del terreno, datos a registrarse por especies presente en cada sub parcela, registro de información de los combustibles forestales, etc. De acuerdo a estas normas se hace la evaluación y comparación del levantamiento con los datos recabados por el equipo de supervisión externo contratado por la CONAFOR.

Para complementar la información presentada en los formatos de campo se incluirán las fotografías del conglomerado requeridas en el anexo fotográfico “Fotografías de campo del INFyS”. Las fotografías deberán mostrar las principales características del sitio, como son aspectos de la comunidad vegetal, especies dominantes, tipo de sustrato y las características del relieve.

Las fotografías deberán entregarse junto con el informe de campo original en formato digital a color y correctamente etiquetadas como se señala en el documento “Fotografías de campo del INFyS” según la foto que corresponda.

Incluir fotografía que demuestre la captura de información con la colectora de datos de uso rudo (caratula del equipo con fotografía del GPS mostrando las coordenadas del sitio como se mostro anteriormente).

#### **6.3.4 ESPECIALES CUIDADOS EN LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS Y OTROS ASPECTOS.**

Es de gran importancia para el proyecto del Inventario Nacional Forestal y de Suelos obtener los datos del muestreo de campo con la calidad requerida y contar con la mayor evidencia posible del muestreo. La etapa del muestreo de campo es la más costosa y la que lleva mayor tiempo del Inventario.

Durante el muestreo de un conglomerado, arribar al par de coordenadas de ubicación, de acuerdo al diseño de muestreo establecido, es tener aproximadamente el 40% de avance del trabajo a realizar, el otro 40% de trabajo es el regreso al campamento y el 20% restante del trabajo (en ocasiones hasta menor) es el levantamiento de la información y la toma de fotografías de acuerdo a lo especificado en el presente manual.

La toma de fotografías de campo, junto con los datos del informe recabado, son la evidencia más clara del trabajo elaborado y los elementos necesarios para la revisión de los productos entregado a la CONAFOR. Es por ello la insistencia de poner especial cuidado en la toma de las fotografías requeridas por cada conglomerado muestreado, por lo que las fotografías con mala calidad y que no sean tomadas bajo las especificaciones requeridas en el documento “Anexo Fotográfico al Manual de Muestreo del INFyS” para cada apartado del informe, serán motivo de rechazo del conglomerado, no será pagado por la CONAFOR y tendrá que ser visitado nuevamente en el campo para su corrección.

De ser necesario, la empresa deberá desarrollar e implementar un curso de fotografía específico para que las brigadas aprendan el uso y manejo de las

cámaras digitales en la toma de las fotografías para lograr los objetivos de la información solicitada en el presente trabajo.

#### **6.3.4.1 Fotografía correspondiente al Punto de Control.**

Con el fin de tener las evidencias suficientes del trabajo de campo y contar con los elementos necesarios para la rápida ubicación en visitas posteriores al conglomerado, se solicita enviar junto con el informe de campo un par de fotografías del establecimiento del punto de control.

Las características solicitadas de las dos fotografías claras del sitio establecido como punto de control son:

- **Foto 1.-** Deberá aparecer la caratula del equipo GPS que muestre las coordenadas del punto de control, en la que debe aparecer completamente la caratula del equipo GPS, no solo la pantalla y coordenadas.
- **Foto 2.-** Que muestre en una toma abierta el lugar en el que se estableció el punto de control, las leyendas o marcas: "PC" y el número del conglomerado pintados con el spray color naranja flurscente. De igual manera en la fotografía debe aparecer completamente el equipo GPS, no solo las coordenadas dentro de la pantalla.

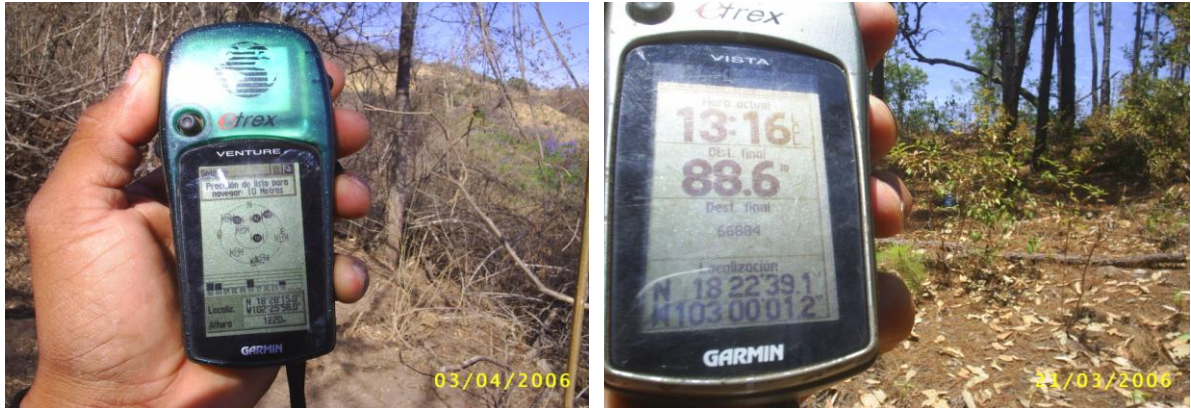
#### **6.3.4.2 Fotografías correspondientes a la carátula del equipo GPS en el sitio No. 1**

La fotografía No. 1 siempre deberá corresponder a la carátula del equipo GPS mostrando las coordenadas geográficas de la posición en el campo, de acuerdo a las coordenadas del conglomerado en la malla original. Además de mostrarse claramente las coordenadas, la fotografía permitirá observar al fondo las condiciones del terreno y vegetación donde se ubica el conglomerado, condición que permitirá formular los principales criterios de ubicación y características del lugar en la evaluación de la información presentada en el informe.



*Ejemplos de fotografías de carátula del GPS bien tomadas:*

*Fotografías en la que se muestra la carátula de los equipos GPS, la condición del terreno y la vegetación en la que se ubica el conglomerado, tal y como se solicitan en el presente trabajo*



*Ejemplos de fotografías de carátula del GPS mal tomadas; causan rechazo del conglomerado.*

*Fotografías que no muestran el fondo con la condición del terreno y la vegetación donde se ubica el conglomerado*





#### 6.3.4.3 Fotografías de los sitios secundarios de muestreo.

Todas las fotografías deberán mostrar el centro del sitio (varilla metálica y estacas de madera posicionadas correctamente en cada centro de sitio), la marca que representa el subsitio de un metro cuadrado en el que se recaba la información de hierbas, gramíneas, etc., además de las condiciones de la vegetación y el terreno.

*Ejemplos de fotografías de las unidades de muestreo secundarias bien tomadas y como se solicita en el trabajo actual.*

Marca del  
centro del sitio  
y subsitio de  
un metro



Marca del  
centro del  
sitio y la  
subsitio de  
un metro  
cuadrado.



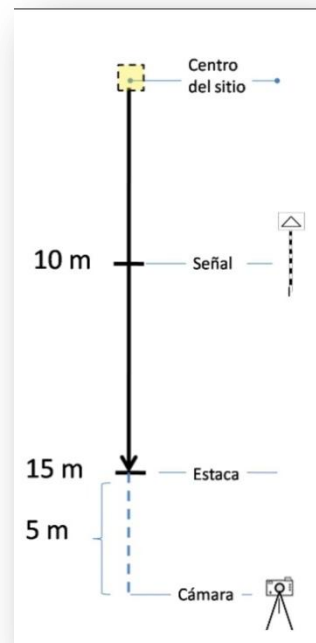


#### 6.3.4.4 Fotografías general de Estructura y Composición del sitio de muestreo.

En el sitio donde se realice el registro de combustibles (preferentemente el sitio 3 o los subsecuentes en orden en caso de problemas de acceso) se deben tomar dos fotos, una desde el norte al centro del sitio y otra desde el sur al centro del sitio; se recomienda alinear la cámara poniéndola a 20 m del centro del subsitio de muestreo, y la cámara, a 10 m, poner una señalizador de escala.

Se sugiere que dicho señalador de escala, se fabrique para ahorrar gastos y considerando las distancias que se necesitan caminar se recomienda hacerlo con un tubo de PVC de 1 a 2 pulgadas de diámetro con una altura de 1.5 metros, dicho tubo deberá de estar marcado a cada diez centímetros, (diez centímetros de un color negro ó rojo y diez centímetros en blanco), además deberá de tener sujeta en la parte superior del señalador una tabla de 40 X 40 cm de color blanco con un triángulo equilátero de 30 centímetros por lado, el grueso de la línea deberá de ser de al menos 3 centímetros de ancho de color negro, en la base del señalador sujetarle un varilla de aproximadamente 10 a 15 cm, para poder clavar el señalador al piso.

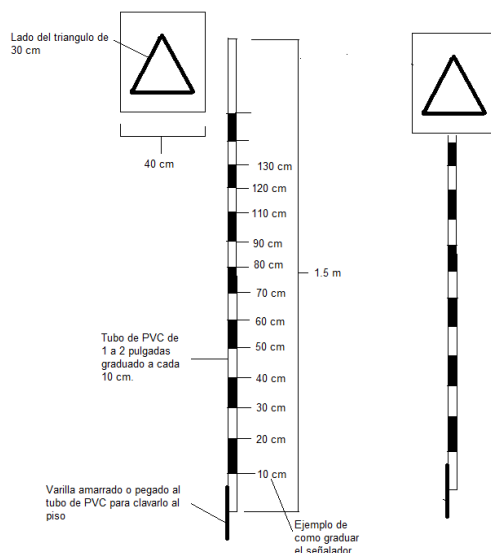
*Fotografía de una parcela de registro de combustible y a la derecha diagrama con la ubicación de la señal y la cámara.*



En el caso que el señalador sea obstruido por maleza que no permita su visualización y cuando los transectos norte (T1) o sur (T3), dependiendo de la orientación de donde se esté tomando la fotografía, se encuentre en una

pendiente pronunciada, donde no se note el señalador, la fotografía se tomará de cualquier forma indicando la justificación del porque en el formato de Observaciones del Conglomerado, anteponiendo la abreviatura “COM”. Como referencia de que se trata de una observación sobre la evaluación de combustibles forestales,

Ejemplo de señalizador:



#### 6.3.4.5 Aspectos a considerar en la planeación y el trabajo de campo.

Cuando las condiciones del terreno no permitan el levantamiento de la información de un conglomerado, por causas como la orografía, pendiente fuerte, presencia de roca de muy grandes dimensiones, etc., deberá justificarse tal y como se especifica en el manual de levantamiento en el campo, pero además se tomarán las fotografías correspondientes que avalen dicha justificación. En este caso es muy importante tomar las fotografías debidamente y que no cause dudas en la evaluación de la información en la oficina ya que la CONAFOR podrá rechazar el conglomerado por considerar la información como no procedente.

La distribución de los conglomerados obedece a un método sistemático, por lo que un gran número de puntos se ubicarán en regiones de difícil acceso, en laderas muy pronunciadas, fondo de cañadas o bien en áreas de alto riesgo (zonas delictivas), por lo que el contratista deberá realizar una buena planeación del levantamiento de cada conglomerado con el objetivo de garantizar la toma de datos de campo.

Durante la etapa de planeación del muestreo de campo el contratista deberá considerar los factores limitantes de acceso a los conglomerados, de acuerdo a la región de trabajo. Entre los factores naturales a considerar están: la precipitación, orografía y la falta de vías de comunicación. Entre los principales factores humanos que limitarán el arribo a los sitios de muestreo se encuentran: Áreas Naturales Protegidas, comunidades rurales con problemas legales, condiciones de

los caminos durante las diferentes épocas del año, caminos trancos por linderos y/o cerraduras con candado así como las áreas con cultivo de enervantes y zonas de ingobernabilidad o actividades ilícitas.

Los puntos ubicados en terrenos con problemas legales y/o actividades ilícitas el proveedor deberá prevenir a los tomadores de datos para evitar accidentes que pongan en peligro sus vidas. Por lo que deberá dirigirse ante las autoridades pertinentes (ejidales, comunales, municipales, estatales y/o federales según sea el caso), para encontrar la solución al problema y poder tomar los datos requeridos para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos. En caso de no haber solución a esta petición, el contratista deberá presentar el reporte escrito denominado "Formato de Conglomerados Inaccesibles" justificando la inaccesibilidad y deberá ir sellada y firmada por las autoridades locales, ya sea presidente municipal o comisariado ejidal, así como el gerente de la empresa y el jefe de cuadrilla. Se deberá presentar además, un video tomado con la cámara fotográfica que muestre la fecha y hora en que fue tomado.

Aquellas áreas que requieran permiso especial para entrada y colecta de la información de campo, previamente el proveedor lo solicitará ante la autoridad correspondiente, enviando una copia para la CONAFOR.

Por lo anterior, se reitera la importancia de contar con personal local que conozca la problemática social y topográfica de la zona.

En el supuesto caso de que la cubierta vegetal haya cambiado a un tipo de uso del suelo en una Unidad de Muestreo dada, la empresa deberá levantar la información especificada en el formato de reporte que le proveerá la CONAFOR, así como las fotografías correspondientes.

#### **6.4 DEFINICION DE VARIABLES A MEDIR EN CADA UNIDAD DE MUESTREO.**

Las variables a medir se clasifican en cuantitativas y cualitativas, dependiendo si los valores presentados tienen o no un orden de magnitud natural (cuantitativas), o simplemente un atributo no sometido a cuantificación (cualitativa).

Dada la gran diversidad de características presentes en las coberturas vegetales a nivel nacional, se tomará en cuenta la presencia de variables cualitativas y cuantitativas.

Se tomarán datos a nivel de sitio, del arbolado adulto, del renuevo, de la vegetación herbácea y del suelo. La relación de variables consideradas en el Inventario así como su descripción y la forma en que se medirán se encuentran en los formatos correspondientes.

#### 6.4.1 VARIABLES CUANTITATIVAS (EN BOSQUES Y SELVAS)

**Sitio de 400m<sup>2</sup>.** La información que se obtendrá de cada árbol en los sitios (unidades de registro) de 400m<sup>2</sup>, es la siguiente:

- Árbol No.
- Clave de la especie
- Especie (unidad taxonómica)
- Nombre común
- Condición (árbol vivo, muerto o tocón)
- Diámetro normal
- Diámetro de copa (promedio de 2 mediciones mayor y menor)
- Altura total
- Altura de fuste limpio
- Altura comercial
- Daño (por agente causante)
- Registro de tocones
- Diámetro en la base del tocón
- Grupo taxonómico
- Causas del derribo (legal, ilegal o por causas naturales)
- Incremento y calidad del arbolado
- La información para determinar el incremento (sólo en bosques de coníferas) se logra a través de una submuestra representada por los 3 árboles (coníferas) más cercanos al centro del sitio de 400m<sup>2</sup> a los que se les medirán variables adicionales consistentes en:
  - ✓ Diámetro basal
  - ✓ Edad
  - ✓ Número de anillos en los últimos 2.5cm.
  - ✓ Longitud de los 10 últimos anillos
  - ✓ Grosor de corteza
  - ✓ Distribución de productos (calidad estimada de la trocería)

**Subsitio de 12.56m<sup>2</sup> (R = 2m)** En el sitio de estas dimensiones se tomará información del repoblado, consistente en los árboles y arbustos con un diámetro menor a 7.5cm y mayores a 25cm de altura. Los datos por recabar serán los siguientes:

- Clave de la especie
- Género
- Número de individuos por edad y categoría de altura
- Número de tallos
- Vigor
- Daño
- Porcentaje de cobertura en el sitio

**Subsitio de 1m<sup>2</sup>.** En este sitio se tomará información de hierbas, pastos y líquenes, los datos que se recabados se refieren a:

- Porcentaje de cobertura en el área de 1m<sup>2</sup> por los individuos arriba señalados por grupo de hierbas, pastos, líquenes u otro que se considere importante y representativo por su cobertura en el sitio.
- Cobertura expresada en porcentaje de los elementos que cubren la superficie del suelo en la subsitio, como son: rocas, gravas, hojarasca, etc.

**Transectos para medición de variables de combustibles forestales.** En estos transectos, de manera consecutiva y a forma de barrido (es decir, recorriendo el transecto hacia la orientación de la línea de muestreo), las variables que se refieren a:

Por transecto:

1. Determinar pendiente por transecto considerando como punto inicial el centro de sitio y punto final el extremo del sitio.
2. Delimitación de los transectos (agregar las orientaciones de los transectos y casos especiales ejemplo sitio 2).
3. Por transecto a los 5 y 10 metros se registrará de forma separada la altura del individuo por forma biológica, más cercano en un radio máximo de 2.5 m.
4. La frecuencia de aparición combustibles leñosos caídos de 100 hrs, para los combustibles de 1000 horas, se medirán los diámetros de las piezas leñosas y el grado de putrefacción en el que se encuentre, siguiendo el criterio señalado (en el instructivo de llenado de formatos), para ambos casos la frecuencia de intersecciones se medirá del centro de sitio hasta los 15 metros
5. Registrar la frecuencia de combustibles leñosos caídos de 1 y 10 hrs en los últimos 5 metros del transecto

*Medición de combustibles forestales de acuerdo a su diámetro y tiempo de retardación.*

Categoría	Diámetro (cm)	Tiempo de retardación	Medición en el transecto
Finos	0-0.5	1 hora	10 a 15 metros
Regulares	0.51-2.5	10 horas	10 a 15 metros
Medianos	2.51-7.5	100 horas	0 a 15 metros
Gruesos	>7.5	1000 horas	0 a 15 metros

*Criterios de clasificación del grado de putrefacción de los combustibles de 1000 horas*

<b>Grado de putrefacción de troncos grandes (&gt;7.6 cm ; 1000-hr)</b>					
<b>Características del tronco</b>	<b>Grado de putrefacción</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Corteza	intacta	intacta	la corteza se está cayendo o está ausente	separada o ausente	separada o ausente
Acículas/Hojas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Ramas	ramas finas presentes	ramas largas presentes, sistema de ramas entero	ramas grandes presentes	ramas grandes presentes, pero muy reducidas	separada o se remueven fácilmente del tronco
Integridad estructural	Dura	dura	la mayor parte dura, pero comienza a pudrirse	la mayor parte podrida, el centro con frecuencia se mantiene duro	completamente podrido, puede tener algunas pequeñas secciones duras
Forma	circular	circular	circular	circular para oval	oval para indefinida

6. Con el densitómetro, medir a cada metro la presencia o ausencia de cobertura del dosel arbóreo por transecto
7. Toma de fotografías en los transectos 1 y 3.

#### **6.4.2 VARIABLES CUANTITATIVAS (EN COMUNIDADES ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS, MANGLAR, PALMAR, GALERÍA Y COMUNIDADES SUBACUÁTICAS).**

Sitio de 400 m<sup>2</sup>: La información que se obtendrá en estos sitios será para dos tipos de plantas:

- a) Para aquellas que por su robustez, altura y diámetro normal, son consideradas como plantas mayores, por ejemplo: mezquites, algunos nopales, yucas y palmas.
- b) Para aquellas plantas que en su estado adulto no alcanzan un diámetro normal mínimo de 7.5cm, pero su altura es mayor a 1.5m.

Los datos que se recaban en la vegetación mayor son:

- Clave de la especie
- Especie
- Nombre común
- Diámetro normal (en árboles)
- Altura total
- Diámetro de copa
- Uso
- Daño por agente causante



Los datos por recabar de la vegetación menor, son:

- Clave de la especie
- Especie
- Nombre común
- Cobertura en porcentaje
- Número de plantas mayores de 25cm consignadas en categorías de 25 en 25cm
- Usos
- Daños

**Sitio de 12.56m<sup>2</sup>.** En estos sitios se medirá y consignará información sobre plantas menores de 1.5m y mayores de 25cm, de altura. Los datos que se recabarán son los mismos que se consideran para la “vegetación menor” en los sitios de 400 m<sup>2</sup>.

**Subsitio de 1m<sup>2</sup>.** En este sitio se tomará información de hierbas, pastos y líquenes, los datos que se recabados se refieren a:

- Porcentaje de cobertura en el área de 1m<sup>2</sup> por los individuos arriba señalados por grupo de hierbas, pastos, líquenes u otro que se considere importante y representativo por su cobertura en el sitio.
- Cobertura expresada en porcentaje de los elementos que cubren la superficie del suelo en la subsitio, como son: rocas, gravas, hojarasca, etc.

**Transectos para medición de variables de combustibles forestales.** En estos transectos, de manera consecutiva y a forma de barrido (es decir, recorriendo el transecto hacia la orientación de la línea de muestreo), las variables que se refieren a:

Por transecto:

1. Determinar pendiente por transecto considerando como punto inicial el centro de sitio y punto final el extremo del sitio.
2. Delimitación de los transectos (agregar las orientaciones de los transectos y casos especiales ejemplo sitio 2).
3. Por transecto a los 5 y 10 metros se registrará de forma separada la altura del individuo por forma biológica, más cercano en un radio máximo de 2.5 m.
4. La frecuencia de aparición combustibles leñosos caídos de 100 hrs, para los combustibles de 1000 horas, se medirán los diámetros de las piezas leñosas y el grado de putrefacción en el que se encuentre, siguiendo el criterio señalado (en el instructivo de llenado de formatos), para ambos casos la frecuencia de intersecciones se medirá del centro de sitio hasta los 15 metros

5. Registrar la frecuencia de combustibles leñosos caídos de 1 y 10 hrs en los últimos 5 metros del transecto

*Medición de combustibles forestales de acuerdo a su diámetro y tiempo de retardación.*

Categoría	Diámetro (cm)	Tiempo de retardación	Medición en el transecto
Finos	0-0.5	1 hora	10 a 15 metros
Regulares	0.51-2.5	10 horas	10 a 15 metros
Medianos	2.51-7.5	100 horas	0 a 15 metros
Gruesos	>7.5	1000 horas	0 a 15 metros

*Criterios de clasificación del grado de putrefacción de los combustibles de 1000 horas*

<b>Grado de putrefacción de troncos grandes (&gt;7.6 cm ; 1000-hr)</b>					
<b>Características del tronco</b>	<b>Grado de putrefacción</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Corteza	intacta	intacta	la corteza se está cayendo o está ausente	separada o ausente	separada o ausente
Acículas/Hojas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Ramas	ramas finas presentes	ramas largas presentes, sistema de ramas entero	ramas grandes presentes	ramas grandes presentes, pero muy reducidas	separada o se remueven fácilmente del tronco
Integridad estructural	Dura	dura	la mayor parte dura, pero comienza a podrirse	la mayor parte podrida, el centro con frecuencia se mantiene duro	completamente podrido, puede tener algunas pequeñas secciones duras
Forma	circular	circular	circular	circular para oval	oval para indefinida

8. Con el densitómetro, medir a cada metro la presencia o ausencia de cobertura del dosel arbóreo por transecto
9. Toma de fotografías en los transectos 1 y 3.

### 6.4.3 VARIABLES CUALITATIVAS

Para la toma de la información de las variables cualitativas, se utilizará un sólo cuestionario para cada unidad de muestreo primario o conglomerado, tratando de cubrir los aspectos generales de la vegetación de la zona y de la región caracterizada.

Las variables a considerar son las siguientes:

- Caracterización del medio natural
  - Altura sobre el nivel del mar
  - Pendiente promedio
  - Fisiografía
  - Exposición
  - Uso actual del suelo
  - Cobertura de la vegetación
  - Tipo y espesor de mantillo
  - Profundidad del Suelo
  - Evidencias de erosión / degradación del suelo
  - Nivel de afectación del suelo
- Factores Biológicos
  - Tipo de vegetación predominante (verificación de la cartografía forestal en escala 1:250 000)
  - Especies dominantes y codominantes para el estrato superior, medio e inferior
  - Diversidad de especies por estrato
  - Etapa sucesional
- Caracterización de las especies de flora en riesgo.
  - Sujeta a protección especial (Pr)
  - Probablemente extinta en el medio silvestre (E)
  - En peligro de extinción (P)
  - Amenazada (A)
- Presencia de agentes de perturbación.
  - Incendios
  - Plagas y enfermedades
  - Pastoreo
  - Talas clandestinas
  - Material combustible
  - Otros
- Calidad de los factores ambientales.
  - Calidad del agua
  - Condiciones generales de la vegetación
  - Potencial de regeneración
  - Estructura de edades del arbolado
- Impactos ambientales en:
  - Relieve y suelo
  - Recursos hídricos
  - Clima y calidad del aire
  - Vegetación
  - Fauna silvestre y pesca

- Conservación
- Cultura y economía local
- Usos del Recurso.
- Principales actividades económicas.
- Presión demográfica.
- Accesibilidad.
- Suelos (sólo en el sitio No. 1 de 400m<sup>2</sup>)
  - Uso actual de suelo.
  - Cobertura del suelo por la vegetación.
  - Presencia de mantillo
  - Profundidad del suelo.
  - Evidencias de erosión / degradación del suelo.
  - Nivel de afectación en el suelo.

Para el levantamiento de las diferentes variables de campo se han desarrollado los formatos e instructivos para cada tipo de vegetación encontrados en nuestro país.

Para las comunidades vegetales de Bosques como Ayarín, Cedro, Pino, Pino-Encino, Encino, Encino-Pino, Oyamel, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Bajo y Abierto, Bosque de Táscate, Bosque de Galería y Bosques Cultivados se empleará el formato de Bosques.

Para las comunidades de Selvas Altas, Medianas, Selvas Bajas, Selva de Galería Petén, Manglar, Tular, Popal y Vegetación Halófila Hidrófila se utilizará el formato de Selvas.

El formato de comunidades semiáridas, áridas, palmar y vegetación de galería, se utilizará en el levantamiento de información para las comunidades de Zonas Áridas y Semiáridas específicamente para las comunidades vegetales: Matorral Subtropical, Matorral de Coníferas, Chaparral, Matorral Submontano, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Sarcocaul, Matorral Sarco-crasicaule, Matorral Sarco-crasicaule de Neblina, Mezquital, Matorral Crasicaule, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Matorral Rosetófilo Costero, Pastizal Natural, Pastizal Gypsófilo, Pastizal Halófilo, Vegetación de Desiertos Arenosos, Vegetación de Dunas Costeras, Vegetación Gipsófila, Vegetación Halófila, Vegetación de Galería y Palmar.

De la misma manera se ha desarrollado un formato e instructivo para el levantamiento de la información de Suelos, la cual se recabará solamente en el Sitio No. 3 (salvo por inaccesibilidad en el siguiente orden en los sitios 4, 2 y 1) de todos los conglomerados en el área correspondiente a los 400m<sup>2</sup>.

Para complementar la información presentada en los formatos de campo se incluirán las fotografías del conglomerado solicitadas en el documento “INF Anexo Fotografías de campo”, algunas de estas deberá incluir la carátula del equipo GPS con las coordenadas de la ubicación del punto de control y los sitios 1, 2, 3 y 4 de los puntos secundarios; las fotografías deberán mostrar las principales características del sitio, como son aspectos de la comunidad vegetal, especies dominantes, tipo de sustrato y las características del relieve.

Las fotografías deberán ser en formato digital a color y etiquetadas por el número de punto y la fecha de toma, misma que las indicadas en el formato de información de campo, al cual se anexarán al final del sitio correspondiente. Las fotografías en formato analógico deberán ser digitalizadas en alta resolución para su integración a la base de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

## **7 CALIDAD DE LOS RESULTADOS.**

Debido a que el proveedor será el responsable de la calidad de la información levantada en campo y presentada a la CONAFOR, la empresa contratada deberá desarrollar y ejecutar programas permanentes de capacitación y supervisión a los tomadores de datos de campo, para que se evalúe al personal de forma constante en el tiempo que dure la ejecución del presente trabajo, de manera directa e indirecta.

La CONAFOR, como primera etapa en la contratación de la empresa, será la responsable de impartir el método de muestreo de campo al personal que la empresa considere necesario. La capacitación comprenderá una etapa de gabinete y una de campo para la práctica directa del método en un conglomerado.

Se recomienda que después de esta etapa, la empresa continúe con el programa de capacitación exhaustiva en el campo, el tiempo necesario y visitar las diferentes comunidades vegetales a muestrear para cubrir todas las posibles condiciones presentes en el país. De esta manera se logrará un mayor entendimiento del método de muestreo de campo para lograr la calidad requerida, y al mismo asegurar la revisión hecha por el equipo de supervisión externa contratado por la CONAFOR.

Como se mencionaba anteriormente, adicional a la supervisión propia que la empresa ganadora debe realizar sobre sus propios productos, la Comisión Nacional Forestal contratará una empresa externa que se encargará de supervisar y auditar el 10 % del total de los conglomerados levantados por las empresas responsables del muestreo.

La metodología de supervisión que realizará la empresa externa, contempla la modalidad de levantamiento total del conglomerado, es decir la empresa contratada visitará en un máximo de tiempo de un mes el 10% de los conglomerados realizados por una cuadrilla elegida por la CONAFOR totalmente



al azar para que la brigada de supervisión levante nuevamente la información total del conglomerado. De esta manera se cotejará la información levantada por las cuadrillas con la información de la empresa supervisora. La evaluación de los datos consistirá en:

- Ubicación precisa del conglomerado por sus coordenadas y condiciones del terreno en su condición original.
- Revisión y comparación directa de los datos totales del conglomerado.
- Comparación estadística de los datos del arbolado tomando en cuenta las variables de número de árboles presentes por sitio, especies reportadas por sitio, diámetro normal promedio, altura promedio, altura de fuste limpio, diámetro de copa, etc.

**NOTA:** La explicación detallada del método de comparación estadística de las variables consideradas se encuentra en los Términos de Referencia del muestreo de campo.

Combustibles Forestales: para este apartado, como ya se ha expresado anteriormente, los registros de información generan disturbio al sitio, y por la cantidad de registros posteriores que se tienen que realizar (suelos y dasometría), además de la misma dinámica de los combustibles forestales de 1, 10 y 100 horas, no se puede hacer una remediación exacta en los transectos debido a que habrá diferencias, por lo que se supervisará:

1. La pendiente por transecto.
2. Medición en el subsitio de 1 m<sup>2</sup>.
3. Cobertura de dosel.
4. Cantidad y diámetro (en más menos 5 cm) a los combustibles de 1000 hrs.

En gabinete la toma de la fotografía proporcionará información de la estructura y composición del sitio, lo que a su vez, será un mecanismo más para corroborar que los datos se hayan registrado de una buena forma.

## 8 ANEXO G. EQUIPAMIENTO POR CAMPAMENTO Y BRIGADA

### 8.1 MATERIAL PARA LA EJECUCIÓN DEL MUESTREO DE CAMPO (POR BRIGADA).

1 Mochila de campo.	1 Tijera manual de poda (jardinera, para ramas pequeñas).
1 Chaleco para trabajo de campo (por brigadista).	1 Regla metálica (30 cm).
1 Taladro de Pressler y funda de protección.	1 Cámara fotográfica digital.
1 Bayoneta de repuesto para taladro Pressler.	1 Lupa 15x.
1 Altímetro/barómetro escape electrónico.	Tablas de apoyo.
1 Clinómetro con funda de protección.	1 Lona (1m <sup>2</sup> ).
1 Brújula tipo brunton con precisión a un grado. NOTA: Se requiere esta precisión debido a que se medirá el azimut de cada árbol con respecto al norte del subsitio.	15 Banderillas (para señalamiento y/o cintas plásticas (colores llamativos).
1 Cinta diamétrica con repuesto.	Placas o etiquetas de aluminio (7x7cm).
1 Equipo G.P.S.	Clavos de 2.5 pulgadas.
1 Cinta métrica (5m) tipo carpintero	Engrapadora.
1 Longímetro de 50m.	Prensa botánica.
Cuerdas compensadas (15 y 50 metros).	Papel secante.
1 Pala jardinera.	Cartón corrugado.
1 Navaja.	Sobres de papel bond tamaño carta.
Pintura aerosol color naranja fluorescente	1 Barrena 100cm de longitud (profundidad del suelo)
1 Colectora de datos para captura de datos en campo	4 tubos de plástico de 1m y ¾ de pulgada de diámetro, con 4 codos; para formar el área de muestreo de 1m <sup>2</sup>
Pilas de repuesto para cámara digital, colectora de datos y GPS.	Calibrador combustibles
1 Cámara digital con nivel de agua integrado	Cuerda o cinta marcada a cada metro, a 5, 10 y 15 metros y a 2 y a 4 metros
Reglas graduadas de 30 cm de longitud y con fondo contrastante para fácil lectura	Densitómetro GSR (Stumpf 1993)
Bolsas de polietileno de 20 cm x 30 cm (para contener muestras de mantillo)	Señalador de escala para fotografía (tubo de 1.30 m marcado a cada 10 cm, y tabla con triángulo de 30 cm).
Bolsas de polietileno de 15 cm por 20 cm (para contener muestras de suelo)	Báscula de precisión (5000 gr de capacidad y 1 gr de precisión)
	Báscula de resorte (20 kg de capacidad y 25 gr de precisión)
	Barreno con tubo de recolección de 30cm de longitud, rosca y punta de entrada intercambiable

Bolsas de polietileno de 50 cm x 70 cm (para pesaje de muestra de mantillo abundante o DAP)	Barreno con tubo sinfín
Bolsas de polietileno negras de 1 metro de ancho mínimo (para cuarteo)	Cinzel de 30 cm de longitud
Rastrillo y pala de jardinería para recolección de mantillo y extracción de muestra para DAP	Mazo de acero
Tijeras	Martillo de goma
Machete	Pala recta y plana
	Cilindro de acero inoxidable para muestreo de densidad aparente (opcional)
	Etiquetas pre-impresas y formatos para datos de campo

### **EQUIPO DE SEGURIDAD.**

1. Botas de cuero con protección hasta la rodilla. (protección contra mordedura de víbora) \*
2. Sombrero o gorra para prevenir insolación.\*
3. 1 Radio de comunicación de largo alcance.
4. Botiquín con el siguiente contenido:
  - 2 sueros antiviperinos “antivipmyn”
  - 1 suero antialacrán, “alacramyn”.
  - 1 suero antiaracnido “aracmyn”
  - AVAPENA
  - Alcohol de caña.
  - Gasas.
  - Vendas.
  - Tablilla.
  - Cinta adhesiva tipo micropore.
  - Pomada para golpes.
  - Pomada para quemaduras.
  - Suero en polvo para deshidratación.
  - Succionador de veneno.

\* Por brigadista.

### **8.2 EQUIPO DE TRANSPORTE**

- 3.1 Camioneta tipo pick up 4 x 4, con caseta, equipada con winche mecánico.
- 3.2 Extintor tipo ABC 2 kgs.
- 3.3 Doble llanta de refacción.
- 3.4 Equipo básico de mecánica: desarmador, llaves, cruceta, gato, señalamientos para carretera.
- 3.5 Cadenas.

### **8.3 DOCUMENTACIÓN**

- 4.1 Oficio de comisión, firmado por la compañía contratista, especificando el lugar, objetivo y periodo de la comisión.
- 4.2 Credenciales de identificación para cada integrante de cuadrilla.
- 4.3 Permisos especiales de entrada a las áreas que lo requieran: (áreas naturales protegidas, áreas de alto riesgo de narcotráfico, comunidades con problemas legales, reservas indígenas y propiedades privadas).

## **9 ANEXO H. FORMATOS E INSTRUCTIVOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO POR TIPO DE VEGETACIÓN.**

<b>ANEXO H.1</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO PARA BOSQUES.</b>
<b>ANEXO H.2</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO PARA SELVAS, PETÉN, MANGLAR Y COMUNIDADES SUBACUÁTICAS.</b>
<b>ANEXO H.3</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO PARA ZONAS ÁRIDAS, SEMIÁRIDAS, PALMAR Y GALERÍA.</b>
<b>ANEXO H.4</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO PARA SUELOS.</b>
<b>ANEXO H.5</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO DE CONGLOMERADOS SIN CUBIERTA VEGETAL.</b>
<b>ANEXO H.6</b>	<b>FORMATO E INSTRUCTIVO DE CONGLOMERADOS JUSTIFICADOS</b>
<b>ANEXO H.7</b>	<b>FORMATO GRÁFICO PARA EL REGISTRO DE ARBOLADO MAYOR</b>



## 9.1 ANEXO H.1 FORMATO DE BOSQUES

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

1. No. de conglomerado: \_\_\_\_\_ 2. Fecha: \_\_\_\_\_ 3. Tipo de conglomerado: \_\_\_\_\_
4. Estado: \_\_\_\_\_ 5. Municipio: \_\_\_\_\_ 6. Predio: \_\_\_\_\_
7. Tenencia: \_\_\_\_\_ 8. Clave INEGI: \_\_\_\_\_ 9. Clave 1ª foto: \_\_\_\_\_
10. R. hidrológica: \_\_\_\_\_ 11. Subr. hidrológica: \_\_\_\_\_ 12. ID/Jefe de Brigada: \_\_\_\_\_

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

1.- Descripción: \_\_\_\_\_

2.- Paraje: \_\_\_\_\_ 3.- Accesibilidad: \_\_\_\_\_

Tachar la condición correspondiente (1 buena, 2 regular, 3 mala)

4.- Coordenadas GPS del punto de control:

Latitud			Longitud			Información complementaria		
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (Sitio 1)	c.- Error precisión
						NAD 27		_____ m _____ PDOP

5.- Hora: \_\_\_\_\_ 6.- Azimut: \_\_\_\_\_ 7.- Distancia: \_\_\_\_\_ m.

8.- Croquis de ubicación:

Contacto Nombre/Fecha: \_\_\_\_\_ Tipo de contacto: Personal \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_ Comentarios: \_\_\_\_\_

Dirección y teléfono: \_\_\_\_\_

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO**

1.- Altitud: \_\_\_\_\_ MSNM      2.- Pendiente: \_\_\_\_\_ %

3.- Fisiografía:

Valle ☐ 1    Terraza ☐ 2    Planicie ☐ 3    Barranca ☐ 4  
Meseta ☐ 5    Ladera ☐ 6    Lomerío ☐ 7    Bajo ☐ 8

4.- Exposición\*:

\*Poner una X sobre la condición aplicable al conglomerado.

Z ☐ 1    N ☐ 2    S ☐ 3    E ☐ 4    O ☐ 5    NE ☐ 6    SE ☐ 7    NO ☐ 8    SO ☐ 9

**D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO**

Estrato	Especie dominante	Especies codominantes	Número de especies
Arbóreo			
Arbustivo			
Herbáceo			

**E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO**

Clase tipo	Presencia en Troncos			Presencia en Ramas y ramillas		
	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%
1. Helechos						
2. Orquídeas						
3. Musgos						
4. Líquenes						
5. Cactáceas						
6. Bromeliáceas						
7. Otras						

\*Poner una X sobre la aplicable al conglomerado.

**F. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO**

Especie	Categoría				Distribución		Uso Local - Regional
	E: Probable-mente extinta en el medio silvestre	P: En peligro de extinción	A: Amenazada	Pr: Sujetas a protección especial	Endémica	No Endémica	

**Usos:**

1. Comestible	2. Medicinal	3. Construcción	4. Combustible	5. Industrial
6. Forrajera	7. Cultural	8. Comercial	9. Otro	10. Sin Uso

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN**

Nombre	Coordenadas		Tipo 1/	Contaminación 2/	Azolve 2/	Eutrofización 2/	Lirio acuático 2/	Uso actual 3/
	Latitud	Longitud						

1/ Tipo	2/ Contaminación, azolve, eutrofización, lirio acuático.	3/ Uso actual
1. Río 2. Torrente 3. Arroyo 4. Presa 5. Canal 6. Lago 7. Manantial 8. Abrevadero	1. Inexistente 2. Escaso 3. Abundante 4. Muy abundante	1. Riego 2. Uso doméstico 3. Uso industrial 4. Hidroeléctrico 5. Pesquero 6. Sin uso 7. Pecuario

**H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES**

Causa de daño	Recurso			Observaciones
	Vegetación*	Suelo *	Agua*	
Incendios				
Huracanes				
Inundaciones				
Apertura de caminos				
Aprovechamientos forestales				
Cambio de uso del suelo				
Pastoreo				
Plagas y enfermedades				
Líneas eléctricas				
Actividades mineras				
Asentamientos humanos				

\* 1 No perceptible    2 Menor    3 Mediana    4 Mayor

**Información complementaria sobre incendios**

- Evidencia de incendios: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_    En caso Afirmativo: Año actual \_\_\_\_    Años anteriores \_\_\_\_
- Vegetación y porcentaje del conglomerado afectado:  
Arbórea     Arbustiva     Herbácea
- Tipo de incendio:    Subterráneo ☐    Superficial ☐    Aéreo o de copa ☐
- Porcentaje de copa quemado en árboles adultos \_\_\_\_\_%
- Regeneración después del incendio:    Si \_\_\_\_    No \_\_\_\_

**Información complementaria sobre plagas**

Evidencia de plaga: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

*AGENTE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% AFECTACIÓN ESTRATO ARBOREO	% AFECTACIÓN REPOBLADO	**ESTATUS

**\*AGENTE**

1. Barrenador
2. Defoliador
3. Descortezador
4. Muerdagos

**\*\*ESTATUS**

1. Activa
2. Inactiva

En caso de conocer el Género y/o Especie y nombre común del agente causal anotarlo

## I. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

1. Sitio No	1	2	3	4
-------------	---	---	---	---

2. Tipo de Vegetación:

(Clave proporcionada por la CONAFOR)

(Condición presente en campo)

3. Coordenadas GPS del sitio. ¿Se obtuvo señal en el sitio No. 1? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Azimut: \_\_\_\_\_ Distancia: \_\_\_\_\_

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP
Coord. de apoyo							NAD 27		_____ m _____ PDOP

### J. REGISTRO DE VEGETACION MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (Sitio de 1m<sup>2</sup>)

Vegetación Menor	Cobertura
Gramíneas	%
Helechos	%
Musgos	%
Líquenes	%
Hierbas	%
Cada categoría puede alcanzar 100%	

Cubierta del suelo	Cobertura
Roca	%
Suelo desnudo	%
Hojarasca	%
Gravas y piedras	%
Otros	%
<b>El total debe sumar</b>	<b>100%</b>

### K. REGISTRO DE REPOBLADO (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)

[illegible]

\* En caso de conocerse la especie, se anota.

\* En caso necesario usar más de una hoja.

**L. COBERTURA (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)**

Vegetación	Cobertura
Renuevo	%
Arbustos	%
Hierbas	%
Cada categoría puede alcanzar 100%	



Sitio No: 1 2 3 4

Pendiente estimada por cuadrante: C1\_\_\_% C2\_\_\_% C3\_\_\_% C4\_\_\_% Núm. de conglomerado\_\_\_\_\_

**M. DATOS DEL ARBOLADO (Sitio de 400m<sup>2</sup>)**

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi ción	5 (cm) Diámetr o normal	6 (m) Diáme tro de copa	7 (m) Altura total	8 (m) Altura fuste limpio	9 (m) Altura comercial	10 Vigor	11 Daño	12 Usos
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											
17.											
18.											
19.											
20.											
21.											
22.											
23.											
24.											
25.											
26.											
27.											
28.											
29.											
30.											
31.											
32.											
33.											
34.											
35.											
36.											
37.											
38.											
39.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca

Sitio No:    1    2    3    4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi ción	5 (cm) Diámetr o normal	6 (m) Diáme tro de copa	7 (m) Altu ra total	8 (m) Altura fuste limpio	9 (m) Altura comercial	10 Vigor	11 Daño	12 Usos
40.											
41.											
42.											
43.											
44.											
45.											
46.											
47.											
48.											
49.											
50.											
51.											
52.											
53.											
54.											
55.											
56.											
57.											
58.											
59.											
60.											
61.											
62.											
63.											
64.											
65.											
66.											
67.											
68.											
69.											
70.											
71.											
72.											
73.											
74.											
75.											
76.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca

Sitio No:    1    2    3    4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi ción	5 (cm) Diámetr o normal	6 (m) Diáme tro de copa	7 (m) Altura total	8 (m) Altura fuste limpio	9 (m) Altura comercial	10 Vigor	11 Daño	12 Usos
77.											
78.											
79.											
80.											
81.											
82.											
83.											
84.											
85.											
86.											
87.											
88.											
89.											
90.											
91.											
92.											
93.											
94.											
95.											
96.											
97.											
98.											
99.											
100.											
101.											
102.											
103.											
104.											
105.											
106.											
107.											
108.											
109.											
110.											
111.											
112.											
113.											
114.											
115.											
116.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca

Síto No.: 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**N. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA**

1 No. árbol	2 Azimut *	3 Distancia * (m)	4 Diámetro basal (cm)	5 Edad (años)	6 No de anillos en 2.5cm	7 Longitud 10 anillos (mm)	8 Grosor de corteza (mm)	9 Distribución de productos (Número de trozas**)							
								1	2	3	4	5	6	7	8

\*Con respecto al centro del sitio.

\*\* Indicar la distribución de productos en cada troza, la categoría 1 o 2 o 3 o 4 a que corresponde.

## O. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

1. Sitio No	1	2	3	4
-------------	---	---	---	---

Núm. de conglomerado\_\_\_\_\_

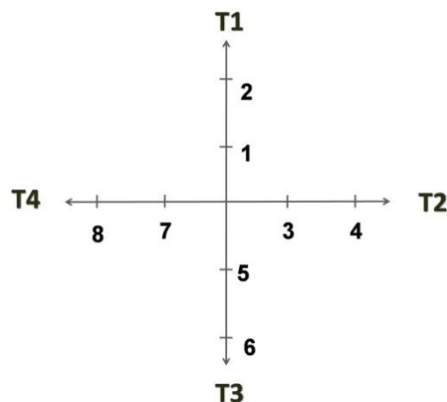
## 1. Altura por forma biológica

1.1Altura de arbustos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.2 Altura de pastos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.3 Altura de hierbas (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.4 Otras (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				



## 2. Combustibles leñosos caídos 1, 10, 100 y 1000 hrs

2.1 Transecto	2.2 % pendiente	2.3 10-15 m 1 hr	2.4 10-15 m 10 hrs	2.5 0-15 m 100 hrs
1				
2				
3				
4				

2.6.Combustibles de 1000 hrs 0 -15 m							
2.7.Transecto 1		Transecto 2		Transecto 3		Transecto 4	
2.8Diam	2.9.Grado	Diam	Grado	Diam	Grado	Diam	Grado

[illegible]

### 3. Cobertura de Dosel

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Tansecto 2	Tansecto 3	Tansecto 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Tansecto 2	Tansecto 3	Tansecto 4
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

\*\*Marcar 1 si existe cobertura y 0 si no la hay



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

[illegible]

## 9.1.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE BOSQUES

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

- No. de conglomerado:** En este campo se anotará el número único que identifica a cada conglomerado en el país. El dato corresponde a la columna *Numnal* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo. Este dato se anota en el encabezado de cada una de las hojas del formato correspondientes al conglomerado y al de suelos.
- Fecha:** Anotar con número la fecha en que se levanta la información de campo con el formato día, mes y año (ejemplo: 15 de abril de 2002, se anotará como 15-04-02).
- Tipo de conglomerado:** Se anotará el tipo de conglomerado codificado como sigue:

CLAVE	TIPO DE CONGLOMERADO
1	Inicial o Implantación (Sitio que se mide en campo por tomadores de datos en su ubicación original)
2	Se trata de un reemplazo (Cuando las condiciones de ubicación del sitio no permiten la posición exacta y se requiere desplazamiento sobre la latitud o longitud.)
3	Inaccesible por ubicarse en terreno con pendiente mayor a 100% y/o terrenos pantanosos.
4	Inaccesible por ubicarse en lugar con problemas de orden social.
5	Inaccesible. Identificado en análisis de gabinete y la resolución deberá aprobarla personal de la CONAFOR.

En caso de tratarse de reemplazo de un conglomerado, éste deberá quedar ubicado a una distancia no mayor a 450m, dentro de la misma comunidad vegetal procurando así que las condiciones sean las del tipo de vegetación a muestrearse; un conglomerado tipo 02 nunca debe presentarse como sin cubierta vegetal. **NOTA:** Esta situación además de ser justificada, será validada en la base de datos al momento de capturar la información base con respecto a las coordenadas originales del conglomerado.

- Estado:** Nombre o clave de la entidad federativa, de acuerdo al siguiente catalogo en el que se ubica el conglomerado:

CLAVE	ENTIDAD	CLAVE	ENTIDAD
01	Aguascalientes	17	Morelos
02	Baja California	18	Nayarit
03	Baja California Sur	19	Nuevo León
04	Campeche	20	Oaxaca
05	Coahuila	21	Puebla
06	Colima	22	Querétaro
07	Chiapas	23	Quintana Roo
08	Chihuahua	24	San Luis Potosí
09	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán	32	Zacatecas

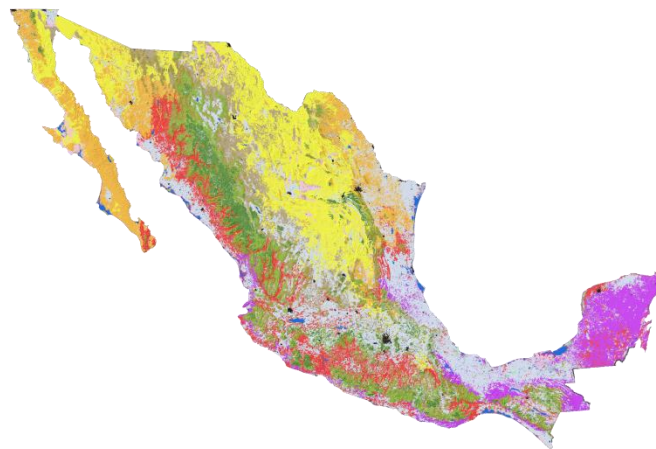
- Municipio:** Se anotará el número de la Clave INEGI del municipio, de acuerdo al mgm 2000, en donde se ubica el conglomerado (Se tomará la información correspondiente a la columna *Cvemuni* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo).
- Predio:** Anotar el nombre del predio, rancho, propiedad o nombre del área natural protegida (parque nacional, reserva de la biosfera, etc.). **NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.
- Tenencia:** Anotar la clave del tipo de propiedad del terreno donde se ubica el conglomerado, de acuerdo con la siguiente tabla:

CLAVE	TIPO DE TENENCIA
01	Ejidal
02	Comunal
03	Propiedad Particular

CLAVE	TIPO DE TENENCIA
04	Propiedad Federal

**NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.

- Clave INEGI:** Anotar la clave de la carta topográfica escala 1:50,000 de INEGI en que se ubica el conglomerado.
- Clave 1ª Foto :** Clave de la fotografía tomada en el sitio No. 1 del conglomerado, donde aparezca la carátula del equipo GPS con sus coordenadas y las condiciones de la vegetación, la cual será de acuerdo al documento anexo "INF\_Anexo Fotografías de campo". Ejemplo: 17282-S1-03-GPS\_0308. Es importante que la edición del nombre de la fotografía digital se haga de acuerdo al documento para evitar confusiones entre conglomerados al momento de capturar la información en la base de datos.
- 10. y 11. Región hidrológica y subregión hidrológica:** Se anotará el nombre de la región hidrológica y subregión hidrológica en que se ubica el conglomerado. Actividad de gabinete tomada de archivos digitalizados ya existentes. Estos datos corresponden a las columnas *Nom\_rh* y *Nom\_srh* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- ID/Jefe de Brigada:** Se anotará el Número Identificador (ID) del Jefe de Brigada que proporciona CONAFOR así como nombre(s) completo y apellidos.



### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

- Descripción:** Se describirán las características distintivas del Punto de Control. Éste debe ser un lugar en campo, que por sus características nos permita la reubicación del conglomerado con facilidad. Puede ser un claro en el bosque, un peñasco, un cruce de caminos, etc. Se recomienda no utilizar lugares con vegetación densa, ya que puede interferir con las señales de los GPS.
- Paraje:** Anotar el nombre del paraje donde se ubica el punto de control. Nombre de lugar o los rasgos del paisaje con el cual se le conocen en la región, como cerros, puertos, ríos, arroyos, etc.
- Accesibilidad:** Anotar la forma de llegar del punto de control al conglomerado: carretera, brecha, vereda, etc., anotando la distancia aproximada de cada tipo de camino. La clave de accesibilidad se anotará de acuerdo con el siguiente cuadro:

CLAVE	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Buena	Quando sea posible llegar al lugar de muestreo con facilidad, utilizando vehículo, y si se camina, que la distancia sea menor o igual a 1.5km.
2	Regular	Quando la infraestructura de caminos sea muy escasa o esté en condiciones difíciles de tránsito y se tenga además que caminar para llegar al punto de control entre 2 y 3km.

CLAVE	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
3	Mala	Cuando no exista infraestructura de caminos o estos estén en condiciones intransitables o cuando las condiciones del terreno no permitan que ésta se construya y se tenga que caminar mas de 3km.

- 4. Coordenadas GPS del punto de control:** El punto de control deberá reunir características físicas en el terreno que nos permitan encontrar con mayor rapidez y precisión el conglomerado en visitas posteriores y al equipo de supervisión, de acuerdo a su descripción en el croquis. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos, deberán anotarse las lecturas completas hasta décimas de segundo, del sitio elegido como punto de control. Antes de anotar las coordenadas GPS del punto de control, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10, o bien que el error de precisión sea menor o igual a 15 metros.
- NOTA:** De preferencia no mover o reubicar el punto de control, pero si mejorar y/o complementar el croquis mediante puntos de referencia de ubicación y la simbología de los rasgos del terreno que no estén incluidos, así mismo proporcionar la información de la persona contactada para el ingreso al predio del conglomerado.

La información complementaria consiste en:

- Datum:** Se refiere a la georreferenciación, la cual deberá estar acotada el par de coordenadas GPS, deberá ser en NAD27. Configurar el equipo GPS en tal modalidad.
  - No. de WPT (Waypoint):** Es un número registro consecutivo del GPS referido a las coordenadas geográficas, tomado en el centro del conglomerado (Sitio No. 1).
  - Error de precisión:** Es la distancia en metros, de un posible desplazamiento en la ubicación del punto real (tomado de la lectura del GPS). En este apartado se anotará el PDOP registrado por el GPS al momento de la lectura de cada sitio, el cual deberá ser igual o menor a 10. En caso de que el equipo GPS registre el error de precisión en metros así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15.
- 5. Hora:** Se anota en este espacio la hora de la lectura del GPS (en formato de 24 hrs.) en aproximación al minuto.
- 6. Azimut:** Se registra la lectura de azimut existente entre el punto de control y el conglomerado.
- 7. Distancia:** Se anota la distancia en kilómetros y metros existente entre el punto de control y el centro del conglomerado (Sitio No.1).
- 8. Croquis de ubicación:** Rasgo obligatorio, en el cual se dibujarán los principales rasgos del paisaje y vías de acceso, que describan con facilidad la ruta y ubicación desde el punto de control hacia el conglomerado. **NOTA:** Para ello deberá utilizarse la simbología y claves proporcionadas en el anexo gráfico de este manual para cada rasgo del terreno. Es importante que cada uno de los rasgos representados, por su signo y clave correspondiente tenga además el nombre local con el cual lo conocen los pobladores regionales.

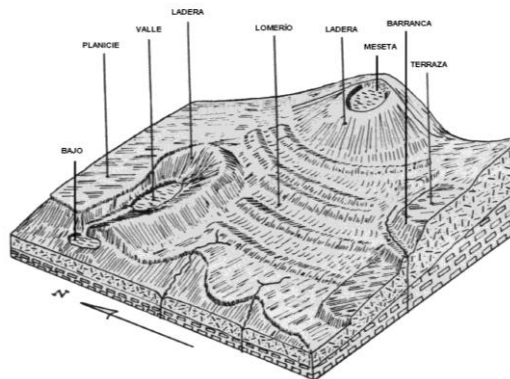
**NOTA:** Como puntos de apoyo a las cuadrillas de supervisión, y muestreos posteriores al Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se anotarán en la parte superior izquierda del recuadro del croquis la carretera principal por la cual se tuvo acceso al conglomerado ubicando el par de coordenadas justo en el punto donde se deja esta vía y el número de kilómetro. Por ejemplo: La vía principal por la cual se tiene acceso a este conglomerado (38397) es por la carretera No. 15, tramo Mazatlán, Sin. – Culiacán, Sin., kilómetro 165 en las coordenadas 24° 06' 23" N y 107° 00' 05" W. **Además se deberán registrar los puntos de referencia solicitados en los términos de referencia con sus coordenadas.**

**Como información adicional y obligatoria,** se solicitan los datos de la persona dueña del predio o bien a la persona contactada para ingresar al terreno en el cual se ubica el conglomerado, aún cuando el contacto sea un guía local.

#### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

**Nota:** Estos datos deberán completarse después de recabar la información de los cuatro sitios que conforman el conglomerado.

- Altitud:** Anotar la altitud media sobre el nivel del mar, del conglomerado. Esta lectura se tomará con altímetro. Si lo anterior no es posible, se tomará el dato por otros medios disponibles, incluso de la carta topográfica escala 1:50 000 del INEGI.
- Pendiente:** Anotar en porcentaje, la pendiente dominante en el conglomerado. Calculada con el clinómetro.
- Fisiografía:** Marcar con "x" la condición, donde se localice el conglomerado, de acuerdo con el siguiente esquema:



- Exposición:** Marcar con una cruz en el formato, la clave correspondiente a la exposición dominante del conglomerado. Las abreviaciones del formato significan lo siguiente:

1	Z	Zenital
2	N	Norte
3	S	Sur
4	E	Este
5	O	Oeste
6	NE	Noreste
7	SE	Sureste
8	NO	Noroeste
9	SO	Suroeste

#### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

**Datos obligatorios.** En este tabulado se apuntará el nombre científico de la especie o género dominante, de la o las codominantes (anotar hasta 3 codominantes si las hay) y una estimación del número de especies de cada uno de los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que componen el área de todo el conglomerado. La información del estrato arbóreo se obtendrá de los datos del arbolado. La especie dominante se determina en base a la altura. Para el estrato arbóreo se describirá el género y especie correspondiente a la columna de especie dominante y codominantes, en el estrato arbustivo se deberá especificar al menos el género y en el estrato herbáceo el o los nombres comunes, pero si las especies se pueden identificar se podrá el género y la especie o bien solamente el primero.

#### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Se marcará con una "X" en el formato, el tipo de epífita y el lugar o parte de los árboles en que se presenta (tronco o ramas). La abundancia de dichas epífitas estará codificada de acuerdo al cuadro siguiente:

1.- Escasa	El porcentaje estimado de árboles con epífitas no sobrepasa el 15%.
2.- Abundante	El porcentaje estimado de árboles con epífitas está en el rango 15 y 40%.
3.- Muy abundante	Más del 40% del arbolado tiene algún tipo de epífitas.

#### F. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO

En este cuadro se anotarán las especies de plantas del conglomerado que se encuentren bajo la categoría de riesgo y distribución en apego a la NOM-059-SEMARNAT-2001, anexa a este documento. Se indicará el nombre científico, la categoría, distribución y el uso local –

regional de la especie. Si el número de especies encontradas es mayor a la capacidad del formato se anotarán en una hoja anexa de acuerdo al formato del tabulado.

#### G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN

En este cuadro se anotará el nombre y las características principales de los cuerpos de agua en la ruta tomada a los conglomerados, específicamente los ubicados entre el punto de control y el conglomerado. Se indicarán las coordenadas geográficas de un punto situado en el borde del cuerpo de agua. La codificación para cada uno de los caracteres (tipo, contaminación, azolve, eutrofización, presencia de lirio acuático y uso actual) que describen a los cuerpos de agua registrados se presenta debajo de la misma tabla.

**Nota:** La eutrofización es la pérdida o disminución de la capacidad de los cuerpos de agua para sustentar la fauna acuática debido al incremento de las concentraciones de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes; esto favorece el desarrollo de algas y otros microorganismos que impiden la penetración de la luz y la absorción de oxígeno.

#### H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES

Se anotan los niveles de impacto de las actividades forestales y otras causas que existan en el lugar donde se ubica el conglomerado.

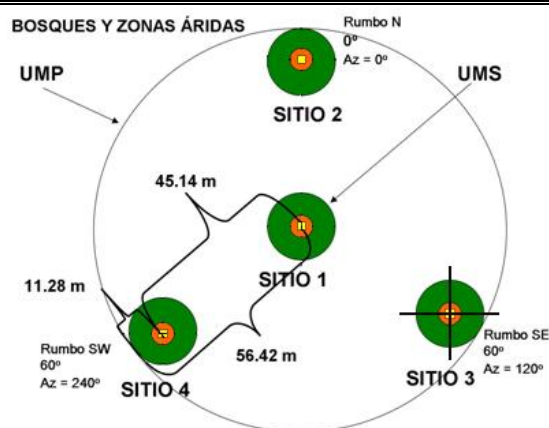
SEVERIDAD DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1.- No perceptible	Cuando aun estando presente la causa de impacto, no se afecta la calidad y cantidad de los recursos forestales.
2.- Menor	Cuando los efectos negativos causados a los recursos no son permanentes, y éstos se pueden recuperar sin la intervención del hombre, es decir que los recursos pueden recuperar sus características originales en forma natural si se suprimen las causas del daño.
3.- Mediana	Aún cuando los daños al recurso no son permanentes, se requiere de la intervención del hombre para revertir el proceso de degradación, además de suprimir las causas.
4.- Mayor	Son impactos mayores los que han afectado a los recursos de tal manera que para su recuperación, es necesaria la implementación de amplias medidas de restauración durante un periodo de tiempo considerable.

**Nota:** En el espacio de observaciones se anotará los aspectos relevantes de las causas de los impactos; por ejemplo si el incendio fue de copa o terrestre, el tipo de caminos, (terracera o brecha); tipo de ganado en el pastoreo; sistema de manejo en aprovechamientos, tipo de minas, etc.

#### B. INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

##### I. UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE REGISTRO

- Sitio No. (No. Unidad de Registro):** Marcar con "X" el número de sitio de acuerdo con el siguiente esquema:



	Sitios de 400m <sup>2</sup> (Radio = 11.28m) para medir árboles con diámetro mayor de 7.5cm.
	Subsitios de 12.56m <sup>2</sup> (Radio = 2m) para registrar renuevo: elementos con DN < 7.5cm y altura > = 25cm.
	Subsitios de 1m <sup>2</sup> (L = 1m) registro de hierbas helechos, musgos y líquenes.
+	Transectos de muestreo de 15 m registro de información de combustibles forestales.

- Tipo de vegetación:** El tipo de vegetación corresponde a la información del archivo \*.shp de la ubicación de los conglomerados, específicamente a la columna *cv\_veg\_lev* que será consignada desde gabinete. El campo *clavefot* del mismo archivo es el tipo de comunidad abreviado a una forma de interpretación del tipo de vegetación el cual se pone su equivalencia en el siguiente cuadro por comunidad vegetal y es de acuerdo a la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación a escala 1:250 000 de la Serie III del INEGI.

Formación: Bosque		
Tipo	Comunidad	Subcomunidad
Coníferas	01.- Bosque de táscate (BJ)	02.- Bosque de táscate con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	03.- Bosque de oyamel (BA)	04.- Bosque de oyamel con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	05.- Bosque de ayarín (BS)	06.- Bosque de ayarín con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	07.- Bosque de Cedro (BB)	08.- Bosque de cedro con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	09.- Bosque de pino (BP)	10.- Bosque de pino, con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Coníferas – latifoliadas	11.- Bosque bajo-abierto (BW)	12.- Bosque bajo - abierto con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	13.- Bosque de pino-encino (BPQ)	14.- Bosque de pino - encino con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	15.- Bosque de encino - pino. (BQP)	16.- Bosque de encino - pino con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).



Formación: Bosque		
Tipo	Comunidad	Subcomunidad
Latifoliadas	17.- Bosque de encino (BQ)	18.- Bosque de encino, con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva y herbácea).
Mesófilo	19.- Bosque mesófilo de montaña (BM)	20.- Bosque mesófilo de montaña, con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva y herbácea).
Cultivado	21.- Bosque cultivado (BC)	22.- Bosque cultivado con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva y herbácea).

Si al momento de arribar al conglomerado (en el campo), el tipo de vegetación es diferente a la comunidad indicada en el formato del conglomerado deberá existir una diferencia a nivel de formación vegetal, es decir, en vez de ser bosque sea selva, matorral, manglar u otra; se recabará la información en el formato que corresponda de acuerdo al tipo de vegetación.

**NOTA:** Para ello debe tenerse muy claro que el par de coordenadas proporcionadas por la CONAFOR correspondan **EXACTAMENTE** a las coordenadas registradas en el equipo GPS en campo.

Cuando las especies nativas de la vegetación original han sido sustituida por especies diferentes (introducidas y/o invasoras) dando lugar a otras comunidades o comunidades perturbadas por efectos naturales o provocados por el hombre, se consideran las siguientes etapas sucesionales de vegetación secundaria: arbórea, arbustiva y herbácea, las cuales se representan con las claves VSA, VSa y VSh respectivamente, después de la clave del tipo de vegetación y una diagonal. Ejemplo: BP/VSa, equivale a vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino. Por lo tanto se anotará enseguida del tipo de vegetación (en la línea de la derecha al tipo de vegetación) la condición de vegetación secundaria (o etapa sucesional) de la comunidad, en caso de presentarse esta situación.

De igual manera en la cartografía se representa el proceso de erosión en aquellas áreas del terreno donde las actividades humanas o factores naturales hacen marcada la presencia de erosión en la superficie del suelo. La erosión solamente es a nivel de presencia y se indica con la letra E en la clave del tipo de vegetación.

Ejemplo: E-BP/VSa, equivale a una comunidad vegetación secundaria arbórea de Bosque de Pino con presencia de erosión.

**3. Coordenadas GPS del sitio:** Se consignarán las coordenadas geográficas de cada sitio de muestreo que forman el conglomerado, (1, 2, 3 y 4). En caso de que por inaccesibilidad del sitio 1 no pudiera georreferenciarse mediante el equipo GPS, el jefe de cuadrilla debe ubicar un lugar con señal para obtener las coordenadas de apoyo y mediante azimut y distancia posicionar el conglomerado con la mayor posición posible. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos. Deberá anotarse la lectura completa hasta décimas de segundo.

**NOTA:** Antes de anotar las coordenadas GPS de los sitios, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10. Para los equipos GPS que registren el error de precisión en metros, así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15 metros al momento de tomar la lectura.

**Coordenadas de apoyo:** En caso de no poder ubicar en campo el par de coordenadas del sitio No. 1 por falta de recepción en la señal del equipo GPS a causa de la cobertura arbórea u otro factor, se procederá a posicionarse en un claro en el bosque (muy próximo al conglomerado) para tomar el par de coordenadas y ubicarlas en la carta topográfica escala 1:50 000 y así calcular el azimut y la distancia al sitio No. 1 (plasmado en la carta desde gabinete) para de esta manera ubicar con mayor precisión el conglomerado en campo. Las coordenadas del claro, utilizadas como coordenadas de apoyo se anotarán en grados, minutos y

segundos en el apartado del formato que dice coordenadas de apoyo, así como el azimut y la distancia calculados para ubicar el par de coordenadas del sitio No. 1. Por lo tanto el par de coordenadas correspondientes al sitio No. 1 se calculan *in situ* con la carta topográfica. **Es importante recordar que este par de coordenadas no es un punto de control, si no un punto de apoyo para posicionar y al mismo tiempo encontrar con mayor precisión y rapidez el conglomerado en visitas posteriores.**

#### J. REGISTRO DE VEGETACIÓN MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (SITIOS DE 1m<sup>2</sup>)

Se anotarán los porcentajes de cobertura de la superficie del sitio (1m<sup>2</sup>, a nivel aéreo) ocupada por vegetación como: gramíneas (pastizales), helechos, musgos y líquenes, cada uno podrá sumar el 100% de cobertura; así como el porcentaje de la superficie del suelo que incluye porcentaje cubierto por: hojarasca, suelo desnudo, rocas, gravas y piedras y otros, la suma (en esta columna) debe corresponder al 100% de la cobertura del área de 1m<sup>2</sup>. En el campo Otros se anotará el porcentaje ocupado por vegetación mayor (es decir no considerada como gramíneas, helechos, musgos ni líquenes), troncos o bien todo aquello que ocupe un espacio dentro de cobertura dentro del espacio de 1m<sup>2</sup> y que no corresponda a los conceptos anteriores.

El criterio para diferenciar entre rocas, gravas y piedras en campo es el tamaño de los elementos, la roca es todo aquello que sobrepase el tamaño de lo que podemos tomar con la mano cerrada se encuentre por encima del suelo o incrustada en el mismo; las gravas y piedras corresponden al tamaño menor que las rocas, también por encima del suelo o incrustadas en el mismo.

#### K. REGISTRO DE REPOBLADO (SITIOS DE 12.56m<sup>2</sup>)

Se consignará el dato relativo al repoblado de bosques, constituido por los árboles mayores a 25cm de altura, hasta aquellos que tengan un diámetro normal menor a 7.5cm, y arbustos independientemente de su altura. Podrán registrarse en este apartado también las especies invasoras presentes en el sustrato. La información se captura para cada género identificado por cada rango de altura por separado. Los parámetros por anotar son:

- 1. Género.** Se anotará el género correspondiente al grupo de árboles observado, de acuerdo al rango de altura, si un género se presenta en más de un rango de altura se anotará varias veces así como la frecuencia dentro del rango.
- 2. Frecuencia y edades del repoblado.** Se contarán los árboles de cada género en clases de altura de 125cm, a partir de los 25cm anotando la frecuencia (cantidad) de individuos y edad más frecuente en cada clase. Para estimar la edad se basará en los verticilos anuales de crecimiento. Para el caso de arbustos basarse en información de conocimiento de las especies.
- 3. Vigor.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente, considerando en cada individuo rasgos como la coloración del follaje, retención de hojas, longitud entre verticilos y persistencia de la dominancia apical.

Clave	Descripción
1	Vigor muy pobre
2	Vigor pobre
3	Vigor bueno
4	Vigor óptimo o máximo

- 4. Daño.** Anotar la codificación, por género, del daño más frecuente y de mayores consecuencias para el repoblado y arbustos, de acuerdo con el catálogo de daños en arbolado adulto indicado en el punto M11.
- 5. Daño (%).** Se anota el porcentaje de individuos dañados por la causa dominante codificada en el punto anterior.
- 6. Usos.** Se codificará de acuerdo al catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la planta registrada en el repoblado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca la opción del mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo del tipo de mercado.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		
19	Maderable		
20	Medicinal		
21	Melífera		
22	Ornato		
23	Postes (cerco ganadero)		
24	Ritual		
25	Tutor		
26	Otro		
27	Sin uso		

#### L. COBERTURA (SITIO DE 12.56m<sup>2</sup>)

Se anota las estimaciones del porcentaje de cobertura de la superficie del sitio por los estratos mencionados: renuevo, arbustos, hierbas en el área de 12.56m<sup>2</sup>, cada estrato puede ser del 100%.

#### M. DATOS DEL ARBOLADO (SITIO DE 400m<sup>2</sup>)

**Nota:** Se deberá medir el radio de 11.28 metros al nivel de 1.3 metros y si la mitad o más del tronco del árbol queda adentro se deberá incluir dentro del sitio.

- No. árbol.** Es un número consecutivo para cada árbol de diámetro normal igual o mayor a 7.5cm ubicado dentro del sitio. El conteo de los árboles se realizará a partir del centro del sitio (1, 2, 3 ó 4) hacia fuera (los 11.28m) iniciando con orientación norte y continuar a favor de las manecillas del reloj hasta cubrir los 360° del área de los 400m<sup>2</sup>. Si el número de árboles es mayor a la capacidad del formato, se llenará otra copia de la tabla, indicando el número de conglomerado y el número de sitio. **Marcar cada árbol sobre la medida del DAP y hacia el centro del sitio, con el número que le corresponde, con la pintura en spray naranja fluorescente**
- Género y especie.** Nombre científico de la especie. Será necesario llenar este espacio al menos una vez para cada especie presente, con el objeto de validar posteriormente la captura de información. La información reportada será validada por las cuadrillas de supervisión contratadas por la CONAFOR, por lo que es necesario apoyarse de la colecta de material botánico para la correcta identificación de especies taxonómicamente. Especies mal identificadas, es causa de rechazo del conglomerado y deberá realizarse su levantamiento nuevamente en campo y entregado con la debida identificación de especies.
- Nombre común.** Nombre local o regional de las especies registradas. Si no se conocen deberá investigarse con pobladores locales.
- Condición.** Indica la condición del individuo y se codifica con base en el siguiente catálogo:

Clave	Descripción
1	Árbol vivo
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón (corta autorizada)

4 | Tocón (corta clandestina)

Para los árboles muertos en pie se anotará: el género, especie y nombre común (si se conocen), y obligatoriamente se anotará el diámetro normal y la altura total así como la causa de del daño que ocasionó la muerte en caso de conocerse, o las condiciones sanitarias del sujeto vivo, en el espacio de Daño. Para los árboles que han sido dañados por causa natural o factores antropogénicos (a tal grado que han sido cortados o arrancados del tallo principal, pero que siguen vivos y de pie se clasificarán como árboles vivos y se les tomarán todos sus datos pero se les calificará con un vigor muy pobre (Clave 1) y en las observaciones al conglomerado podrá aclararse la situación de este árbol de acuerdo a su número asignado y el sitio en el que se presenta.

Para los tocones se registrará la información correspondiente a género y especie a la que corresponde (si se conoce), nombre común (si se conoce), en el apartado del diámetro normal se registrará el diámetro basal a la altura de 30cm y el dato de altura total hasta la punta de la madera más alta. Para evaluar la antigüedad del aprovechamiento y la descomposición del tocón se evaluará la calidad de la madera de acuerdo a los siguientes criterios:

Clave	Descripción
A	Tocón madera verde (árbol recién cortado).
B	Tocón madera seca (madera dura sin evidencias de descomposición).
C	Tocón madera seca (madera en proceso de descomposición pero aún difícil de desprenderse del suelo).
D	Tocón seco (madera muy descompuesta y de fácil extracción del sustrato)
E	Tocón descompuesto (evidencia de tocón)

Por lo tanto en la columna condición cuando corresponda a los tipo 3 y 4, deberán acompañarse de las claves (A, B, C, D ó E) para identificar el tipo de tocón que corresponde.

**Nota:** Se deberán contabilizar los tocones que tengan menos de 30 cm y su diámetro basal se le tomará a la altura máxima que presente. (ejemplo , si se encuentra un tocón de 10 cm se registrará y el diámetro de base será a los 10 cm).

**Es importante aclarar que para especies como cactáceas columnares, yucas y palmillas no se consideraran como tocones los restos de estas especies que presenten cortes parecidos.**

Para el registro de los tocones presentes en los matorrales de zonas áridas y semiáridas, el criterio a aplicar será que el tocón cumpla con las dimensiones de más de 10cm de diámetro a los 15cm sobre el nivel del suelo. Cuando la dimensión sea menor se anotará en observaciones el grado de aprovechamiento de la comunidad mediante un conteo rápido de estos trozos de madera detectados por sitio, incluso varas y arbustos, si se nota el aprovechamiento.

- Diámetro normal.** Diámetro normal con corteza, tomado a 1.30m del suelo medido en centímetros con cinta diamétrica. En caso de pendiente mayor a 15 %, el tomador de datos se deberá ubicar en la parte alta de la pendiente. En el caso de que la sección del tronco a 1.30m del suelo sea ovalada o irregular, se tomará el promedio de los diámetros mayor y menor del tronco; así mismo cuando el árbol presente contrafuertes o costillas en la parte inmediata superior a los contrafuertes (Diámetro normalizado). **NOTA:** En el documento “Anexo gráfico al manual de muestreo” se anexa gráfico para la localización de la altura del pecho en las diferentes condiciones físicas del terreno y el árbol. **Marcar cada árbol con pintura en spray color naranja fluorescente justo donde se midió el DAP y la intersección del punto considerado para el azimut.**
- Diámetro de copa.** Se refiere a la medición en metros de la proyección vertical de la copa. Si la copa es de forma irregular, se anotará el promedio de dos observaciones, tomadas sobre los ejes mayor y menor de la copa.
- Altura total.** Es la altura en metros medida desde la base del árbol, hasta la punta de la copa, incluyendo ramas muertas. Para



árboles con inclinación, revisar el gráfico anexo para la medición de alturas de fuste limpio y total de acuerdo a esta situación.

8. **Altura de fuste limpio.** Indica la altura en metros, del fuste limpio o altura del tronco del árbol, desde su base hasta donde se encuentran las primeras ramas vivas principales.
9. **Altura comercial.** Anotar la altura del fuste medida desde la base del árbol hasta donde se tiene un diámetro de 10cm (solo se deben considerar los árboles con diámetro normal mayor a 10cm).
10. **Vigor.** Puede considerarse el vigor como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla. La codificación del arbolado estará dada por un número y una letra, el número califica la edad y la letra el grado de vigor; como se anota:

Clave	Descripción
1	Árbol muy joven
2	Árbol joven
3	Árbol maduro
4	Árbol viejo o súper-maduro

Clave	Descripción
A	Vigor óptimo o máximo
B	Vigor bueno
C	Vigor pobre
D	Muy pobre ó mínimo

**Ejemplo: 2C** significa árbol joven con vigor pobre.

11. **Daño.** Se anotará el número de la clave de daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte en los sujetos muertos, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Clave	Daño	Descripción
1	Ausencia de daño	Cuando el árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas o enfermedades.
2	Daño humano directo	Cuando el árbol manifiesta heridas causadas por el hombre, tales como "calas", ocoteo, cinchado, etc., todos ellos con el fin de obtener un producto o eliminación del árbol.
3	Plantas parásitas	La presencia de estas plantas es notoria por las deformaciones que causan en el tronco o por las coloraciones del follaje. Generalmente producidas por "matapalos" y muérdagos. No deberán confundirse con plantas epífitas.
4	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas o desecación y pérdida del follaje.
5	Insectos	Los daños causados por insectos barrenadores y descortezadores, se manifiestan por escurrimientos de resina o látex en fustes y ramas; presencia de aserrín o caída de hojas o ramas defoliadas porque se las comen los insectos desfoliadores.
6	Viento	Cuando se observan árboles descopados o con ramas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
7	Enfermo	Daños causados o indicados principalmente por hongos. Los daños se presentan como deformaciones o protuberancias de los troncos, ramas o frutos.
8	Roedores	Daños en la corteza, los conos o frutos, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones principalmente.
9	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente del renuevo.
10	Aprovechamientos	Daños físicos sobre el renuevo, originado por derribo y arrastre, rodado de arbolado y sus partes, así como descortezado por golpes en el arbolado adulto.
11	Rayos	Existencia de una herida a lo largo del fuste.
12	Otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

12. **Usos.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la especie registrada en el arbolado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca el tipo de mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		
19	Maderable		
20	Medicinal		
21	Melífera		
22	Ornato		
23	Postes (cerco ganadero)		
24	Ritual		
25	Tutor		
26	Otro		
27	Sin uso		

**Nota:** En este apartado se podrán registrar Especies del género *Opuntia* siempre y cuando tengan el Diámetro Normal igual ó mayor a 7.5 cm.

Además del Diámetro Normal se registrará ALTURA TOTAL, DIAMETRO DE COPA, VIGOR, DAÑO y % DE DAÑO.

#### N. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA.

Con el propósito de tener datos que permitan determinar el incremento en volumen de las coníferas así como la calidad del arbolado, se medirá las siguientes variables en los 3 árboles más cercanos al centro del sitio, que fueron considerados como submuestra en la etapa de muestreo anterior. La cuadrilla deberá cerciorarse de encontrar los tres árboles etiquetados con la placa metálica al centro de cada sitio para re-medir las variables solicitadas. Si no se encuentran las especies marcadas como submuestra ó si la condición de la submuestra es de "muerto en pie", se deberá seleccionar otra submuestra más cercana o aún cuando se encuentren más lejos del centro y de preferencia no tomar datos de árboles bifurcados por debajo de 1.30m el cual en datos del arbolado de se toma como dos individuos. De igual forma si los árboles más cercanos son árboles muy enfermos o dañados cambiarlos por otros y en caso contrario tomar los existentes. Asegurarse de que los árboles seleccionados contengan la placa metálica con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado.

1. **No. árbol.** Este número corresponde al árbol de la Tabla M (Datos del arbolado), al cual se le medirán sus variables adicionales. En masas mezcladas será necesario medir al menos un árbol de cada uno de los principales géneros (*Pseudotsuga*, *Pinus*, *Abies*, *Ayarán*, etc.) presentes. De ser posible evitar elegir árboles bifurcados

antes de 1.3 metros, debido a que en datos del arbolado se toman estos como dos individuos por separados. Marcar con la pintura en spray color naranja fluorescente los árboles submuestra con una "S" por debajo de la línea pintada donde se tomó el DAP.

2. **Azmut.** Para los árboles incluidos en el arbolado de la submuestra, Se deberá registrar el azmut registrado con una brújula a partir del centro del sitio a la cara izquierda del árbol.
3. **Distancia.** Se registra la distancia en metros y centímetros del centro del sitio a cada árbol incluido en el arbolado de la submuestra.
4. **Diámetro basal.** Diámetro del árbol, medido a 30cm del nivel del suelo y anotado en centímetros. En caso de árboles con aletones o contrafuertes se toma el diámetro basal a la altura donde inicia la formación de los mismos.
5. **Edad.** Anotar la edad de los árboles muestra, en el caso de coníferas presentes, con base en el conteo de los anillos de crecimiento a la altura del diámetro normal, agregando el número de años estimados que tardó el árbol para llegar a la altura de 1.30m. La viruta se deberá obtener a 1.3m de altura, por el lado que da hacia el centro del sitio; pero en el caso de pendiente, el tomador de datos se deberá colocar en la parte superior, tal como se muestra en el gráfico de determinación de la altura del pecho de acuerdo a las características físicas del terreno. Para taladrar un árbol correspondiente a datos de la submuestra debe considerarse que su diámetro normal igual o mayor a 10cm y elegir otro que cumpla con este y los demás requerimientos; aunque de no haber otra opción se taladrará aún si este tiene al menos 7.5cm.
6. **No. de anillos en 2.5cm.** Número de anillos de crecimiento en los últimos 2.5cm de longitud de la viruta. El último anillo no se contabiliza por considerarse que aún no está completo el periodo de crecimiento.
7. **Longitud 10 anillos.** En este campo se anotará la longitud radial de los últimos 10 anillos, anotando el dato en milímetros. (No se considerará el último anillo exterior de crecimiento).
8. **Grosor de corteza.** El grueso de la corteza a la altura del diámetro normal (1.30m) por el lado del árbol que apunta hacia el centro del sitio. Se medirá y se anotará en milímetros.
9. **Distribución de productos.** En cada una de las columnas numeradas (correspondientes a las trozas enumeradas desde la base a la punta del árbol con números progresivos del 1 al 8), se anotará la codificación que define la calidad de cada troza de 2.5m de longitud, de acuerdo con la siguiente clasificación:

10.

Clave	Características
1	Trozas cilíndricas aptas para triplay, sin evidencia de nudos o ramas en el fuste, cuyos diámetros mínimos sean de 40cm.
2	Trozas cilíndricas para madera aserrada de buena calidad, cuyos diámetros mínimos sean de 30cm.
3	Trozas que producen madera aserrada de baja calidad (2ª o menos), con diámetros mínimos de 30cm.
4	Trozas con diámetros menores a 30cm y mayores a 10cm en su sección menor (diámetro mínimo del fuste comercial, medido sin considerar la corteza).

**Nota:** Los tres árboles de la submuestra, deberán ser marcados con una placa metálica colocada hacia el centro del sitio, con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado, después de ser muestreados.

**NOTA 1:** LOS TRES ÁRBOLES REGISTRADOS EN ESTA TABLA, OBTENIDOS DE LA TABLA DATOS DEL ARBOLADO, (PARA LOS CUATRO SITIOS DEL CONGLOMERADO), DEBERAN SER IDENTIFICADOS A NIVEL TAXONÓMICO PARA AVALAR CIENTÍFICAMENTE LOS DATOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS.

**NOTA 2:** EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN CONTRADO POR LA CONAFOR DE IGUAL MANERA COLECTARÁ MATERIAL VEGETAL DE ESTOS ARBOLES PARA IDENTIFICARLOS Y CORROBORAR ASI LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN. EN CASO DE NO COINCIDIR LAS ESPECIES DEL EQUIPO DE LAS BRIGADAS DE MUESTREO CON LAS REPORTADAS POR EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN, EL CONGLOMERADO SERA RECHAZADO POR LA CONAFOR Y TENDRÁ QUE SER NUEVAMENTE LEVANTADO EN CAMPO. A MENOS QUE LA EMPRESA DE MUESTREO COMPRUEBE LA VERACIDAD

DE LA INFORMACION TAXONOMICA DE LA ESPECIE CON EL INFORME DEL HERBARIO QUE REALIZO LA IDENTIFICACION, EL CONGLOMERADO SERA ACEPTADO.

## O. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

Con el propósito de tener datos que permitan la estimación de la carga de los combustibles forestales en toneladas por hectárea y su distribución y estructura, se ha incorporado la metodología de líneas de intersección o intersecciones planares, donde se establecerán cuatro transectos de 15 metros de longitud, dirigidos hacia los cuatro puntos cardinales. El muestreo se realizará partiendo del centro del sitio 3 (en caso de inaccesibilidad se deberá realizar en el siguiente sitio orden 4, 2 y 1 y se justificara en las observaciones del conglomerado, para hacer una observación que refiera a combustibles deberán de anotarse COMB1-, y las subsecuentes). La toma de datos de combustibles forestales se hace inmediatamente después del levantamiento de datos de cobertura del apartado J (medición del 1m<sup>2</sup>). A lo largo de los transectos, se deberá de caminar del lado izquierdo visto del centro a la parte final del transecto y hacer los registros de información procurando hacerlo de manera consecutiva para alterar lo mínimo posible la disposición original del material combustible, se realizarán las siguientes mediciones:

1. **Altura por forma biológica:** para conocer la distribución vertical ó la altura de cada una de estos componentes vivos ó muertos, se le mide la altura a arbusto, hierba, pasto y otro componente por ejemplo helechos, etc. que se considere importante por su cobertura en el sitio, estableciendo 2 mediciones por transecto una a los 5 metros y la otra a los 10 metros, en cada punto se tomara por separado la altura del individuo más cercano a dicho punto por forma biológica, antes descrita, en un radio máximo de 2.5 m. En el caso de formas biológicas con tallo, el criterio para considerarlas las más cercanas será del centro del sitio de medición de altura biológica a la base del tallo. Y se anotará en el formato:

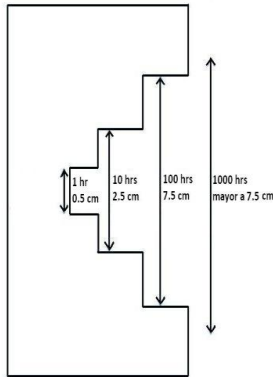
- 1.1. Altura de arbustos en centímetros.
- 1.2. Altura de pastos en centímetros
- 1.3. Altura de hierbas en centímetros
- 1.4. Altura de Otras en centímetros

2. **Combustibles leñosos caídos de 1, 10, 100 y 1000 hrs:** Se le considera combustibles leñosos caídos a todas las ramillas, ramas, troncos que están tirados sobre la superficie del piso que pueden estar acumulados al ras de suelo 0 cm hasta 2 metros de altura, siempre y cuando estén separados de su fuente original (que no estén pegados al tronco), en este caso se han clasificado según su tamaño de acuerdo a:

Con la ayuda del Transecto considerándolo como un eje horizontal sobre el suelo se registrará la frecuencia de aparición de las piezas leñosas según su clasificación y orden de medición en el transecto, es decir se medirán todas las piezas leñosas intersectadas por el Transecto.

Categoría	Diámetro (cm.)	Tiempo de retardación
Finos	0-0.5	1 hora
Regulares	0.51-2.5	10 horas
Medianos	2.51-7.5	100 horas
Gruesos	>7.5	1000 horas

Para una rápida determinación de las clases se puede usar un calibrador como se muestra en la siguiente figura:



Por

Transecto se registrará en los formatos de la siguiente manera

**2.1. Transecto.** Es el número de Transecto que se está midiendo.

**2.2. Porcentaje de la pendiente por Transecto**

**2.3 10-15 m 1hr.** Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas de 0 a 0.5 cm de diámetro.

**2.4. 10-15 m 10 hrs.** Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 0.5 cm a 2.5 cm de diámetro.

**2.5. 0-15 m 100 hrs.** Se registrará en todo el Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 2.5 cm a 7.5 cm de diámetro.

**2.6. 0-15 m 1000 hrs.** Se registrarán los diámetros de todas las piezas leñosas mayores de 7.5 cm y el grado de putrefacción en el que se encuentre siguiendo el criterio señalado y considerando a los niveles 1, 2 y 3 duros y los niveles 4 y 5 podridos en todo el Transecto, se les medirá su diámetro con el apoyo de una cinta diamétrica o un flexómetro y el grado de putrefacción según el siguiente cuadro:

Grado de putrefacción de troncos grandes (>7.6 cm ; 1000-hr)					
Características del tronco	Grado de putrefacción				
	1	2	3	4	5
Corteza	intacta	intacta	la corteza se está cayendo o está ausente	separada o ausente	separada o ausente
Acículas/Hojas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Ramas	ramas finas presentes	ramas largas presentes, sistema de ramas entero	ramas grandes presentes	ramas grandes presentes, pero muy reducidas	separada o se remueven fácilmente del tronco
Integridad estructural	Dura	dura	la mayor parte dura, pero comienza a podrirse	la mayor parte podrida, el centro con frecuencia se mantiene duro	completamente podrido, puede tener algunas pequeñas secciones duras
Forma	circular	circular	circular	circular para oval	oval para indefinida

Donde en

**2.7 Transecto:** Corresponde al transecto que se está midiendo, del 1, 2, 3 y 4.

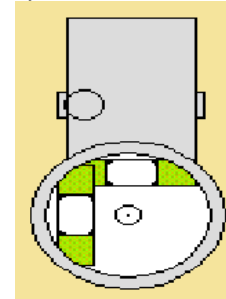
**2.8 Diámetro:** Se anota el diámetro de las piezas leñosas intersectadas por el transecto.

**2.9 Grado:** Se anota el grado de putrefacción por pieza leñosa según la tabla anterior.

**3. Cobertura de dosel:** para obtener indicador de la densidad de las copas de los árboles, mediante 60 mediciones en el sitio de muestreo, 15 mediciones por transecto a una distancia de cada metro, con la ayuda del Densitómetro GSR (Stumpf 1993), se registra la presencia (1) o ausencia (0) de cobertura. Se tomará como presencia solo cuando exista cobertura o presencia de hojas ó ramas de la copa del arbolado en la vista de los 2mm que esta al centro del densitómetro.

**3.1 Punto:** Representa los 15 puntos por transecto que será registrado la presencia o ausencia de copa de los árboles.

**3.2 Transecto:** por transecto se medirá la presencia o ausencia de la copa de los árboles con la ayuda del densitómetro. En este punto se pondrá 1 si existe cobertura y 0 si no existe cobertura del arbolado.



Mayor información sobre el densitómetro en :  
<http://www.grsgis.com/densitometer/how.html>

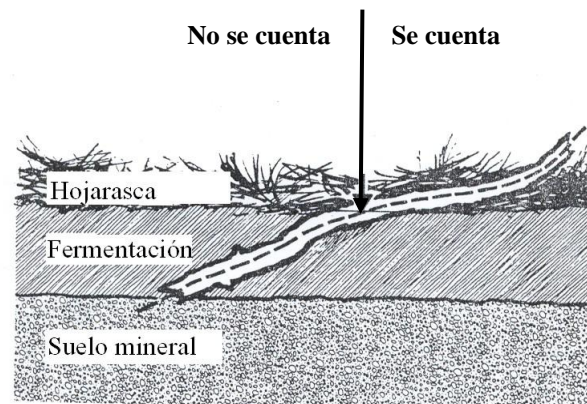
#### Reglas para el conteo de piezas leñosas

Para una mejor comprensión del cómo realizar la medición de los combustibles forestales, es necesario seguir las siguientes reglas de conteo de las piezas intersectadas son las siguientes según Brown (1974):

1. Las partículas que se incluyen en el conteo o medición de las intersecciones son todos los combustibles leñosos muertos que provienen de árboles y arbustos y que se encuentran sobre el suelo de un bosque (ej. ramas y troncos) y que se hallan separado de la fuente original de crecimiento. Por lo tanto, las ramas muertas que están unidas a un tronco muerto en pie no son contadas También en esta medición no se consideran los conos, la corteza, hojas, pastos y hierbas.

2. Todas las ramas y ramillas que se encuentran dentro o sobre la hojarasca superficial son contadas y no son contadas cuando el eje central de la partícula intersectada se encuentra en la capa de fermentación.

*Las piezas solo son contadas cuando el eje central esta sobre la capa de fermentación (lado derecho de la flecha). Tomado de Brown (1974).*



9. Asegurarse de observar arriba del suelo cuando se está realizando el muestreo ya que el material puede ser medido hasta los 2 metros de altura.

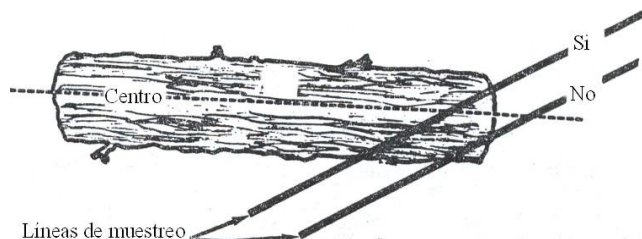
3. Cuando una troza es intersectada en la parte final de la línea de muestreo, sólo se mide si su eje central es cruzado por la línea de muestreo.

*La línea de muestreo debe cruzar el eje central de la troza para ser medida (Tomada de Brown 1974).*

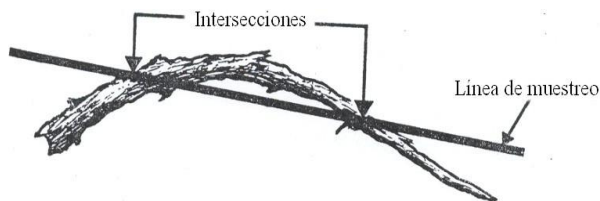


4. No se mide ninguna pieza en la cual su eje central coincida perfectamente con la línea de muestreo (esto es algo que sucede muy raramente).

*Si la línea de muestreo coincide con el eje central del tronco, la pieza no es contada (Tomado de Mc Rae et al. 1979).*



5. Si la línea de muestreo cruza en dos ocasiones una pieza que esta curvada, se mide cada intersección.



*Se miden todas las secciones que intersecta la línea de muestreo en una pieza curvada.*

6. Se miden las astillas y trozas que quedan después de un aprovechamiento. Debido a su estructura estos componentes se tienen que visualizar en forma cilíndrica para determinar la clase de tamaño o medir el diámetro.

7. Medir tocones que no estén enraizados y raíces que no estén cubiertas por tierra. Para medirlos se deben considerar como troncos individuales o raíces individuales. No se deben medir los tocones que estén enraizados o que no han sido alterados.

8. Para las trozas muy podridas que están despedazadas y ya perdieron la estructura original, se debe construir visualmente la forma una forma cilíndrica que contenga el material podrido y estimar el diámetro.

## 9.2 ANEXO H.2 FORMATO DE SELVAS, PETEN, MANGLAR Y COM. SUBACUATICAS.

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

1. No. de conglomerado: \_\_\_\_\_ 2. Fecha: \_\_\_\_\_ 3. Tipo de conglomerado: \_\_\_\_\_
4. Estado: \_\_\_\_\_ 5. Municipio: \_\_\_\_\_ 6. Predio: \_\_\_\_\_
7. Tenencia: \_\_\_\_\_ 8. Clave INEGI: \_\_\_\_\_ 9. Clave 1ª foto: \_\_\_\_\_
10. R. hidrológica: \_\_\_\_\_ 11. Subr. hidrológica: \_\_\_\_\_ 12. Responsable: \_\_\_\_\_

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

1.- Descripción: \_\_\_\_\_

2.- Paraje: \_\_\_\_\_ 3.- Accesibilidad: \_\_\_\_\_

Tachar la condición correspondiente (1 buena, 2 regular, 3 mala)

4.- Coordenadas GPS del punto de control:

Latitud			Longitud			Información complementaria		
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.- Datum	b.- No. de WPT (Sitio 1)	c.- Error Precisión
						NAD 27		_____ m
								_____ PDOP

5.- Hora: \_\_\_\_\_ 6.- Azimut: \_\_\_\_\_ 7.- Distancia: \_\_\_\_\_ m.

8.- Croquis de ubicación:

Contacto Nombre/Fecha: \_\_\_\_\_ Tipo de contacto: Personal \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_ Comentarios: \_\_\_\_\_

Dirección y teléfono: \_\_\_\_\_



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

1.- Altitud: \_\_\_\_\_ MSNM

2.- Pendiente: \_\_\_\_\_ %

3.- Fisiografía\*:

Valle ☐ 1 Terraza ☐ 2 Planicie ☐ 3 Barranca ☐ 4  
Meseta ☐ 5 Ladera ☐ 6 Lomerío ☐ 7 Bajo ☐ 8

\*Poner una X sobre la condición aplicable al conglomerado.

4.- Exposición\*: Z ☐ 1 N ☐ 2 S ☐ 3 E ☐ 4 O ☐ 5 NE ☐ 6 SE ☐ 7 NO ☐ 8 SO ☐ 9

### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

Estrato	Especie dominante	Especies co-dominantes	Número de especies
Arbóreo			
Arbustivo			
Herbáceo			

### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Clase tipo	Presencia en Troncos			Presencia en Ramas y ramillas		
	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%
1. Helechos						
2. Orquídeas						
3. Musgos						
4. Líquenes						
5. Cactáceas						
6. Bromeliáceas						
7. Otras						

\*Poner una X sobre la aplicable al conglomerado.

### F. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO

Especie	Categoría				Distribución		Uso Local - Regional
	E: Probable-mente extinta en el medio silvestre	P: En peligro de extinción	A: Amenazada	Pr: Sujetas a protección especial	Endémica	No Endémica	

Usos:

1. Comestible	2. Medicinal	3. Construcción	4. Combustible	5. Industrial
6. Forrajera	7. Cultural	8. Comercial	9. Otro	10. Sin Uso



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN**

Nombre	Coordenadas		Tipo 1/	Contaminación 2/	Azolve 2/	Eutrofización 2/	Lirio acuático 2/	Uso actual 3/
	Latitud	Longitud						

1/ Tipo	2/ Contaminación, azolve, eutrofización, lirio acuático.	3/ Uso actual
1. Río 2. Torrente 3. Arroyo 4. Presa 5. Canal 6. Lago 7. Manantial 8. Abrevadero	1. Inexistente 2. Escaso 3. Abundante 4. Muy abundante	1. Riego 2. Uso doméstico 3. Uso industrial 4. Hidroeléctrico 5. Pesquero 6. Sin uso 7. Pecuario

**H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES**

Causa de daño	Recurso			Observaciones
	Vegetación*	Suelo *	Agua*	
Incendios				
Huracanes				
Inundaciones				
Apertura de caminos				
Aprovechamientos forestales				
Cambio de uso del suelo				
Pastoreo				
Plagas y enfermedades				
Transectos eléctricas				
Actividades mineras				
Asentamientos humanos				

\* 1 No perceptible    2 Menor    3 Mediana    4 Mayor

**Información complementaria sobre incendios**

- Evidencia de incendios: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_    En caso Afirmativo: Año actual \_\_\_\_ Años anteriores \_\_\_\_
- Vegetación y porcentaje del conglomerado afectado:  
Arbórea     Arbustiva     Herbácea
- Tipo de incendio:  
Subterráneo ☐    Superficial ☐    Aéreo o de copa ☐
- Porcentaje de copa quemado en árboles adultos \_\_\_\_\_%
- Regeneración después del incendio:                      Si \_\_\_\_    No \_\_\_\_

**Información complementaria sobre plagas**

Evidencia de plaga: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

*AGENTE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% AFECTACIÓN ESTRATO ARBOREO	% AFECTACIÓN REPOBLADO	**ESTATUS

**\*AGENTE**

1. Barrenador
2. Defoliador
3. Descortezador
4. Muerdagos

**\*\*ESTATUS**

1. Activa
2. Inactiva

En caso de conocer el Género y/o Especie y nombre común del agente causal anotarlos

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

## INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

## I. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

1. Sitio No.:      1      2      3      4

2. Tipo de Vegetación:

(Clave proporcionada por la CONAFOR)

(\*\*Condición presente en campo)

3. Coordenadas GPS del sitio. ¿Se obtuvo señal en el sitio No. 1? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Azimut: \_\_\_\_\_ Distancia: \_\_\_\_\_

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP
Coord. de apoyo							NAD 27		_____ m _____ PDOP

## J. REGISTRO DE VEGETACIÓN MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (Sitio de 1m<sup>2</sup>)

Vegetación Menor	Cobertura
Gramíneas	%
Helechos	%
Musgos	%
Líquenes	%
Hierbas	%
Cada categoría puede alcanzar 100%	

Cubierta del suelo	Cobertura
Roca	%
Suelo desnudo	%
Hojarasca	%
Gravas y piedras	%
Otros	%
<b>El total debe sumar</b>	<b>100%</b>

### K. REGISTRO DE REPOBLADO (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)

[illegible]

\* En caso de conocerse la especie se anota.

\* En caso necesario usar más de una hoja

**L. COBERTURA (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)**

Vegetación	Cobertura
Renuevo	%
Arbustos	%
Hierbas	%
<b>Cada categoría puede alcanzar 100%</b>	

Sitio No. 1 2 3 4

Pendiente estimada por cuadrante: C1\_\_\_% C2\_\_\_% C3\_\_\_% C4\_\_\_% Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**M. DATOS DEL ARBOLADO (Sitio de 400m<sup>2</sup>)**

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condic ión	5 (cm) Diámetro normal	6 (m) Diámet ro de copa	7 (m) Altura total	8 (m) Altura fuste limpio	9 Vigor	10 Daño	11 Usos
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
17.										
18.										
19.										
20.										
21.										
22.										
23.										
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										
29.										
30.										
31.										
32.										
33.										
34.										
35.										
36.										
37.										
38.										
39.										

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca.

Sitio No: 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi ción	5 (cm) Diámetro normal	6 (m) Diámet ro de copa	7 (m) Altura total	8(m) Altura fuste limpio	9 Vigor	10 Daño	11 Usos
40.										
41.										
42.										
43.										
44.										
45.										
46.										
47.										
48.										
49.										
50.										
51.										
52.										
53.										
54.										
55.										
56.										
57.										
58.										
59.										
60.										
61.										
62.										
63.										
64.										
65.										
66.										
67.										
68.										
69.										
70.										
71.										
72.										
73.										
74.										
75.										
76.										
77.										
78.										
79.										

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca.

Sitio No: 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi- ción	5 (cm) Diámetro normal	6 (m) Diámet- ro de copa	7 (m) Altura total	8 (m) Altura fuste limpio	9 Vigor	10 Daño	11 Usos
80.										
81.										
82.										
83.										
84.										
85.										
86.										
87.										
88.										
89.										
90.										
91.										
92.										
93.										
94.										
95.										
96.										
97.										
98.										
99.										
100.										
101.										
102.										
103.										
104.										
105.										
106.										
107.										
108.										
109.										
110.										
111.										
112.										
113.										
114.										
115.										
116.										
117.										
118.										
119.										
120.										

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón con marca (Gen. y Nom. común si se conoce) o 4. Tocón sin marca.

Sitio No.:    1    2    3    4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**N. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA**

1 No. árbol	2 Diámetro basal (cm)	3 Azimut *	4 Distancia * (m)	5 Edad (años)	6 No de anillos en 2.5cm	7 Longitud 10 anillos (mm)	8 Grosor de corteza (mm)	9 Distribución de productos (Número de trozas**)							
								1	2	3	4	5	6	7	8

\*Con respecto al centro del sitio.

\*\* Indicar la distribución de productos en cada troza, la categoría 1 o 2 o 3 o 4 a que corresponde.



## O. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

1. Sitio No	1	2	3	4
-------------	---	---	---	---

Núm. de conglomerado\_\_\_\_\_

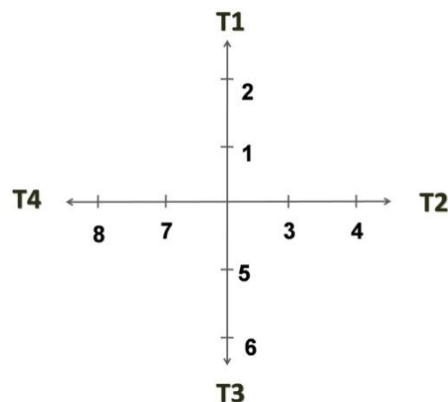
## 1. Altura por forma biológica

1.1Altura de arbustos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.2 Altura de pastos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.3 Altura de hierbas (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.4 Otras (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				



## 2. Combustibles leñosos caídos 1, 10, 100 y 1000 hrs

2.1 Transecto	2.2 % pendiente	2.3 10-15 m 1 hr	2.4 10-15 m 10 hrs	2.5 0-15 m 100 hrs
1				
2				
3				
4				

2.6.Combustibles de 1000 hrs 0 -15 m							
2.7.Transecto 1		Transecto 2		Transecto 3		Transecto 4	
2.8Diam	2.9.Grado	Diam	Grado	Diam	Grado	Diam	Grado

[illegible]

### 3. Cobertura de Dosel

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Tansecto 2	Tansecto 3	Tansecto 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Tansecto 2	Tansecto 3	Tansecto 4
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

\*\*Marcar 1 si existe cobertura y 0 si no la hay

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

Observaciones al Conglomerado:

[illegible]

## 9.2.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE SELVAS, PETEN, MANGLAR Y COMUNIDADES SUBACUÁTICAS.

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

- No. de conglomerado:** En este campo se anotará el número único que identifica a cada conglomerado. El dato corresponde a la columna *Numnal* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo. Este dato se anota en el encabezado de cada una de las hojas del formato correspondientes al conglomerado y al de suelos.
- Fecha:** Anotar con número la fecha en que se levanta la información de campo con el formato día, mes y año (ejemplo: 15 de abril de 2002, se anotará como 15-04-02).
- Tipo de conglomerado:** Se anotará el tipo de conglomerado codificado como sigue:

CLAVE	TIPO DE CONGLOMERADO
1	Inicial o Implantación (Sitio que se mide en campo por tomadores de datos en su ubicación original)
2	Se trata de un reemplazo (Cuando las condiciones de ubicación del sitio no permiten la posición exacta y se requiere desplazamiento sobre la latitud o longitud.)
3	Inaccesible por ubicarse en terreno con pendiente mayor a 100% y/o terrenos pantanosos.
4	Inaccesible por ubicarse en lugar con problemas de orden social.
5	Inaccesible. Identificado en análisis de gabinete y la resolución deberá aprobarla personal de la CONAFOR.

En caso de tratarse del reemplazo de un conglomerado, éste deberá quedar ubicado a una distancia no mayor a 450m, dentro de la misma comunidad vegetal procurando así que las condiciones sean las del tipo de vegetación a muestrearse. **NOTA:** esta situación además de ser justificada, será validada en la base de datos al momento de capturar la información, y se hace en base a las coordenadas originales del conglomerado.

- Estado:** Clave numérica de la entidad federativa, de acuerdo al siguiente listado:

CLAVE	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ENTIDAD FEDERATIVA
01	Aguascalientes	17	Morelos
02	Baja California	18	Nayarit
03	Baja California Sur	19	Nuevo León
04	Campeche	20	Oaxaca
05	Coahuila	21	Puebla
06	Colima	22	Querétaro
07	Chiapas	23	Quintana Roo
08	Chihuahua	24	San Luis Potosí
09	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán	32	Zacatecas

- Municipio:** Se anotará el número de la Clave INEGI del municipio, de acuerdo al mgn 2000, en donde se ubica el conglomerado. Se tomará la información correspondiente a la columna *Cvemuni* de la tabla (archivo .dbf), el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- Predio:** Anotar el nombre del predio, rancho, propiedad o nombre del área natural protegida (parque nacional, reserva de la biosfera, etc.). **NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.
- Tenencia:** Anotar la clave del tipo de propiedad del terreno donde se ubica el conglomerado, de acuerdo con la siguiente tabla:

CLAVE	TIPO DE TENENCIA
01	Ejidal
02	Comunal
03	Propiedad Particular
04	Propiedad Federal

**NOTA:** si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.

- Clave INEGI:** Anotar la clave de la carta topográfica escala 1:50,000 de INEGI en la que se ubica el conglomerado.
- Clave 1ª Foto :** Clave de la fotografía tomada en el sitio No. 1 del conglomerado, donde aparezca la carátula del equipo GPS con sus coordenadas y las condiciones de la vegetación, la cual será de acuerdo al documento anexo "INF\_ Anexo Fotografías de campo". Ejemplo: 17282-S1-03-GPS\_0308. Es importante que la edición del nombre de la fotografía digital se haga de acuerdo al documento para evitar confusiones entre conglomerados al momento de capturar la información en la base de datos.
- y 11. Región y subregión hidrológica:** Se anotará el nombre de la región hidrológica y subregión hidrológica en que se ubica el conglomerado. Actividad de gabinete tomada de archivos digitalizados ya existentes. Estos datos corresponden a las columnas *Nom\_rh* y *Nom\_srh* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- Responsable:** Se anotará el nombre(s) completo y apellidos del responsable de la toma y registro de la información; el jefe de brigada.

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

- Descripción:** Se describirán las características distintivas del Punto de Control. Éste debe ser un lugar en el bosque, que por sus características nos permita la reubicación del conglomerado con facilidad. Puede ser un claro en el bosque, un peñasco, un cruce de caminos, etc. Se recomienda no utilizar lugares con vegetación densa, ya que puede interferir con las señales de los GPS.
- Paraje:** Anotar el nombre del paraje donde se ubica el punto de control. Nombre de lugar o los rasgos del paisaje con el cual se le conocen en la región, como cerros, puertos, ríos, arroyos, etc.
- Accesibilidad:** Anotar la forma de llegar del punto de control al conglomerado: carretera, brecha, vereda, etc., anotando la distancia aproximada de cada tipo de camino. La clave de accesibilidad se anotará de acuerdo con el siguiente cuadro:

CLAVE	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Buena	Cuando sea posible llegar al lugar de muestreo con facilidad, utilizando vehículo, y si se camina que la distancia sea menor o igual a 1.5km.
2	Regular	Cuando la infraestructura de caminos sea muy escasa o esté en condiciones difíciles de tránsito y se tenga además que caminar para llegar al punto de control entre 2 y 3km.
3	Mala	Cuando no exista infraestructura de caminos o estos estén en condiciones intransitables o cuando las condiciones del terreno no permitan que ésta se construya y se tenga que caminar más de 3km.

- Coordenadas GPS del punto de control:** El punto de control deberá reunir características físicas en el terreno que nos permitan encontrar con mayor rapidez y precisión el conglomerado en visitas posteriores y al equipo de supervisión, de acuerdo a su descripción en el croquis. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos, deberán anotarse las lecturas completas hasta décimas de segundo, del sitio elegido

como punto de control. Antes de anotar las coordenadas GPS del punto de control, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10, o bien que el error de precisión sea menor o igual a 15 metros. **NOTA:** De preferencia no mover o reubicar el punto de control, pero si mejorar y/o complementar el croquis mediante puntos de referencia de ubicación y la simbología de los rasgos del terreno que no estén incluidos, así mismo proporcionar la información de la persona contactada para el ingreso al predio del conglomerado.

La información complementaria consiste en:

- Datum:** Se refiere a la georreferenciación, la cual deberá estar acotada el par de coordenadas GPS, deberá ser en NAD27. Configurar el equipo GPS en tal modalidad.
  - No. de WPT (Waypoint):** Es un número registro consecutivo referido a las coordenadas UTM, tomado en el centro del conglomerado (Sitio 1).
  - Error de precisión:** Es la distancia en metros, de un posible desplazamiento en la ubicación del punto real (tomado de la lectura del GPS). En este apartado se anotará el PDOP registrado por el GPS al momento de la lectura de cada sitio, el cual deberá ser igual o menor a 10. En caso de que el equipo GPS registre el error de precisión en metros así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15 metros.
- Hora:** Se anota en este espacio la hora de la lectura del GPS (en formato de 24 hrs.) aproximadamente al minuto.
  - Azimut:** Se registra la lectura de azimut entre el punto de control y el conglomerado.
  - Distancia:** Se anota la distancia en kilómetros y metros, entre el Punto de Control y el Sitio 1, que es el centro del conglomerado (aproximadamente al cm.).
  - Croquis de ubicación:** Rasgo obligatorio, en el cual se dibujarán los principales rasgos del paisaje y vías de acceso, que describan con facilidad la ruta y ubicación desde el punto de control hacia el conglomerado. **NOTA:** Para ello deberá utilizarse la simbología y claves proporcionadas en el anexo a este manual para cada rasgo del terreno. Es importante que cada uno de los rasgos representados, por su signo y clave correspondiente tenga además el nombre local con el cual lo conocen los pobladores regionales.

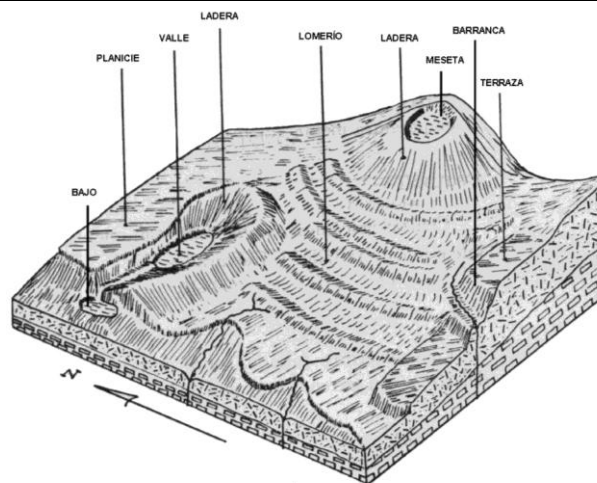
**NOTA:** Como punto de apoyo a las cuadrillas de supervisión y muestreos posteriores al Inventario Nacional Forestal y de Suelos se anotarán en la parte superior izquierda del recuadro del croquis la carretera principal por la cual se tuvo acceso al conglomerado ubicando el par de coordenadas justo en el punto donde se deja esta vía y el número de kilómetro. Por ejemplo: La vía principal por la cual se tiene acceso a este conglomerado (38397) es por la carretera No. 15, tramo Mazatlán, Sin. – Culiacán, Sin., kilómetro 165 en las coordenadas 24° 06' 23" N y 107° 00' 05" W. **Además se deberán registrar los puntos de referencia solicitados en los términos de referencia con sus coordenadas.**

**Como información adicional y obligatoria,** se solicitan los datos de la persona dueña del predio o bien a la persona contactada para ingresar al terreno en el cual se ubica el conglomerado, aún cuando el contacto sea un guía local.

### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

**Nota:** Estos datos deberán completarse después de recabar la información de los cuatro sitios que forman el conglomerado.

- Altitud:** Anotar la altitud media sobre el nivel del mar, del conglomerado. Esta lectura se tomará con altímetro. Si lo anterior no es posible hacerlo con este instrumento, se tomará el dato por otros medios disponibles, incluso de la carta topográfica escala 1:50 000 del INEGI.
- Pendiente:** Anotar en porcentaje, la pendiente dominante en el conglomerado. Calculada con el clinómetro.
- Fisiografía:** Marcar con "x" la condición, en donde se localice el conglomerado, de acuerdo con el siguiente esquema:



- Exposición:** Marcar con una cruz en el formato, la clave correspondiente a la exposición del conglomerado. Las abreviaciones del formato significan lo siguiente:

1	Z	Zenital
2	N	Norte
3	S	Sur
4	E	Este
5	O	Oeste
6	NE	Noreste
7	SE	Sureste
8	NO	Noroeste
9	SO	Suroeste

### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

**Datos obligatorios.** En este tabulado se apuntará el nombre científico de la especie o género dominante, de la o las codominantes (anotar hasta 3 codominantes si las hay) y una estimación del número de especies de cada uno de los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que componen el área de todo el conglomerado. La información del estrato arbóreo se obtendrá de los datos del arbolado. La especie dominante se determina en base a la altura. Para el estrato arbóreo se describirá el género y especie correspondiente a la columna de especie dominante y codominantes, en el estrato arbustivo se deberá especificar al menos el género y en el estrato herbáceo el o los nombres comunes, pero si las especies se pueden identificar se podrá el género y la especie o bien solamente el primero.

### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Se marcará con una "X" en el formato, el tipo de epífita y el lugar o zona de los árboles en que se presenta (tronco o ramas). La abundancia de dichas epífitas estará codificada de acuerdo al cuadro siguiente:

1.- Escasa	El porcentaje estimado de árboles con epífitas no sobrepasa el 15%.
2.- Abundante	El porcentaje estimado de árboles con epífitas estará en el rango 15 y 40%.
3.- Muy abundante	Más del 40% del arbolado tenga algún tipo de epífitas.

### F. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO.

En este cuadro se anotarán las especies del conglomerado que se encuentren bajo la categoría de riesgo y distribución en apego a la NOM- 59-SEMARNAT-2001. Se indicará el nombre científico, la categoría, distribución y el uso local – regional de la especie. Si el número de especies encontradas es mayor a la capacidad del formato se anotarán en una hoja anexa de acuerdo al formato del tabulado.

## G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN

En este cuadro se anotará el nombre y las características principales de los cuerpos de agua en la ruta tomada a los conglomerados, específicamente los ubicados entre el punto de control y el conglomerado. Se indicarán las coordenadas geográficas de un punto situado en el borde del cuerpo de agua. La codificación para cada uno de los caracteres (tipo, contaminación, azolve, eutrofización, presencia de lirio acuático y uso actual) que describen a los cuerpos de agua registrados, se presentan debajo de la misma tabla.

**Nota:** La eutrofización es la pérdida o disminución de la capacidad de los cuerpos de agua para sustentar la fauna acuática debido al incremento de las concentraciones de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes; esto favorece el desarrollo de algas y otros microorganismos que impiden la penetración de la luz y la absorción de oxígeno.

## H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES

Se anotan los niveles de impacto de las actividades forestales y otras causas que existan en el lugar donde se ubica el conglomerado.

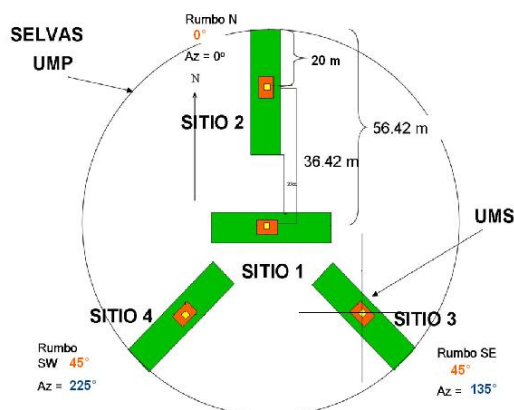
SEVERIDAD DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1.- No perceptible	Cuando aun estando presente la causa de impacto, no se afecta la calidad y cantidad de los recursos forestales.
2.- Menor	Cuando los efectos negativos causados a los recursos no son permanentes, y éstos se pueden recuperar sin la intervención del hombre, es decir que los recursos pueden recuperar sus características originales en forma natural si se suprimen las causas del daño.
3.- Mediana	Aún cuando los daños al recurso no son permanentes, se requiere de la intervención del hombre para revertir el proceso de degradación, además de suprimir las causas.
4.- Mayor	Son impactos mayores los que han afectado a los recursos de tal manera que para su recuperación, es necesaria la implementación de amplias medidas de restauración durante un periodo de tiempo considerable.

**Nota:** En el espacio de observaciones se anotará los aspectos relevantes de las causas de los impactos; por ejemplo si el incendio fue de copa o terrestre, el tipo de caminos, (terracería o brecha); tipo de ganado en el pastoreo; sistema de manejo en aprovechamientos, tipo de minas, etc.

## INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

### I. UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE REGISTRO

1. Sitio No. (No. Unidad de Registro): Marcar con X el número de sitio de acuerdo con el siguiente esquema:



	Sitios de 400m <sup>2</sup> (40 x 10m). Para medir árboles con diámetro mayor de 7.5cm.
	Subsitios de 12.56m <sup>2</sup> (3.54 x 3.54m). Para registrar renuevo: elementos con DN < 7.5cm y altura >= 25cm (No se registra información de suelos).
	Subsitios de 1m <sup>2</sup> (L = 1m). Para registro de hierbas, helechos, musgos y líquenes.
+	Transectos de muestreo de 15 m registro de información de combustibles forestales.

2.- Tipo de vegetación: El tipo de vegetación corresponde a la información del archivo .shp de la ubicación de los conglomerados, específicamente a la columna Tipo que será consignada desde gabinete. El campo clavefot del mismo archivo es el tipo de comunidad abreviado a una forma de interpretación del tipo de vegetación el cual se pone su equivalencia en el siguiente cuadro por comunidad vegetal y es de acuerdo a la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación a escala 1:250 000 de la Serie III del INEGI.

Formación: Selvas		
Tipo	Comunidad	Subcomunidad
Perennifolia	23.- Selva alta perennifolia (SAP)	24.- Selva alta perennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	25.- Selva mediana perennifolia (SMP)	26.- Selva mediana perennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	27.- Selva baja perennifolia (SBP)	28.- Selva baja perennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Subperennifolia	29.- Selva alta subperennifolia (SAQ)	30.- Selva alta subperennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	31.- Selva mediana subperennifolia (SMQ)	32.- Selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	33.- Selva baja subperennifolia (SBQ)	34.- Selva baja subperennifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Subcaducifolia	35.- Selva mediana subcaducifolia (SMS)	36.- Selva mediana subcaducifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	37.- Selva baja subcaducifolia (SBS)	38.- Selva baja subcaducifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Caducifolia	39.- Selva mediana caducifolia (SMC)	40.- Selva mediana caducifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	41.- Selva baja caducifolia (SBC)	42.- Selva baja caducifolia con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Espinosa	43.- Selva baja espinosa (SBK)	44.- Selva baja espinosa con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Petén	45.- Petén (PT)	
Manglar	46.- Manglar (VM)	47.- Manglar con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Subacuática	48.- Tular (VT)	
	49.- Popal (VA)	
	50.- Vegetación halófila hidrófila (VHH)	

Si al momento de arribar al conglomerado (en el campo), el tipo de vegetación es diferente a la comunidad indicada en el formato del conglomerado deberá existir una diferencia a nivel de formación vegetal, es decir, en vez de ser bosque sea selva, matorral, manglar u otra; se recabará la información en el formato que corresponda.



**NOTA:** Para ello debe tenerse muy claro que el par de coordenadas proporcionadas por la CONAFOR correspondan **EXACTAMENTE** a las coordenadas registradas en el equipo GPS en campo.

Cuando las especies nativas de la vegetación original han sido sustituida por diferentes especies diferentes (introducidas y/o invasoras) dando lugar a otras comunidades o comunidades perturbadas por la perturbación, ya sea natural o provocada por el hombre, se consideran las siguientes etapas sucesionales de vegetación secundaria: arbórea, arbustiva y herbácea, las cuales se representan con las claves VSA, VSA y VSh respectivamente, después de la clave del tipo de vegetación y una diagonal. Ejemplo: BP/VSA, equivale a vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino. Por lo tanto se anotará enseguida del tipo de vegetación (en la línea de la derecha al tipo de vegetación) la condición de vegetación secundaria (o etapa sucesional) de la comunidad, en caso de presentarse esta situación.

De igual manera en la cartografía se representa el proceso de erosión en aquellas áreas del terreno donde las actividades humanas o factores naturales hacen marcada la presencia de erosión en la superficie del suelo. La erosión solamente es a nivel de presencia y se indica con la letra E en la clave del tipo de vegetación.

Ejemplo: E-SBC/VSA, equivale a una comunidad secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia con presencia de erosión.

**3. Coordenadas GPS del sitio:** Se consignarán las coordenadas geográficas de cada sitio de muestreo que forman el conglomerado, (1, 2, 3 y 4). En caso de que por inaccesibilidad del sitio 1 no pudiera georreferenciarse mediante el equipo GPS, el jefe de cuadrilla debe ubicar un lugar con señal para obtener las coordenadas de apoyo y mediante azimut y distancia posicionar el conglomerado con la mayor posición posible. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos. Deberá anotarse la lectura completa hasta décimas de segundo. Deberá anotarse la lectura completa hasta décimas de segundo.

**NOTA:** Antes de anotar las coordenadas GPS de los sitios, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10. Para los equipos GPS que registren el error de precisión en metros, así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15 metros al momento de tomar la lectura.

**Coordenadas de apoyo:** En caso de no poder ubicar en campo el par de coordenadas del sitio No. 1 por falta de recepción en la señal del equipo GPS a causa de la cobertura arbórea u otro factor, se procederá a posicionarse en un claro en la selva (muy próximo al conglomerado) para tomar el par de coordenadas y ubicarlas en la carta topográfica escala 1:50 000 y así calcular el azimut y la distancia al sitio No. 1 (plasmado en la carta desde gabinete) para de esta manera ubicar con mayor precisión el conglomerado en campo. Las coordenadas del claro, utilizadas como coordenadas de apoyo se anotarán en grados, minutos y segundos en el apartado del formato que dice coordenadas de apoyo, así como el azimut y la distancia calculados para ubicar el par de coordenadas del sitio No. 1. Por lo tanto el par de coordenadas correspondientes al sitio No. 1 se calculan *in situ* con la carta topográfica. **Es importante recordar que este par de coordenadas no es un punto de control, si no un punto de apoyo para posicionar y al mismo tiempo encontrar con mayor precisión y rapidez el conglomerado en visitas posteriores.**

#### J. REGISTRO DE VEGETACIÓN MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (SITIOS DE 1m<sup>2</sup>)

Se anotarán los porcentajes de cobertura de la superficie del sitio (1m<sup>2</sup>, a nivel aéreo) ocupada por vegetación como: gramíneas (pastizales), helechos, musgos y líquenes, cada uno podrá sumar el 100% de cobertura; así como el porcentaje de la superficie del suelo que incluye porcentaje cubierto por: hojarasca, suelo desnudo, rocas, gravas y piedras y otros, la suma (en esta columna) debe corresponder al 100% de la cobertura del área de 1m<sup>2</sup>. En el campo Otros se anotará el porcentaje ocupado por vegetación mayor (es decir no considerada como gramíneas, helechos, musgos ni líquenes), troncos o bien todo aquello que ocupe un espacio dentro de cobertura

dentro del espacio de 1m<sup>2</sup> y que no corresponda a los conceptos anteriores.

El criterio para diferenciar entre rocas, gravas y piedras en campo es el tamaño de los elementos, la roca es todo aquello que sobrepase el tamaño de lo que podemos tomar con la mano cerrada se encuentre por encima del suelo o incrustada en el mismo; las gravas y piedras corresponden al tamaño menor que las rocas, también por encima del suelo o incrustadas en el mismo.

#### K. REGISTRO DE REPOBLADO (SITIOS DE 12.56 m<sup>2</sup>)

En este formato se consignará el dato relativo al repoblado de selvas, constituido por las plantas mayores a 25cm de altura, hasta aquellas que tengan un diámetro normal menor a 7.5cm, y arbustos independientemente de su altura. La información se captura para cada género identificado. Los parámetros por anotar son:

- 1. Género.** Se anotará el género correspondiente al grupo de árboles observado, de acuerdo al rango de altura, si un género se presenta en más de un rango de altura se anotará varias veces así como la frecuencia dentro del rango.
- 2. Frecuencia.** Se contará el número de árboles de cada género en clases de altura de 50cm, anotando la frecuencia (cantidad) de individuos.
- 3. Vigor.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente, considerando la coloración del follaje del individuo, retención de hojas, longitud entre verticilos y persistencia de la dominancia apical.

Clave	Descripción
1	Vigor muy pobre
2	Vigor pobre
3	Vigor bueno
4	Vigor óptimo o máximo

- 4. Daño.** Anotar la codificación, por género, del daño más frecuente y de mayores consecuencias para el repoblado, de acuerdo con el catálogo de daños en arbolado adulto indicado en el punto M10.
- 5. Daño (%).** Se anota el porcentaje de individuos dañados por la causa dominante codificada en el punto anterior.
- 6. Usos.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la planta registrada en el repoblado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca la opción del mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo del tipo de mercado.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		
19	Maderable		
20	Medicinal		
21	Melífera		
22	Ornato		
23	Postes (cerco ganadero)		

24	Ritual
25	Tutor
26	Otro
27	Sin uso

D	Tocón seco (madera muy descompuesta y de fácil extracción del sustrato)
E	Tocón descompuesto (evidencia de tocón)

#### L. COBERTURA (SITIO DE 12.56 m<sup>2</sup>)

Se anotarán las estimaciones del porcentaje de cobertura de la superficie del sitio por los estratos: renuevo, arbustos y hierbas (incluye gramineas) en el área de 12.56m<sup>2</sup>.

#### M. DATOS DEL ARBOLADO (SITIO DE 400 m<sup>2</sup>)

- No. de árbol.** Es un número consecutivo para cada árbol de diámetro normal igual o mayor a 7.5cm ubicado dentro del sitio. Para el conteo de los árboles se dividirá el área de 400m<sup>2</sup> en 8 cuadrantes de 5 x 10m y se iniciará el conteo de los árboles en dirección norte a sur y de oeste a este. Ver gráfico anexo del diseño del conglomerado de selvas. Si el número de árboles es mayor a la capacidad del formato, se llenará otra copia de la tabla, indicando el número de conglomerado y el número de sitio. Este número variará según el número árboles presentes en el sitio y por lo tanto corresponderá al número de renglones que tenga el formato. **Marcar cada árbol sobre la medida del DAP y hacia el centro del sitio, el número que le corresponde, con la pintura en spray naranja fluorescente.**
- Género y especie.** Nombre científico de la especie. Será necesario llenar este campo al menos una vez para cada especie, con el objeto de validar posteriormente la captura de información. La información reportada será validada por las cuadrillas de supervisión contratadas por la CONAFOR, por lo que es necesario apoyarse de la colecta de material botánico para la correcta identificación de especies taxonómicamente. Especies mal identificadas, es causa de rechazo del conglomerado y deberá realizarse su levantamiento nuevamente en campo y entregado con la debida identificación de especies.
- Nombre común.** Nombre local o regional de las especies registradas. Si no se conocen deberá investigarse con pobladores locales.
- Condición.** Indica la condición del individuo y se codifica con base en el siguiente catálogo:

Clave	Descripción
1	Árbol vivo
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón (corta autorizada)
4	Tocón (corta clandestina)

Para los árboles muertos en pie se anotará: el género, especie y nombre común (si se conocen), y obligatoriamente se anotará el diámetro normal y la altura total así como la causa de del daño que ocasionó la muerte en caso de conocerse, o las condiciones sanitarias del sujeto vivo, en el espacio de Daño. Para los árboles que han sido dañados por causa natural o factores antropogénicos (a tal grado que han sido cortados o arrancados del tallo principal, pero que siguen vivos y de pie se clasificarán como árboles vivos y se les tomarán todos sus datos pero se les calificará con un vigor muy pobre (Clave 1) y en las observaciones al conglomerado podrá aclararse la situación de este árbol de acuerdo a su número asignado y el sitio en el que se presenta.

Para los tocones se registrará la información correspondiente a género y especie a la que corresponde (si se conoce), nombre común (si se conoce), en el apartado del diámetro normal se registrará el diámetro basal a la altura de 30cm y el dato de altura total hasta la punta de la madera más alta. Para evaluar la antigüedad del aprovechamiento y la descomposición del tocón se evaluará la calidad de la madera de acuerdo a los siguientes criterios:

Clave	Descripción
A	Tocón madera verde (árbol recién cortado).
B	Tocón madera seca (madera dura sin evidencias de descomposición).
C	Tocón madera seca (madera en proceso de descomposición pero aún difícil de desprenderse del suelo).

Por lo tanto en la columna condición cuando corresponda a los tipo 3 y 4, deberán acompañarse de las claves (A, B, C, D ó E) para identificar el tipo de tocón que corresponde.

**Nota: Se deberán contabilizar los tocones que tengan menos de 30 cm y su diámetro basal se le tomará a la altura máxima que presente. (ejemplo , si se encuentra un tocón de 10 cm se registrará y el diámetro de base será a los 10 cm).**

**Es importante aclarar que para especies como cactáceas columnares, yucas y palmillas no se consideraran como tocones los restos de estas que presenten cortes parecidos.**

Para el registro de los tocones presentes en los matorrales de zonas áridas y semiáridas, el criterio a aplicar será que el tocón cumpla con las dimensiones de más de 10cm de diámetro a los 15cm sobre el nivel del suelo. Cuando la dimensión sea menor se anotará en observaciones el grado de aprovechamiento de la comunidad mediante un conteo rápido de estos trozos de madera detectados por sitio, incluso varas y arbustos, si se nota el aprovechamiento.

- Diámetro normal.** Diámetro normal con corteza, tomado a 1.30m del suelo medido en centímetros con cinta diamétrica. En caso de pendiente mayor a 15 %, el tomador de datos se deberá ubicar en la parte alta de la pendiente. En el caso de que la sección del tronco a 1.30m del suelo sea ovalada o irregular, se tomará el promedio de los diámetros mayor y menor del tronco; así mismo cuando el árbol presente contrafuertes o costillas en la parte inmediata superior a los contrafuertes (Diámetro normalizado). Se anexa gráfico para la localización de la altura del pecho en las diferentes condiciones físicas del terreno.
- Diámetro copa.** Se refiere a la medición en metros de la proyección vertical de la copa. Si la copa es de forma irregular, se anotará el promedio de dos observaciones, tomadas sobre los ejes mayor y menor de la copa.
- Altura total.** Es la altura medida en metros, desde la base del árbol, hasta la punta de la copa, incluyendo ramas muertas. Para árboles con inclinación, revisar el gráfico anexo para la medición de alturas de fuste limpio y total de acuerdo a esta situación.
- Altura de fuste limpio.** Indica la altura en metros, del fuste limpio o altura del tronco del árbol, desde su base hasta donde se encuentran las primeras ramas vivas principales.
- Vigor.** Puede considerarse el vigor como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla. La codificación del arbolado estará dada por un número y una letra, el número califica la edad y la letra el grado de vigor; como se anota:

Clave	Descripción	Clave	Descripción
1	Árbol muy joven	A	Vigor óptimo
2	Árbol joven	B	Vigor bueno
3	Árbol maduro	C	Vigor pobre
4	Árbol súper maduro	D	Muy pobre ó mínimo

**Ejemplo: 2C** árbol joven con vigor pobre.

- Daño.** Se anotará el número de la clave del daño principal en los sujetos vivos o la causa de su muerte en los sujetos muertos, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Clave	Daño	Descripción
1	Ausencia de daño	Cuando el árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas o enfermedades.
2	Daño humano directo	Cuando el árbol manifiesta heridas causadas por el hombre, tales como "calas", ocoteo, cinchado, etc., todos ellos con el fin de obtener un producto o eliminación del árbol.
3	Plantas parásitas	La presencia de estas plantas es notoria por las deformaciones que causan en el tronco o por las coloraciones del follaje. Generalmente producidas por "matapalos" y muérdagos. No deberán confundirse con plantas epífitas.



Clave	Daño	Descripción
4	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas o desecación y pérdida del follaje.
5	Insectos	Los daños causados por insectos barrenadores y descortezadores, se manifiestan por escurrimientos de resina o látex en fustes y ramas; presencia de aserrín o caída de hojas o ramas defoliadas porque se las comen los insectos desfoliadores.
6	Viento	Cuando se observan árboles descopados o con ramas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
7	Enfermo	Daños causados o indicados principalmente por hongos. Los daños se presentan como deformaciones o protuberancias de los troncos, ramas o frutos.
8	Roedores	Daños en la corteza, los conos o frutos, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones principalmente.
9	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente del renuevo.
10	Aprovechamientos	Daños físicos sobre el renuevo, originado por derribo y arrastre, rodado de arbolado y sus partes, así como descortezado por golpes en el arbolado adulto.
11	Rayos	Existencia de una herida a lo largo del fuste.
12	Otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

**11. Usos.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la especie registrada en el arbolado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca el tipo de mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		
19	Maderable		
20	Medicinal		
21	Melífera		
22	Ornato		
23	Postes (cerco ganadero)		
24	Ritual		
25	Tutor		
26	Otro		
27	Sin uso		

**NOTA 1:** En este apartado se podrán registrar Especies del género *Opuntia* siempre y cuando tengan el Diámetro Normal igual ó mayor a 7.5 cm.

Además del Diámetro Normal se registrará ALTURA TOTAL, DIAMETRO DE COPA, VIGOR, DAÑO y % DE DAÑO.

**NOTA 2:** Obligatoriamente todos los árboles considerados en datos del arbolado deberán marcarse con un crayola de madera (color naranja) en el lugar exacto donde se midió el diámetro normal, a la altura de 1.30m (considerando las diferentes condiciones físicas del terreno y del árbol de acuerdo al gráfico anexo) para que las cuadrillas de supervisión tomen exactamente en el mismo lugar el diámetro y el grosor de la corteza y evitar así grandes variaciones en la toma de estas mediciones consideradas en la evaluación estadística de los datos del arbolado.

#### N. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA

Con el propósito de tener datos de la calidad del arbolado, se medirá las siguientes variables en los 3 árboles más cercanos al centro del sitio, que fueron considerados como submuestra en la etapa de muestreo anterior. La cuadrilla deberá cerciorarse de encontrar los tres árboles etiquetados con la placa metálica al centro de cada sitio para re-medir las variables solicitadas. Si no se encuentran las especies marcadas como submuestra ó si la condición de la submuestra es de "muerto en pie", se deberá seleccionar otra submuestra más cercana o aún cuando se encuentren más lejos del centro y de preferencia no tomar datos de árboles bifurcados por debajo de 1.30m el cual en datos del arbolado se toma como dos individuos. De igual forma si los árboles más cercanos son árboles muy enfermos o dañados cambiarlos por otros y en caso contrario tomar los existentes. Asegurarse de que los árboles seleccionados contengan la placa metálica con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado.

Solamente si se encuentran especies de coníferas por ser área de ecotono se tomarán los datos referentes a edad, número de anillos y longitud de 10 anillos en una o dos especies diferentes.

- No. árbol.** Este número corresponde al árbol de la Tabla M (Datos del arbolado), al cual se le medirán sus variables adicionales. En masas mezcladas será necesario medir al menos un árbol de cada uno de los principales géneros (*Pseudotsuga*, *Pinus*, *Abies*, *Ayarián*, etc.) presentes. De ser posible evitar elegir árboles bifurcados antes de 1.3 metros, debido a que en datos del arbolado se toman estos como dos individuos por separados. **Marcar con la pintura en spray color naranja fluorescente los árboles submuestra con una "S" por debajo de la línea pintada donde se tomó el DN.**
- Diámetro basal.** Diámetro del árbol, medido a 30cm del nivel del suelo y anotado en centímetros. En caso de árboles con aletones o contrafuertes se toma el diámetro basal a la altura donde inicia la formación de los mismos.
- Azimut.** Para los árboles incluidos en el arbolado de la submuestra, Se deberá registrar el azimut registrado con una brújula a partir del centro del sitio a la cara izquierda del árbol.
- Distancia.** Se registra la distancia en metros y centímetros del centro del sitio a cada árbol incluido en el arbolado de la submuestra.
- Edad.** Anotar la edad de los árboles muestra, en el caso de coníferas presentes, con base en el conteo de los anillos de crecimiento a la altura del diámetro normal, agregando el número de años estimados que tardó el árbol para llegar a la altura de 1.30m. La viruta se deberá obtener a 1.3m de altura, por el lado que da hacia el centro del sitio; pero en el caso de pendiente, el tomador de datos se deberá colocar en la parte superior, tal como se muestra en el gráfico de determinación de la altura del pecho de acuerdo a las características físicas del terreno. Para taladrar un árbol correspondiente a datos de la submuestra debe considerarse que su diámetro normal igual o mayor a 10cm y elegir otro que cumpla con este y los demás requerimientos; aunque de no haber otra opción se taladrará aún si este tiene al menos 7.5cm.
- No. de anillos en 2.5cm.** Número de anillos de crecimiento en los últimos 2.5cm de longitud de la viruta. El último anillo no se

contabiliza por considerarse que aún no está completo el periodo de crecimiento.

7. **Longitud 10 anillos.** En este campo se anotará la longitud radial de los últimos 10 anillos, anotando el dato en milímetros. (No se considerará el último anillo exterior de crecimiento).
8. **Grosor de corteza.** El grueso de la corteza a la altura del diámetro normal por el lado del árbol que apunta hacia el centro del sitio. Se medirá y se anotará en milímetros.
9. **Distribución de productos.** En cada una de las columnas numeradas (correspondientes a las trozas enumeradas desde la base a la punta del árbol con números progresivos del 1 al 8), se anotará la codificación que define la calidad de cada troza de 2.5 m de longitud, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Clave	Características
1	Trozas aptas para triplay, de muy alta calidad, cuyos diámetros mínimos sean de 40cm.
2	Trozas aptas para madera aserrada de buena calidad, cuyos diámetros mínimos sean de 30cm.
3	Trozas que producen madera aserrada de baja calidad (2ª o menos), con diámetros mínimos de 30cm.
4	Trozas con diámetros menores a 30cm y mayores a 10cm en su sección menor (diámetro mínimo del fuste comercial, medido sin considerar la corteza).

**Nota:** Los tres árboles de la submuestra, deberán ser marcados con una placa metálica colocada hacia el centro del sitio, con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado, después de ser muestreados.

**NOTA 1:** LOS TRES ÁRBOLES REGISTRADOS EN ESTA TABLA, OBTENIDOS DE LA TABLA DATOS DEL ARBOLADO, (PARA LOS CUATRO SITIOS DEL CONGLOMERADO), DEBERÁN SER IDENTIFICADOS A NIVEL TAXONÓMICO PARA AVALAR CIENTIFICAMENTE LOS DATOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS.

**NOTA 2:** EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN CONTRADO POR LA CONAFOR DE IGUAL MANERA COLECTARÁ MATERIAL VEGETAL DE ESTOS ARBOLES PARA IDENTIFICARLOS Y CORROBORAR ASI LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN. EN CASO DE NO COINCIDIR LAS ESPECIES DEL EQUIPO DE LAS BRIGADAS DE MUESTREO CON LAS REPORTADAS POR EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN, EL CONGLOMERADO SERA RECHAZADO POR LA CONAFOR Y TENDRÁ QUE SER NUEVAMENTE LEVANTADO EN CAMPO. A MENOS QUE LA EMPRESA DE MUESTREO COMPRUEBE LA VERACIDAD DE LA INFORMACION TAXONOMICA DE LA ESPECIE CON EL INFORME DEL HERBARIO QUE REALIZO LA IDENTIFICACION, EL CONGLOMERADO SERA ACEPTADO.

## O. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

Con el propósito de tener datos que permitan la estimación de la carga de los combustibles forestales en toneladas por hectárea y su distribución y estructura, se ha incorporado la metodología de líneas de intersección o intersecciones planares, donde se establecerán cuatro transectos de 15 metros de longitud, dirigidos hacia los cuatro puntos cardinales. El muestreo de realizará partiendo del centro del sitio 3 (en caso de inaccesibilidad se deberá realizar en el siguiente sitio orden 4, 2 y 1 y se justificara en las observaciones del conglomerado, para hacer una observación que refiera a combustibles deberán de anotarse COMB1-, y las subsecuentes). La toma de datos de combustibles forestales se hace inmediatamente después del levantamiento de datos de cobertura del apartado J (medición del 1m<sup>2</sup>). A lo largo de los transectos, se deberá de caminar del lado izquierdo visto del centro a la parte final del transecto y hacer los registros de información procurando hacerlo de manera consecutiva para alterar lo mínimo posible la disposición original del material combustible, se realizarán las siguientes mediciones:

**1 Altura por forma biológica:** para conocer la distribución vertical ó la altura de cada una de estos componentes vivos ó muertos, se le mide la altura a arbusto, hierba, pasto y otro componente por ejemplo helechos, etc. que se considere importante por su cobertura en el sitio, estableciendo 2 mediciones por transecto una a los 5 metros y la otra a los 10 metros, en cada punto se tomara por separado la altura del

individuo más cercano a dicho punto por forma biológica, antes descrita, en un radio máximo de 2.5 m. En el caso de formas biológicas con tallo, el criterio para considerarlas las más cercanas será del centro del sitio de medición de altura biológica a la base del tallo. Y se anotará en el formato:

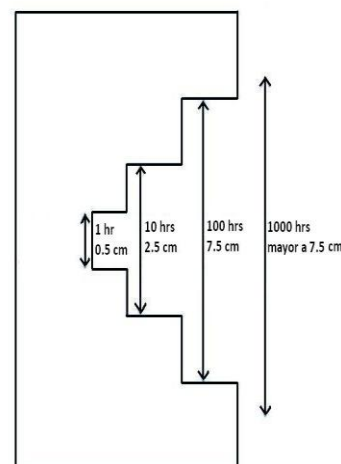
- 1.5. Altura de arbustos en centímetros.
- 1.6. Altura de pastos en centímetros
- 1.7. Altura de hierbas en centímetros
- 1.8. Altura de Otras en centímetros

**2 Combustibles leñosos caídos de 1, 10, 100 y 1000 hrs:** Se le considera combustibles leñosos caídos a todas las ramillas, ramas, troncos que están tirados sobre la superficie del piso que pueden estar acumulados al ras de suelo 0 cm hasta 2 metros de altura, siempre y cuando estén separados de su fuente original (que no estén pegados al tronco), en este caso se han clasificado según su tamaño de acuerdo a:

Categoría	Diámetro (cm.)	Tiempo de retardación
Finos	0-0.5	1 hora
Regulares	0.51-2.5	10 horas
Medianos	2.51-7.5	100 horas
Gruesos	>7.5	1000 horas

Con la ayuda del Transecto considerándolo como un eje horizontal sobre el suelo se registrará la frecuencia de aparición de las piezas leñosas según su clasificación y orden de medición en el Transecto, es decir se medirán todas las piezas leñosas intersectadas por el Transecto.

Para una rápida determinación de las clases se puede usar un calibrador como se muestra en la siguiente figura:



Por Transecto se registrará en los formatos de la siguiente manera

- 2.1. Transecto. Es el número de Transecto que se está midiendo.
- 2.2. Porcentaje de la pendiente por Transecto
- 2.3. 10-15 m 1hr. Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas de 0 a 0.5 cm de diámetro.
- 2.4. 10-15 m 10 hrs. Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 0.5 cm a 2.5 cm de diámetro.
- 2.5. 0-15 m 100 hrs. Se registrará en todo el Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 2.5 cm a 7.5 cm de diámetro.
- 2.6. 0-15 m 1000 hrs. Se registrarán los diámetros de todas las piezas leñosas mayores de 7.5 cm y el grado de putrefacción en el que se encuentre siguiendo el criterio señalado y considerando a los niveles 1, 2 y 3 duros y los niveles 4 y 5 podridos en todo el Transecto, se les

medirá su diámetro con el apoyo de una cinta diamétrica o un flexómetro y el grado de putrefacción según el siguiente cuadro:

Grado de putrefacción de troncos grandes (>7.6 cm ; 1000-hr)					
Características del tronco	Grado de putrefacción				
	1	2	3	4	5
Corteza	intacta	intacta	la corteza se está cayendo o está ausente	separada o ausente	separada o ausente
Acículas/Hojas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Ramas	ramas finas presentes	ramas largas presentes, sistema de ramas entero	ramas grandes presentes	ramas grandes presentes, pero muy reducidas	separada o se remueven fácilmente del tronco
Integridad estructural	Dura	dura	la mayor parte dura, pero comienza a podrirse	la mayor parte podrida, el centro con frecuencia se mantiene duro	completamente podrido, puede tener algunas pequeñas secciones duras
Forma	circular	circular	circular	circular para oval	oval para indefinida

Donde en

**2.7 Transecto:** Corresponde al transecto que se está midiendo, del 1, 2, 3 y 4.

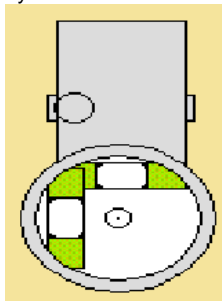
**2.8 Diámetro:** Se anota el diámetro de las piezas leñosas intersectadas por el transecto.

**2.9 Grado:** Se anota el grado de putrefacción por pieza leñosa según la tabla anterior.

**3. Cobertura de dosel:** para obtener indicador de la densidad de las copas de los árboles, mediante 60 mediciones en el sitio de muestreo, 15 mediciones por transecto a una distancia de cada metro, con la ayuda del Densitómetro GSR (Stumpf 1993), se registra la presencia (1) o ausencia (0) de cobertura. Se tomará como presencia solo cuando exista cobertura o presencia de hojas ó ramas de la copa del arbolado en la vista de los 2mm que esta al centro del densitómetro.

**3.1 Punto:** Representa los 15 puntos por transecto que será registrado la presencia o ausencia de copa de los árboles.

**3.2 Transecto:** por transecto se medirá la presencia o ausencia de la copa de los árboles con la ayuda del densitometro. En este punto se pondrá 1 si existe cobertura y 0 si no existe cobertura del arbolado.



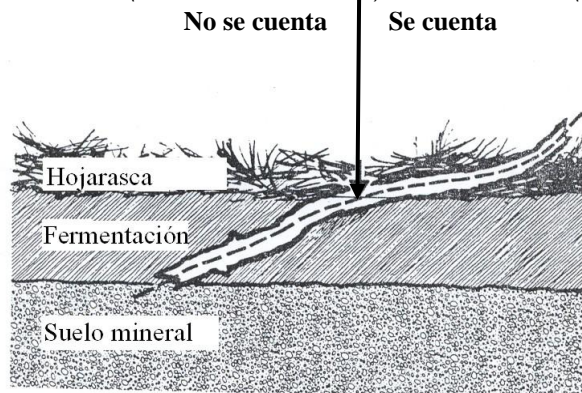
Mayor información sobre el densitómetro en :  
<http://www.grsgis.com/densitometer/how.html>  
**Reglas para el conteo de piezas leñosas**

Para una mejor comprensión del cómo realizar la medición de los combustibles forestales, es necesario seguir las siguientes reglas de conteo de las piezas intersectadas son las siguientes según Brown (1974):

1. Las partículas que se incluyen en el conteo o medición de las intersecciones son todos los combustibles leñosos muertos que provienen de árboles y arbustos y que se encuentran sobre el suelo de un bosque (ej. ramas y troncos) y que se hallan separado de la fuente original de crecimiento. Por lo tanto, las ramas muertas que están unidas a un tronco muerto en pie no son contadas. También en esta medición no se consideran los conos, la corteza, hojas, pastos y hierbas.

2. Todas las ramas y ramillas que se encuentran dentro o sobre la hojarasca superficial son contadas y no son contadas cuando el eje central de la partícula intersectada se encuentra en la capa de fermentación.

*Las piezas solo son contadas cuando el eje central esta sobre la capa de fermentación (lado derecho de la flecha). Tomado de Brown (1974).*



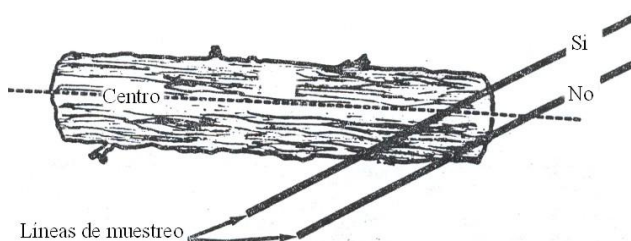
3. Cuando una troza es intersectada en la parte final de la línea de muestreo, sólo se mide si su eje central es cruzado por la línea de muestreo.

*La línea de muestreo debe cruzar el eje central de la troza para ser medida (Tomada de Brown 1974).*

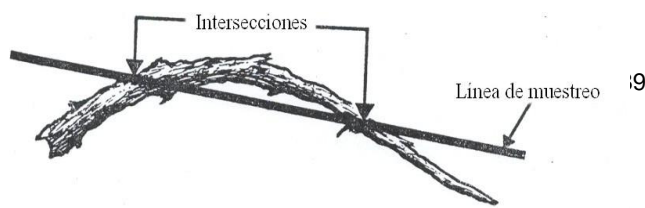


4. No se mide ninguna pieza en la cual su eje central coincida perfectamente con la línea de muestreo (esto es algo que sucede muy raramente).

*Si la línea de muestreo coincide con el eje central del tronco, la pieza no es contada (Tomado de Mc Rae et al. 1979).*



5. Si la línea de muestreo cruza en dos ocasiones una pieza que esta curvada, se mide cada intersección.



*Se miden todas las secciones que intersecta la línea de muestreo en una pieza curvada.*

6. Se miden las astillas y trozas que quedan después de un aprovechamiento. Debido a su estructura estos componentes se tienen que visualizar en forma cilíndrica para determinar la clase de tamaño o medir el diámetro.

7. Medir tocones que no estén enraizados y raíces que no estén cubiertas por tierra. Para medirlos se deben considerar como troncos individuales o raíces individuales. No se deben medir los tocones que estén enraizados o que no han sido alterados.

8. Para las trozas muy podridas que están despedazadas y ya perdieron la estructura original, se debe construir visualmente la forma una forma cilíndrica que contenga el material podrido y estimar el diámetro.

9. Asegurarse de observar arriba del suelo cuando se está realizando el muestreo ya que el material puede ser medido hasta los 2 metros de altura.

### 9.3 ANEXO H.3 FORMATO DE COM. SEMIARIDAS, ARIDAS, PALMAR, PASTIZALES NATURALES Y VEG. DE GALERÍA

#### 1. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

1. No. de conglomerado: \_\_\_\_\_ 2. Fecha: \_\_\_\_\_ 3. Tipo de conglomerado: \_\_\_\_\_
4. Estado: \_\_\_\_\_ 5. Municipio: \_\_\_\_\_ 6. Predio: \_\_\_\_\_
7. Tenencia: \_\_\_\_\_ 8. Clave INEGI: \_\_\_\_\_ 9. Clave 1ª foto: \_\_\_\_\_
10. R. hidrológica: \_\_\_\_\_ 11. Subr. hidrológica: \_\_\_\_\_ 12. Responsable: \_\_\_\_\_

#### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

1.- Descripción: \_\_\_\_\_

2.- Paraje: \_\_\_\_\_ 3.- Accesibilidad: \_\_\_\_\_  
Tachar la condición correspondiente (1 buena, 2 regular, 3 mala)

4.- Coordenadas GPS del punto de control:

Latitud			Longitud			Información complementaria		
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (Sitio 1)	c.- Error precisión
						NAD 27		_____ m _____ PDOP

5.- Hora: \_\_\_\_\_ 6.- Azimut: \_\_\_\_\_ 7.- Distancia: \_\_\_\_\_ m.

8.- Croquis de ubicación:

**Contacto Nombre/Fecha:** \_\_\_\_\_ **Tipo de contacto:** Personal \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_  
**Propietario:** \_\_\_\_\_ **Comentarios:** \_\_\_\_\_  
**Dirección y teléfono:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

1.- Altitud: \_\_\_\_\_ MSNM      2.- Pendiente: \_\_\_\_\_ %

3.- Fisiografía\*:      Valle ☐ 1      Terraza ☐ 2      Planicie ☐ 3      Barranca ☐ 4  
                                  Meseta ☐ 5      Ladera ☐ 6      Lomerío ☐ 7      Bajo ☐ 8      \*Poner una X sobre la condición aplicable al conglomerado.

4.- Exposición\*:      Z ☐ 1      N ☐ 2      S ☐ 3      E ☐ 4      O ☐ 5      NE ☐ 6      SE ☐ 7      NO ☐ 8      SO ☐ 9

### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

Estrato	Especie dominante	Especies codominantes	Número de especies
Arbóreo			
Arbustivo			
Herbáceo			

### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Clase tipo	Presencia en Troncos			Presencia en Ramas y ramillas		
	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%
8. Helechos						
9. Orquídeas						
10. Musgos						
11. Líquenes						
12. Cactáceas						
13. Bromeliáceas						
14. Otras						

\*Poner una X sobre la aplicable al conglomerado.

### F. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO

Especie	Categoría				Distribución		Uso Local - Regional
	E: Probable-mente extinta en el medio silvestre	P: En peligro de extinción	A: Amenazada	Pr: Sujetas a protección especial	Endémica	No Endémica	

#### Usos:

1. Comestible	2. Medicinal	3. Construcción	4. Combustible	5. Industrial
6. Forrajera	7. Cultural	8. Comercial	9. Otro	10. Sin Uso



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN**

Nombre	Coordenadas		Tipo 1/	Contaminación 2/	Azolve 2/	Eutrofización 2/	Lirio acuático 2/	Uso actual 3/
	Latitud	Longitud						

1/ Tipo	2/ Contaminación, azolve, eutrofización, lirio acuático.	3/ Uso actual
1. Río 2. Torrente 3. Arroyo 4. Presa 5. Canal 6. Lago 7. Manantial 8. Abrevadero	1. Inexistente 2. Escaso 3. Abundante 4. Muy abundante	1. Riego 2. Uso doméstico 3. Uso industrial 4. Hidroeléctrico 5. Pesquero 6. Sin uso 7. Pecuario

**H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES**

Causa de daño	Recurso			Observaciones
	Vegetación*	Suelo *	Agua*	
Incendios				
Huracanes				
Inundaciones				
Apertura de caminos				
Aprovechamientos forestales				
Cambio de uso del suelo				
Pastoreo				
Plagas y enfermedades				
Líneas eléctricas				
Actividades mineras				
Asentamientos humanos				

\* 1 No perceptible    2 Menor    3 Mediana    4 Mayor

**Información complementaria sobre incendios**

3. Evidencia de incendios: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_    En caso Afirmativo: Año actual \_\_\_\_    Años anteriores \_\_\_\_

3. Vegetación y porcentaje del conglomerado afectado:

Arbórea     Arbustiva     Herbácea

3. Tipo de incendio:

Subterráneo ☐    Superficial ☐    Aéreo o de copa ☐

4. Porcentaje de copa quemado en árboles adultos \_\_\_\_\_%

5. Regeneración después del incendio:    Si \_\_\_\_    No \_\_\_\_

### Información complementaria sobre plagas

Evidencia de plaga: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

*AGENTE	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	% AFECTACIÓN ESTRATO ARBOREO	% AFECTACIÓN REPOBLADO	**ESTATUS

**\*AGENTE**

1. Barrenador
2. Defoliador
3. Descortezador
4. Muerdagos

**\*\*ESTATUS**

1. Activa
2. Inactiva

En caso de conocer el Género y/o Especie y nombre común del agente causal anotarlos

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO**  
**I. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO**

1. Sitio No. 1 2 3 4

2. Tipo de Vegetación: \_\_\_\_\_  
(Clave proporcionada por la CONAFOR)

(Condición presente en campo)

3. Coordenadas GPS del sitio. ¿Se obtuvo señal en el sitio No. 1? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Azimut: \_\_\_\_\_ Distancia: \_\_\_\_\_

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP
Coord. de apoyo							NAD 27		_____ m _____ PDOP

**J. REGISTRO DE VEGETACION MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (Sitio de 1m<sup>2</sup>)**

Vegetación Menor	Cobertura
Gramíneas	%
Helechos	%
Musgos	%
Líquenes	%
Hierbas	%
Cada categoría puede alcanzar 100%	

Cubierta del suelo	Cobertura
Roca	%
Suelo desnudo	%
Hojasca	%
Gravas y piedras	%
Otros	%
El total debe sumar 100%	

**K. DATOS DEL REPOBLADO (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)**

1 Género y especie	2 Nombre común	3 (%) Cobertura	4 No. de plantas por categoría de altura (cm.)					5 *No. de plantas >1.5m con Diám <7.5cm	6 Daño	7 (%) Daño	8 Usos
			26-50	51-75	76-100	101-125	126-150				

\* En caso de menos de 7.5cm de diámetro con que tengan más de 1.5m de altura y sean plantas en estado adulto.

**L. REGISTRO DE LA VEGETACIÓN MENOR (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>) (Entre 10 y 25cm de altura)**

1 Género y especie	2 Altura promedio (cm)	3 No. de plantas	4 Daño	5 Usos

\* En caso de conocerse la especie se anota, o en su caso el nombre común.

\* En caso necesario usar más de una hoja.

**M. COBERTURA (Sitio de 12.56m<sup>2</sup>)**

Vegetación	Cobertura
Renuevo	%
Arbustos	%
Hierbas	%
Cada categoría puede alcanzar 100%	

Sitio No. 1 2 3 4

Pendiente estimada por cuadrante: C1\_\_\_% C2\_\_\_% C3\_\_\_% C4\_\_\_% Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**N. DATOS DE LA VEGETACIÓN MAYOR (Sitio de 400m<sup>2</sup>)**

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi- ción	5 Núm. de tallos	6 (cm) Diáme- tro norma- l	7 (m) Altu- ra total	8 (m) Diámetr- o de copa	9 Vigor	10 Daño	11 (%) Daño	12 Usos
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											
17.											
18.											
19.											
20.											
21.											
22.											
23.											
24.											
25.											
26.											
27.											
28.											
29.											
30.											
31.											
32.											
33.											
34.											
35.											
36.											
37.											
38.											
39.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón (Gen. y Nom. común si se conoce, diámetro a los 30cm y altura total).

Síto No. 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi- ción	5 Núm. de tallos	6 (cm) Diáme- tro norma- l	7 (m) Altu- ra total	8 (m) Diámetr- o de copa	9 Vigor	10 Daño	11 (%) Daño	12 Usos
40.											
41.											
42.											
43.											
44.											
45.											
46.											
47.											
48.											
49.											
50.											
51.											
52.											
53.											
54.											
55.											
56.											
57.											
58.											
59.											
60.											
61.											
62.											
63.											
64.											
65.											
66.											
67.											
68.											
69.											
70.											
71.											
72.											
73.											
74.											
75.											
76.											
77.											
78.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón (Gen. y Nom. común si se conoce, diámetro a los 30cm y altura total).

Síto No. 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

1 No. de árbol	2 Género y especie	3 Nombre común	4 * Condi- ción	5 Núm. de tallos	6 (cm) Diáme- tro norma- l	7 (m) Altu- ra total	8 (m) Diámetr- o de copa	9 Vigor	10 Daño	11 (%) Daño	12 Usos
79.											
80.											
81.											
82.											
83.											
84.											
85.											
86.											
87.											
88.											
89.											
90.											
91.											
92.											
93.											
94.											
95.											
96.											
97.											
98.											
99.											
100.											
101.											
102.											
103.											
104.											
105.											
106.											
107.											
108.											
109.											
110.											
111.											
112.											
113.											
114.											
115.											
116.											
117.											

\* 1. Vivo, 2. Muerto en pie (Gen. y Nom. común si se conoce; Diám. normal y altura total), 3. Tocón (Gen. y Nom. común si se conoce, diámetro a los 30cm y altura total).



Sitio No.: 1 2 3 4

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**O. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA**

1 No. árbol	2 Diámetro basal (cm)	3 Azimut *	4 Distancia * (m)	5 Edad (años)	6 No de anillos en 2.5cm	7 Longitud 10 anillos (mm)	8 Grosor de corteza (mm)	9 Distribución de productos (Número de trozas**)							
								1	2	3	4	5	6	7	8

\*Con respecto al centro del sitio.

\*\* Indicar la distribución de productos en cada troza, la categoría 1 o 2 o 3 o 4 a que corresponde.

## P. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

1. Sitio No	1	2	3	4
-------------	---	---	---	---

Núm. de conglomerado\_\_\_\_\_

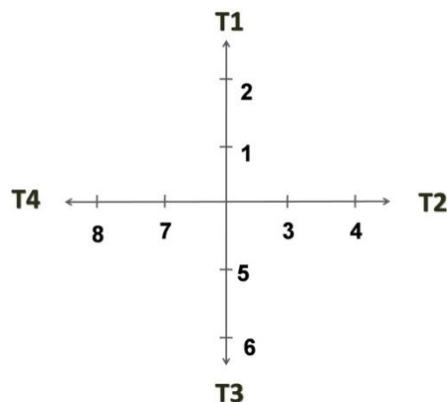
## 1. Altura por forma biológica

1.1Altura de arbustos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.2 Altura de pastos (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.3 Altura de hierbas (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				

1.4 Otras (cm)	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
5 metros				
10 metros				



## 2. Combustibles leñosos caídos 1, 10, 100 y 1000 hrs

2.1 Transecto	2.2 % pendiente	2.3 10-15 m 1 hr	2.4 10-15 m 10 hrs	2.5 0-15 m 100 hrs
1				
2				
3				
4				

2.6.Combustibles de 1000 hrs 0 -15 m							
2.7.Transecto 1		Transecto 2		Transecto 3		Transecto 4	
2.8Diam	2.9.Grado	Diam	Grado	Diam	Grado	Diam	Grado

[illegible]

### 3. Cobertura de Dosel

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

3.1.Punto	3.2.Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

\*\*Marcar **1** si existe cobertura y **0** si no la hay

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

[illegible]

## 9.3.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE COM. SEMIARIDAS, ARIDAS, PALMAR, PASTIZAL NATURAL Y VEGETACION DE GALERIA.

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

- No. de conglomerado:** En este campo se anotará el número único que identifica a cada conglomerado. El dato corresponde a la columna *Numnal* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo. Este dato se anota en el encabezado de cada una de las hojas del formato correspondientes al conglomerado.
- Fecha:** Anotar con número la fecha en que se levanta la información de campo con el formato día, mes y año (ejemplo: 15 de abril de 2002, se anotará como 15-04-02).
- Tipo de conglomerado:** Se anotará el tipo de conglomerado codificado como sigue:

CLAVE	TIPO DE CONGLOMERADO
1	Inicial o Implantación (Sitio que se mide en campo por tomadores de datos en su ubicación original)
2	Se trata de un reemplazo (Cuando las condiciones de ubicación del sitio no permiten la posición exacta y se requiere desplazamiento sobre la latitud o longitud.)
3	Inaccesible por ubicarse en terreno con pendiente mayor a 100% y/o terrenos pantanosos.
4	Inaccesible por ubicarse en lugar con problemas de orden social.
5	Inaccesible. Identificado en análisis de gabinete y la resolución deberá aprobarla personal de la CONAFOR.

En caso de tratarse de reemplazo de un conglomerado, éste deberá quedar ubicado a una distancia no mayor a 450m, dentro de la misma comunidad vegetal procurando así que las condiciones sean las del tipo de vegetación a muestrearse. **NOTA:** Esta situación además de ser justificada, será validada en la base de datos al momento de capturar la información base a las coordenadas originales del conglomerado.

- Estado:** Clave numérica de la entidad federativa, de acuerdo al siguiente listado:

CLAVE	ENTIDAD	CLAVE	ENTIDAD
01	Aguascalientes	17	Morelos
02	Baja California	18	Nayarit
03	Baja California Sur	19	Nuevo León
04	Campeche	20	Oaxaca
05	Coahuila	21	Puebla
06	Colima	22	Querétaro
07	Chiapas	23	Quintana Roo
08	Chihuahua	24	San Luis Potosí
09	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán	32	Zacatecas

- Municipio:** Se anotará el número de la Clave INEGI del municipio, de acuerdo al mgm 2000, en donde se ubica el conglomerado (Se tomará la información correspondiente a la columna *Cvemuni* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- Predio:** Anotar el nombre del predio, rancho, propiedad o nombre del área nacional protegida (parque nacional, reserva de la biosfera, etc.). **NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.
- Tenencia:** Anotar la clave del tipo de propiedad del terreno donde se ubica el conglomerado, de acuerdo con la siguiente tabla:

CLAVE	TIPO DE TENENCIA
01	Ejidal
02	Comunal
03	Propiedad Particular
04	Propiedad Federal

**NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.

- Clave INEGI:** Anotar la clave de la carta topográfica escala 1:50,000 de INEGI en que se ubica el conglomerado.
- Clave 1ª Foto :** Clave de la fotografía tomada en el sitio No. 1 del conglomerado, donde aparezca la carátula del equipo GPS con sus coordenadas y las condiciones de la vegetación, la cual será de acuerdo al documento anexo "*INF\_Anexo Fotografías de campo*". Ejemplo: 17282-S1-03-GPS\_0308. Es importante que la edición del nombre de la fotografía digital se haga de acuerdo al documento para evitar confusiones entre conglomerados al momento de capturar la información en la base de datos.
- y 11. Región hidrológica y subregión hidrológica:** Se anotará el nombre de la región hidrológica y subregión hidrológica en que se ubica el conglomerado. Actividad de gabinete tomada de archivos digitalizados ya existentes. Estos datos corresponden a las columnas *Nom\_rh* y *Nom\_srh* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- Responsable:** Se anotará el nombre(s) completo y apellidos del responsable de la toma y registro de la información; el jefe de brigada.

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

- Descripción:** Se describirán las características distintivas del Punto de Control. Éste debe ser un lugar en campo, que por sus características nos permita la reubicación del conglomerado con facilidad. Puede ser un claro en el bosque, un peñasco, un cruce de caminos, etc. Se recomienda no utilizar lugares con vegetación densa, ya que puede interferir con las señales de los GPS.
- Paraje:** anotar el nombre del paraje donde se ubica el punto de control. Nombre del lugar o los rasgos del paisaje con el cual se le conocen en la región, como cerros, puertos, ríos, arroyos, etc.
- Accesibilidad:** Anotar la forma de llegar del punto de control al conglomerado: carretera, brecha, vereda, etc., anotando la distancia aproximada de cada tipo de camino. La clave de accesibilidad se anotará de acuerdo con el siguiente cuadro:

CLAVE	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Buena	Cuando sea posible llegar al lugar de muestreo con facilidad, utilizando vehículo, y si se camina, que la distancia sea menor o igual a 1.5km.
2	Regular	Cuando la infraestructura de caminos sea muy escasa o esté en condiciones difíciles de tránsito y se tenga además que caminar para llegar al punto de control entre 2 y 3km.
3	Mala	Cuando no exista infraestructura de caminos o estos estén en condiciones intransitables o cuando las condiciones del terreno no permitan que ésta se construya y se tenga que caminar más de 3km.

- Coordenadas GPS del punto de control:** El punto de control deberá reunir características físicas en el terreno que nos permitan encontrar con mayor rapidez y precisión el conglomerado en visitas posteriores y al equipo de supervisión, de acuerdo a su descripción en el croquis. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos, deberán anotarse las lecturas completas hasta décimas de segundo, del sitio elegido como punto de control. Antes de anotar las coordenadas GPS del punto de control, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10, o bien que el error de precisión sea menor o igual a 15 metros. **NOTA:** De preferencia no mover o reubicar el punto de control, pero si mejorar y/o complementar el croquis mediante puntos de referencia de ubicación y la simbología de los rasgos del terreno que no estén incluidos, así mismo proporcionar la información de la persona contactada para el ingreso al predio del conglomerado.

La información complementaria consiste en:

- Datum:** Se refiere a la georreferenciación, la cual deberá estar acotada el par de coordenadas GPS, deberá ser en NAD27. Configurar el equipo GPS en tal modalidad.
  - No. de WPT (Waypoint):** Es un número registro consecutivo referido a las coordenadas UTM, tomado en el centro del conglomerado (Sitio 1).
  - Error de precisión:** Es la distancia en metros, de un posible desplazamiento en la ubicación del punto real (tomado de la lectura del GPS). En este apartado se anotará el PDOP registrado por el GPS al momento de la lectura de cada sitio, el cual deberá ser igual o menor a 10. en caso de que el equipo GPS registre el error de precisión en metros así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15 metros.
- Hora:** Se anota en este espacio la hora de la lectura del GPS (en formato de 24 hrs.) aproximadamente al minuto.
  - Azimut:** Se registra la lectura de azimut entre el punto de control y la ubicación del Sitio 1, que es el centro del conglomerado.
  - Distancia:** Se anota la distancia en kilómetros y metros existente entre el punto de control y el sitio número 1, que es el centro del conglomerado.
  - Croquis de ubicación:** Rasgo obligatorio, en el cual se dibujarán los principales rasgos del paisaje y vías de acceso, que describan con facilidad la ruta y ubicación desde el punto de control hacia el conglomerado. **NOTA:** Para ello deberá utilizarse la simbología y claves proporcionadas en el anexo a este manual para cada rasgo del terreno. Es importante que cada uno de los rasgos representados, por su signo y clave correspondiente tenga además el nombre local con el cual lo conocen los pobladores regionales.

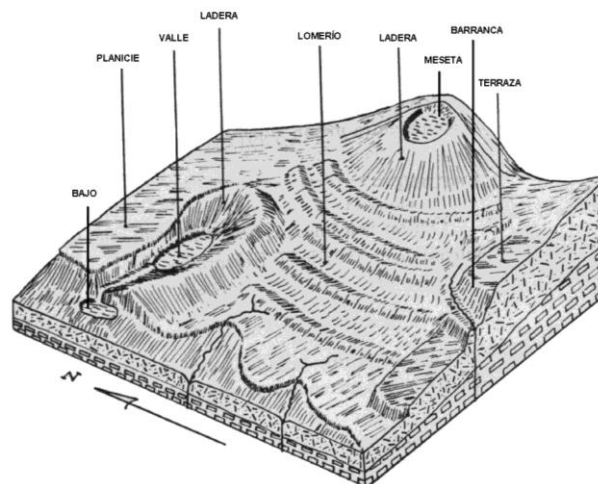
**NOTA:** Como punto de apoyo a las cuadrillas de supervisión y muestreos posteriores al Inventario Nacional Forestal y de Suelos se anotarán en la parte superior izquierda del recuadro del croquis la carretera principal por la cual se tuvo acceso al conglomerado ubicando el par de coordenadas justo en el punto donde se deja esta vía y el número de kilómetro. Por ejemplo: La vía principal por la cual se tiene acceso a este conglomerado (38397) es por la carretera No. 15, tramo Mazatlán, Sin. – Culiacán, Sin., kilómetro 165 en las coordenadas 24° 06' 23" N y 107° 00' 05" W. **Además se deberán registrar los puntos de referencia solicitados en los términos de referencia con sus coordenadas.**

**Como información adicional y obligatoria,** se solicitan los datos de la persona dueña del predio o bien a la persona contactada para ingresar al terreno en el cual se ubica el conglomerado, aún cuando el contacto sea un guía local.

### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

**Nota:** Estos datos deberán completarse después de visitar los cuatro sitios que forman el conglomerado.

- Altitud:** Anotar la altitud media sobre el nivel del mar, del conglomerado. Esta lectura se tomará con altímetro. Si lo anterior no es posible, se tomará el dato por otros medios disponibles, incluso de la carta topográfica escala 1:50 000 del INEGI.
- Pendiente:** Anotar en porcentaje, la pendiente dominante en el conglomerado. Calculada con el clinómetro.
- Fisiografía:** Marcar con "x" la condición, en donde se localice el conglomerado, de acuerdo con el siguiente esquema:



- Exposición:** Marcar con una cruz en el formato, la clave correspondiente a la exposición dominante del terreno de la área de estudio. Las abreviaciones del formato significan lo siguiente:

1	Z	Zenital
2	N	Norte
3	S	Sur
4	E	Este
5	O	Oeste
6	NE	Noreste
7	SE	Sureste
8	NO	Noroeste
9	SO	Suroeste

### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

**Datos obligatorios.** En este tabulado se apuntará el nombre científico de la especie o género dominante, de la o las codominantes (anotar hasta 3 codominantes si las hay) y una estimación del número de especies de cada uno de los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que componen el área de todo el conglomerado. La información del estrato arbóreo se obtendrá de los datos del arbolado. La especie dominante se determina en base a la altura. Para el estrato arbóreo se describirá el género y especie correspondiente a la columna de especie dominante y codominantes, en el estrato arbustivo se deberá especificar al menos el género y en el estrato herbáceo el o los nombres comunes, pero si las especies se pueden identificar se podrá el género y la especie o bien solamente el primero.

### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Se marcará con una "X" en el formato, el tipo de epífita y el lugar o zona de los árboles y/o arbustos en que se presenta (tronco o ramas). La abundancia de dichas epífitas estará codificada de acuerdo al cuadro siguiente:

1.- Escasa	El porcentaje estimado de árboles con epífitas no sobrepasa el 15%.
2.- Abundante	El porcentaje estimado de árboles con epífitas estará en el rango 15 y 40%.
3.- Muy abundante	Más del 40% del arbolado tenga algún tipo de epífitas.

### F. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO.

En este cuadro se anotarán las especies vegetales del conglomerado que se encuentren bajo la categoría de riesgo y distribución en apego a la NOM-059-SEMARNAT-2001, anexa a este documento. Se indicará el nombre científico, la categoría, distribución y el uso local – regional de la especie. Si el número de especies encontradas es mayor a la capacidad del formato se anotarán en una hoja anexa de acuerdo al formato del tabulado.

## INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

### G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN

En este cuadro se anotará el nombre y las características principales de los cuerpos de agua en la ruta tomada a los conglomerados, específicamente los ubicados entre el punto de control y el conglomerado. Se indicarán las coordenadas geográficas de un punto situado en el borde del cuerpo de agua. La codificación para cada uno de los caracteres (tipo, contaminación, azolve, eutrofización, presencia de lirio acuático y uso actual) que describen a los cuerpos de agua registrados se presenta debajo de la misma tabla.

**Nota:** La eutrofización es la pérdida o disminución de la capacidad de los cuerpos de agua para sustentar la fauna acuática debido al incremento de las concentraciones de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes; esto favorece el desarrollo de algas y otros microorganismos que impiden la penetración de la luz y la absorción de oxígeno.

### H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES

Se anotan los niveles de impacto de las actividades forestales y otras causas que existan en el lugar donde se ubica el conglomerado.

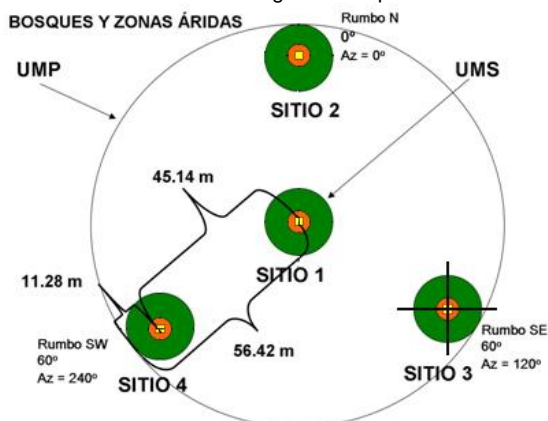
SEVERIDAD DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1.- No perceptible	Cuando aun estando presente la causa de impacto, no se afecta la calidad y cantidad de los recursos forestales.
2.- Menor	Cuando los efectos negativos causados a los recursos no son permanentes, y éstos se pueden recuperar sin la intervención del hombre, es decir que los recursos pueden recuperar sus características originales en forma natural si se suprimen las causas del daño.
3.- Mediana	Aún cuando los daños al recurso no son permanentes, se requiere de la intervención del hombre para revertir el proceso de degradación, además de suprimir las causas.
4.- Mayor	Son impactos mayores los que han afectado a los recursos de tal manera que para su recuperación, es necesaria la implementación de amplias medidas de restauración durante un periodo de tiempo considerable.

**Nota:** En el espacio de observaciones se anotará los aspectos relevantes de las causas de los impactos; por ejemplo si el incendio fue de copa o terrestre, el tipo de caminos, (terracería o brecha); tipo de ganado en el pastoreo; sistema de manejo en aprovechamientos, tipo de minas, etc.

### INFORMACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

#### I. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO.

- Sitio No. (No. Unidad de Registro):** Marcar con X el número de sitio de acuerdo con el siguiente esquema:



	Sitios de 400m <sup>2</sup> (Radio = 11.28m para medir árboles con diámetro mayor de 7.5cm).
	Subsitios de 12.56m <sup>2</sup> (Radio = 2m) para registrar renuevo: elementos con DN < 7.5cm y altura > = 25cm.
	Subsitios de 1m <sup>2</sup> (L = 1m) registro de hierbas helechos, musgos y líquenes.

- Tipo de vegetación.** El tipo de vegetación corresponde a la información del archivo .shp de la ubicación de los conglomerados, específicamente a la columna *Tipo* que será consignada desde gabinete. El campo *clavefor* del mismo archivo es el tipo de comunidad abreviado a una forma de interpretación del tipo de vegetación el cual se pone su equivalencia en el siguiente cuadro por comunidad vegetal y es de acuerdo a la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación a escala 1:250 000 de la Serie III del INEGI.

Formación: Matorral y Otras comunidades		
Tipo	Comunidad	Subcomunidad
Matorral	49.- Matorral crasicaule (MC)	50.- Matorral crasicaule con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	51.- Matorral desértico micrófilo (MDM)	52.- Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	53.- Matorral desértico rosetófilo (MDR)	54.- Matorral desértico rosetófilo con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	55.- Matorral espinoso tamaulipeco (MET)	56.- Matorral espinoso tamaulipeco con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	57.- Matorral rosetófilo costero (MRC)	58.- Matorral rosetófilo costero con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	59.- Matorral sarco-crasicaule (MSCC)	60.- Matorral sarco-crasicaule con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	61.- Matorral sarco-crasicaule de neblina (MSN)	62.- Matorral sarco-crasicaule de neblina con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	63.- Matorral sarcocaula (MSC)	64.- Matorral sarcocaula con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	65.- Matorral submontano (MSM)	66.- Matorral submontano con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	67.- Matorral subtropical (MST)	68.- Matorral subtropical con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
Otros tipos de vegetación	69.- Matorral de coníferas (MJ)	70.- Matorral de coníferas con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	71.- Chaparral (ML)	72.- Chaparral con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).
	73.- Mezquital (MK)	74.- Mezquital con vegetación secundaria (arbórea, arbustiva o herbácea).
	75.- Vegetación de desiertos arenosos (VD)	76.- Vegetación de desiertos arenosos con vegetación secundaria (arbustiva o herbácea).



## INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

Formación: Matorral y Otras comunidades		
Tipo	Comunidad	Subcomunidad
	77.- Vegetación de dunas costeras (VU)	78.- Vegetación de dunas costeras con vegetación secundaria (arborescente o herbácea).
	79.- Vegetación halófila (VH)	80.- Vegetación halófila con vegetación secundaria (arborescente o herbácea).
	81.- Vegetación gipsófila (VY)	82.- Vegetación gipsófila con vegetación secundaria (arborescente o herbácea).
Galería	83.- Bosque de galería (BG)	84.- Bosque de galería con vegetación secundaria (arborescente, arbustiva o herbácea).
	85.- Selva de galería (SG)	86.- Selva de galería con vegetación secundaria (arborescente, arbustiva o herbácea).
	87.- Vegetación de galería (VG)	88.- Vegetación de galería con vegetación secundaria (arborescente o herbácea).
Palmar	89.- Vegetación de palmar (VP)	90.- Vegetación de palmar con vegetación secundaria (arborescente, arbustiva o herbácea).

Si al momento de arribar al conglomerado (en el campo), el tipo de vegetación es diferente a la comunidad indicada en el formato del conglomerado deberá existir una diferencia a nivel de formación vegetal, es decir, en vez de ser matorral sea selva, bosque, manglar u otra; se recabará la información en el formato que corresponda de acuerdo al tipo de vegetación.

**NOTA:** Para ello debe tenerse muy claro que el par de coordenadas proporcionadas por la CONAFOR correspondan **EXACTAMENTE** a las coordenadas registradas en el equipo GPS en campo.

Cuando la vegetación original ha sido sustituida por diferentes comunidades a causa de perturbación, ya sea natural o provocada por el hombre, se consideran las siguientes etapas sucesionales: vegetación secundaria arbórea, arbustiva y/o herbácea, las cuales se representan con las claves VSA, VSA y VSh respectivamente seguidas de la clave del tipo de vegetación y una diagonal. Ejemplo: MSC/VSA, equivale a vegetación secundaria arbustiva de Matorral Sarcocaulle. Por lo tanto se anotará enseguida del tipo de vegetación (en la línea de la derecha al tipo de vegetación) la condición de vegetación secundaria (o etapa sucesional) de la comunidad, en caso de presentarse esta situación.

De igual manera en la cartografía se representa el proceso de erosión en aquellas áreas del terreno donde las actividades humanas o factores naturales hacen marcada la presencia de erosión en la superficie del suelo. La erosión solamente es a nivel de presencia y se indica con la letra E en la clave del tipo de vegetación.

Ejemplo: E-MST/VSA, equivale a una comunidad vegetación secundaria arbórea de Matorral Subtropical con presencia de erosión.

**3. Coordenadas GPS del sitio:** Se consignarán las coordenadas geográficas de cada sitio de muestreo que forman el conglomerado, (1, 2, 3 y 4). En caso de que por inaccesibilidad del sitio 1 no pudiera georreferenciarse mediante el equipo GPS, el jefe de cuadrilla debe ubicar un lugar con buena recepción para obtener las coordenadas de apoyo y mediante azimut y distancia posicionar el conglomerado con la mayor precisión posible. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos. Deberá anotarse la lectura completa hasta décimas de segundo.

**NOTA:** Antes de anotar las coordenadas GPS de los sitios, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 10. Para los equipos GPS que registren el error de precisión en metros, así se anotará, debiendo ser el error igual o menor a 15 metros al momento de tomar la lectura.

**Coordenadas de apoyo:** En caso de no poder ubicar en campo el par de coordenadas del sitio No. 1 por falta de recepción en la señal del equipo GPS a causa de la cobertura arbórea u otro factor, se procederá a posicionarse en un claro en el arbolado (muy próximo al conglomerado) para tomar el par de coordenadas y ubicarlas en la carta topográfica escala 1:50 000 y así calcular el azimut y la distancia al sitio No. 1 (plasmado en la carta desde gabinete) para de esta manera ubicar con mayor precisión el conglomerado en campo. Las coordenadas del claro, utilizadas como coordenadas de apoyo se anotarán en grados, minutos y segundos en el apartado del formato que dice coordenadas de apoyo, así como el azimut y la distancia calculados para ubicar el par de coordenadas del sitio No. 1. Por lo tanto el par de coordenadas correspondientes al sitio No. 1 se calculan *in situ* con la carta topográfica. **Es importante recordar que este par de coordenadas no es un punto de control, si no un punto de apoyo para posicionar y al mismo tiempo encontrar con mayor precisión y rapidez el conglomerado en visitas posteriores.**

### J. REGISTRO DE VEGETACIÓN MENOR Y COBERTURA DEL SUELO (SITIOS DE 1m<sup>2</sup>)

Se anotarán los porcentajes de cobertura de la superficie del sitio (1m<sup>2</sup>, a nivel aéreo) ocupada por vegetación como: gramíneas (pastizales), helechos, musgos y líquenes, cada uno podrá sumar el 100% de cobertura; así como el porcentaje de la superficie del suelo que incluye porcentaje cubierto por: hojarasca, suelo desnudo, rocas, gravas y piedras y otros, la suma (en esta columna) debe corresponder al 100% de la cobertura del área de 1m<sup>2</sup>. En el campo Otros se anotará el porcentaje ocupado por vegetación mayor (es decir no considerada como gramíneas, helechos, musgos ni líquenes), troncos o bien todo aquello que ocupe un espacio dentro de cobertura dentro del espacio de 1m<sup>2</sup> y que no corresponda a los conceptos anteriores.

El criterio para diferenciar entre rocas, gravas y piedras en campo es el tamaño de los elementos, la roca es todo aquello que sobrepase el tamaño de lo que podemos tomar con la mano cerrada se encuentre por encima del suelo o incrustada en el mismo; las gravas y piedras corresponden al tamaño menor que las rocas, también por encima del suelo o incrustadas en el mismo.

### K. DATOS DEL REPOBLADO (SITIO DE 12.56m<sup>2</sup>).

Se anotan datos de las especies arbóreas y/o arbustivas presentes en el área de 12.56m<sup>2</sup> mayores o iguales a 26cm de altura y menores a 7.5cm de diámetro normal sin importar la altura que estas registren. En este apartado se anotarán también las especies arbustivas, subarbustivas, arborescentes y cactáceas, que cuando por el uso que los pobladores hacen de ellas tomen alta importancia económica y/o ecológica en la región de trabajo. Como ejemplos tenemos las siguientes especies: *Agave spp.*, *Dasylium spp.*, *Opuntia spp.*, *Euphorbia antisiphylitica*, *Lippia spp.*, *Turnera difusa*, etc. Estas especies señaladas se contabilizarán por rango de altura evaluando además su cobertura en el sitio y porcentaje de daño en caso de tenerlo por categorías de altura según lo anotado.

La información se captura para el conjunto de individuos de cada especie de tal forma que se usa un renglón para cada una.

- Especie.** Nombre científico de la especie. Será necesario llenar este campo al menos una vez para cada especie, en cada formato, con el objeto de validar posteriormente la captura de información
- Nombre común.** Nombre local de la especie.
- Cobertura (%).** Anotar el porcentaje que ocupa el género o especie, en relación al total de la unidad de registro (sitio de 12.56m<sup>2</sup>).
- No. de plantas por categoría de altura en cm. (parcela de 12.56m<sup>2</sup>).** Se anotará el número de plantas por categoría de altura en clases de altura de 20cm., comenzando de 26cm hasta 1.50m.
- No. de Plantas >1.5m con diámetro <7.5** En esta columna se anotarán los sujetos de las diferentes especies con altura mayor de 1.5m, cuantificados en la parcela de 12.56m<sup>2</sup>.
- Daño.** Se anotará el daño que en forma dominante afecte a la población de cada especie, de acuerdo con la siguiente tabla:



## INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

Clave	Daño	Descripción
1	Ausencia de daño	Cuando el árbol no presenta evidencia de daño físico o causado por plagas o enfermedades.
2	Daño humano directo	Cuando el árbol manifiesta heridas causadas por el hombre, tales como "calas", ocoteo, cinchado, etc., todos ellos con el fin de obtener un producto o eliminación del árbol.
3	Plantas parásitas	La presencia de estas plantas es notoria por las deformaciones que causan en el tronco o por las coloraciones del follaje. Generalmente producidas por "matapalos" y muérdagos. No deberán confundirse con plantas epífitas.
4	Incendios	Presencia de carbonización en troncos y ramas o desecación y pérdida del follaje.
5	Insectos	Los daños causados por insectos barrenadores y descortezadores, se manifiestan por escurrimientos de resina o látex en fustes y ramas; presencia de aserrín o caída de hojas o ramas defoliadas porque se las comen los insectos defoliadores.
6	Viento	Cuando se observan árboles descopados o con ramas desgajadas, a consecuencia del embate del aire.
7	Enfermo	Daños causados o indicados principalmente por hongos. Los daños se presentan como deformaciones o protuberancias de los troncos, ramas o frutos.
8	Roedores	Daños en la corteza, los conos o frutos, semillas y otras partes, causados por ardillas y ratones principalmente.
9	Pastoreo	Pisoteo y ramoneo principalmente del renuevo.
10	Aprovechamientos	Daños físicos sobre el renuevo, originado por derribo y arrastre, rodado de arbolado y sus partes, así como descortezado por golpes en el arbolado adulto.
11	Rayos	Existencia de una herida a lo largo del fuste.
12	Otros	Cuando exista daño, pero no sea posible identificar el agente causante del daño.

**7. Daño (%).** Se anotará una estimación del porcentaje de individuos afectados por el daño anotado en el punto K6.

**8. Usos.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la planta registrada en el repoblado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca la opción del mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo del tipo de mercado.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		

19	Maderable
20	Medicinal
21	Melífera
22	Ornato
23	Postes (cerco ganadero)
24	Ritual
25	Tutor
26	Otro
27	Sin uso

### L. REGISTRO DE LA VEGETACIÓN MENOR (SITIOS DE 12.56m<sup>2</sup>)

Se anotan los datos de las especies arbóreas y arbustivas cuya altura esté comprendida entre 10 y 25cm. En este apartado se anotarán también las especies arbustivas, subarbustivas, arrosetadas y cactáceas, que cuando por el uso que los pobladores hacen de ellas tomen alta importancia económica y/o ecológica en la región de trabajo. Como ejemplos tenemos las siguientes especies: *Agave spp.*, *Dasyllirion spp.*, *Opuntia spp.*, *Euphorbia antisiphylitica*, *Lippia spp.*, *Turnera difusa*, etc. Los datos se capturan para cada género identificado. Los conceptos calificados de la vegetación son:

- 1. Género y especie.** Se anotará el nombre científico. En caso de no poder llegar a especie se anota el género o bien el nombre común.
- 2. Altura (promedio).** En este campo se anotará la altura promedio o sea la altura que presentan la mayoría de las especies arbóreas y arbustivas, con altura igual o menor a 25 cm.
- 3. Número de plantas.** Se contará el número de individuos del género considerado.
- 4. Daño.** Se anotará la codificación del daño más frecuente y de mayores consecuencias para la vegetación menor, de acuerdo al catálogo de datos presentado en el punto K6.
- 5. Usos.** Se codificará de acuerdo al catálogo presentado en el punto K8 el (los) uso principal (es) de la planta registrada. Así mismo se coloca la opción del mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al mismo catálogo.

### M. COBERTURA (SITIO DE 12.56 m<sup>2</sup>)

Se anota las estimaciones del porcentaje de cobertura de la superficie del sitio por los estratos mencionados: renuevo, arbustos y hierbas (incluye gramíneas) en el área de 12.56m<sup>2</sup>.

### N. DATOS DE VEGETACIÓN MAYOR.

En el presente instructivo se entenderá como "**vegetación mayor**" en zonas áridas, todas aquellas plantas cuyas dimensiones alcancen DN de 7.5cm o más, sean elementos arbóreas, arbustivos, palmas, yucas, etc., como mezquites, palo verdes, entre otras. La calificación del diámetro normal, la altura total, el diámetro de copa de estas plantas, se efectuará conforme a lo señalado en los puntos 5, 6 y 7 Inciso M (Datos del arbolado) del "Instructivo del Formato de Bosques."

**NOTA:** En condiciones áridas y semiáridas las especies arbóreas presentan una variante en su crecimiento de tal manera que es difícil poder determinar si se trata de un arbusto o árbol, sino más bien puede considerarse como de tipo sub arbustivas o sub arbóreas, esto debido principalmente por el grado de aridez en la zona. Para estas especies en particular se tomaran las medidas de diámetro normal, altura total, diámetro de copa y el número de tallos como se describe en cada uno de los apartados correspondientes.

Para cada especie anotada se especificarán las siguientes características:

- 1. No. árbol.** Es un número consecutivo para cada árbol de diámetro normal mayor a 7.5cm ubicado dentro del sitio. NOTA: Para saber si un árbol esta dentro del sitio, se medirá el radio de 11.28m al nivel de 30cm (diámetro basal), y la mitad o más del tronco del árbol deberá estar incluido dentro de esta distancia. El conteo de los árboles se realizará a partir del centro del sitio (1, 2, 3 ó 4) hacia fuera (los 11.28m) iniciando con orientación norte y continuar a favor de las manecillas del reloj hasta cubrir los 360°

del área de los 400m<sup>2</sup>. Si el número de árboles es mayor a la capacidad del formato, se llenará otra copia de la tabla, indicando el número de conglomerado y el número de sitio. Este número variará según el número árboles presentes en el sitio y por lo tanto corresponderá al número de renglones que tenga el formato. **Marcar cada árbol sobre la medida del DAP y hacia el centro del sitio, con el número que le corresponde, con la pintura en spray naranja fluorescente.**

2. **Género y especie.** Nombre científico de la especie. Será necesario llenar este espacio al menos una vez para cada especie, con el objeto de validar posteriormente la captura de información. La información reportada será validada por las cuadrillas de supervisión contratadas por la CONAFOR, por lo que es necesario apoyarse de la colecta de material botánico para la correcta identificación de especies taxonómicamente. Especies mal identificadas, es causa de rechazo del conglomerado y deberá realizarse su levantamiento nuevamente en campo y entregado con la debida identificación de especies.
3. **Nombre común.** Nombre local o regional de las especies. Si no se conoce deberá investigarse con los pobladores locales.
4. **Condición.** Indica la condición del individuo y se codifica con base en el siguiente catálogo:

Clave	Descripción
1	Árbol vivo
2	Árbol muerto en pie
3	Tocón

Para los árboles muertos en pie se anotará: el género, especie y nombre común (si se conocen), y obligatoriamente se anotará el diámetro normal y la altura total así como la causa de del daño que ocasionó la muerte en caso de conocerse, o las condiciones sanitarias del sujeto vivo, en el espacio de Daño. Para los árboles que han sido dañados por causa natural o factores antropogénicos (a tal grado que han sido cortados o arrancados del tallo principal, pero que siguen vivos y de pie se clasificarán como árboles vivos y se les tomarán todos sus datos pero se les calificará con un vigor muy pobre (Clave 1) y en las observaciones al conglomerado podrá aclararse la situación de este árbol de acuerdo a su número asignado y el sitio en el que se presenta.

Para los tocones se registrará la información correspondiente a género y especie a la que corresponde (si se conoce), nombre común (si se conoce), en el apartado del diámetro normal el criterio a aplicar será que el tocón cumpla con las dimensiones de más de 10cm de diámetro a los 15cm sobre el nivel del suelo. Cuando la dimensión sea menor se anotará en observaciones el grado de aprovechamiento de la comunidad mediante un conteo rápido de estos trozos de madera detectados por sitio, incluso varas y arbustos, si se nota el aprovechamiento. Para evaluar la antigüedad del aprovechamiento y la descomposición del tocón se evaluará la calidad de la madera de acuerdo a los siguientes criterios:

Clave	Descripción
A	Tocón madera verde (árbol recién cortado).
B	Tocón madera seca (madera dura sin evidencias de descomposición).
C	Tocón madera seca (madera en proceso de descomposición pero aún difícil de desprenderse del suelo).
D	Tocón seco (madera muy descompuesta y de fácil extracción del sustrato)
E	Tocón descompuesto (evidencia de tocón)

Por lo tanto en la columna condición cuando corresponda al tipo 3, deberán acompañarse de las claves (A, B, C, D ó E) para identificar el tipo de tocón que corresponde.

**Nota: Se deberán contabilizar los tocones que tengan menos de 30 cm y su diámetro basal se le tomará a la altura máxima que presente. (ejemplo , si se encuentra un tocón de 10 cm se registrará y el diámetro de base será a los 10 cm).**

**Es importante aclarar que para especies como cactáceas columnares, yucas y palmillas no se consideraran como tocones los restos de estas especies que presenten cortes parecidos.**

5. **Número de tallos.** Para el caso de las especies sub arbóreas y/o sub arbustivas que ramifiquen por debajo de 1.30 metros a partir del nivel del suelo, se le contabilizarán el número de tallos igual o mayor a 7.5cm de diámetro que se midieron para sacar el promedio de diámetro normal para la especie anotada. Entre algunos géneros (con sus diferentes especies) que ramifican por debajo de 1.30m en zonas áridas y semiáridas están: *Cercidium*, *Olneya tesota*, *Prosopis*, *Bursera*, *Fouquieria*, *Jatropha*, *Guaicum*, *Yucca*, *Acacia*, *Ficus*, *Haematoxylon brasiletto*, *Ipomoea*, *Pithecellobium*, *Plumeria*, *Randia*, *Lysiloma*, entre otras.
6. **Diámetro normal.** Diámetro normal con corteza, tomado a 1.30m del suelo medido en centímetros con cinta diamétrica. En caso de pendiente mayor a 15 %, el tomador de datos se deberá ubicar en la parte alta de la pendiente. En el caso de que la sección del tronco a 1.30 del suelo sea ovalada o irregular, se tomará el promedio de los diámetros mayor y menor del tronco; así mismo cuando el árbol presente contrafuertes o costillas en la parte inmediata superior a los contrafuertes (Diámetro normalizado). **NOTA:** En el documento “Anexo gráfico al manual de muestreo” se anexa gráfico para la localización de la altura del pecho en las diferentes condiciones físicas del terreno y el árbol. **Marcar cada árbol con pintura en spray color naranja fluorescente justo donde se midió el DAP y la intersección del punto considerado para el azimut.**

**Para el caso de las especies sub arbóreas y/o sub arbustivas (nombradas algunas de ellas en el punto anterior) se sacará un promedio del diámetro normal una vez que se hayan medido el número de tallos igual o mayor a 7.5cm de diámetro y así mismo se anotará el número de tallos (previamente marcados con la pintura de spray color naranja fluorescente a la altura del DAP) en la columna correspondiente.**

7. **Altura total.** Es la altura en metros medida desde la base del árbol, hasta la punta de la copa. Para árboles con inclinación, revisar el gráfico anexo para la medición de alturas de fuste limpio y total de acuerdo a esta situación. **Para el caso de las especies sub arbóreas y/o sub arbustivas se tomará la altura de la rama más alta que integre la copa total del individuo.**
8. **Diámetro de copa.** Se refiere a la medición en metros de la proyección vertical de la copa. Si la copa es de forma irregular, se anotará el promedio de dos observaciones, tomadas sobre los ejes mayor y menor de la copa. **A las especies sub arbóreas y/o sub arbustivas se le tomarán dos mediciones para sacar una media de acuerdo a la forma y desarrollo de la copa que se conforma por todos los tallos o ramificaciones que la especie contenga.**
9. **Vigor.** Puede considerarse el vigor como una manifestación de adaptación del sujeto al medio en que se desarrolla. La codificación del arbolado estará dada por un número y una letra, el número califica la edad y la letra el grado de vigor; como se anota:

10.

1	Árbol muy joven
2	Árbol joven
3	Árbol maduro
4	Árbol viejo o súper maduro

A	Vigor óptimo
B	Vigor bueno
C	Vigor pobre
D	Muy pobre ó mínimo

**Ejemplo: 2C árbol joven con vigor pobre.**

11. **Daño.** Se anotará el número de la clave de daño principal en los árboles vivos o la causa de su muerte en los sujetos muertos, de acuerdo con la siguiente clasificación (Usando la tabla anterior del punto L6).
12. **Daño (%).** Se anotará una estimación del porcentaje de individuos afectados por el daño anotado en el punto M7.

## INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

- 13. Usos.** Se codificará de acuerdo con el catálogo siguiente el (los) uso principal (es) de la especie registrada en el arbolado. Deberá registrarse al menos una opción de uso de acuerdo al catálogo, y máximo hasta tres usos (separado por comas en la misma casilla) por especie en caso de existir más de una opción. Ahí mismo se coloca el tipo de mercado principal (solo una opción) también de acuerdo al catálogo.

Clave	Uso de la especie	Clave	Mercado principal
1	Aromatizante	A	Autoconsumo
2	Artesanal	B	Local
3	Bebidas alcohólicas	C	Regional
4	Carbón	D	Nacional
5	Colorante	E	Internacional
6	Combustible		
7	Comestible		
8	Construcción		
9	Cosméticos		
10	Cultivo		
11	Curtiente		
12	Elaboración de papel		
13	Estimulante		
14	Fibras		
15	Forrajero		
16	Implementos de trabajo		
17	Industrial		
18	Leña		
19	Maderable		
20	Medicinal		
21	Melífera		
22	Ornato		
23	Postes (cerco ganadero)		
24	Ritual		
25	Tutor		
26	Otro		
27	Sin uso		

**Nota:** En este apartado se podrán registrar Especies del género *Opuntia* siempre y cuando tengan el Diámetro Normal igual o mayor a 7.5 cm.

Además del Diámetro Normal se registrará ALTURA TOTAL, DIAMETRO DE COPA, VIGOR, DAÑO y % DE DAÑO.

### O. ARBOLADO DE LA SUBMUESTRA.

Con el propósito de tener datos que permitan determinar el incremento en volumen así como la calidad del arbolado, se medirá las siguientes variables en los 3 árboles más cercanos al centro del sitio, que fueron considerados como submuestra en la etapa de muestreo anterior. La cuadrilla deberá cerciorarse de encontrar los tres árboles etiquetados con la placa metálica al centro de cada sitio para re-medir las variables solicitadas. Si no se encuentran las especies marcadas como submuestra ó si la condición de la submuestra es de "muerto en pie", se deberá seleccionar otro árbol submuestra más cercano o aún cuando se encuentren más lejos del centro y de preferencia no tomar datos de árboles bifurcados por debajo de 1.30m el cual en datos del arbolado de se toma como dos individuos. De igual forma si los árboles más cercanos son árboles muy enfermos o dañados cambiarlos por otros y en caso contrario tomar los existentes. Asegurarse de que los árboles seleccionados contengan la placa metálica con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado. Solamente si se encuentran especies de coníferas por ser área de ecotono se tomarán los datos referentes a edad, número de anillos y longitud de 10 anillos en una o dos especies diferentes.

- 1. No. árbol.** Este número corresponde al árbol de la tabla N, al cual se le medirán sus variables adicionales. De ser posible evitar elegir árboles bifurcados antes de 1.3 metros, debido a que en datos del arbolado se toman estos como dos individuos por

separados. **Marcar con la pintura en spray color naranja fluorescente los árboles sub muestra con una "S" por debajo de la línea pintada donde se tomó el DAP.**

- 2. Diámetro basal.** Diámetro del árbol, medido a 30cm por encima del nivel del suelo y codificado en centímetros. En caso de árboles con aletones o contrafuertes se toma el diámetro basal a la altura donde inicia la formación de los mismos y deberá marcarse con el crayola y/o marcador para madera de color naranja. **Para el caso de especies sub arbustivas y/o sub arbóreas se medirá el diámetro basal a los 30cm o bien justo a la altura donde inician las ramificaciones de las ramas con diámetro normal igual o mayor a 7.5cm de la rama más próxima al centro del sitio.**
- 3. Azimut** Para los árboles incluidos en el arbolado de la submuestra, Se deberá registrar el azimut registrado con una brújula a partir del centro del sitio a la cara izquierda del árbol.
- 4. Distancia** Se registra la distancia en metros y centímetros del centro del sitio a cada árbol incluido en el arbolado de la submuestra.
- 5. Edad.** Anotar la edad de los árboles muestra, en el caso de coníferas presentes, con base en el conteo de los anillos de crecimiento a la altura del diámetro normal, agregando el número de años estimados que tardó el árbol para llegar a la altura de 1.30m. La viruta se deberá obtener a 1.3m de altura, por el lado que da hacia el centro del sitio; pero en el caso de pendiente, el tomador de datos se deberá colocar en la parte superior, tal como se muestra en el gráfico de determinación de la altura del pecho de acuerdo a las características físicas del terreno. Para taladrar un árbol correspondiente a datos de la submuestra debe considerarse que su diámetro normal igual o mayor a 10cm y elegir otro que cumpla con este y los demás requerimientos; aunque de no haber otra opción se taladrará aún si este tiene al menos 7.5cm.
- 6. No. de anillos en 2.5cm.** Número de anillos de crecimiento en los últimos 2.5cm de longitud de la viruta. El último anillo no se contabiliza por considerarse que aún no está completo el periodo de crecimiento.
- 7. Longitud 10 anillos.** En este campo se anotará la longitud radial de los últimos 10 anillos, anotando el dato en milímetros. (No se considerará el último anillo exterior de crecimiento).
- 8. Grosor de corteza.** El grueso de la corteza a la altura del diámetro normal por el lado del árbol que apunta hacia el centro del sitio. Se medirá y se anotará en milímetros. **Para el caso de las especies sub arbustivas y/o sub arbóreas se mide la corteza en solamente un tallo a la altura de 1.30m del suelo, sin necesidad de sacar promedio.**
- 9. Distribución de productos.** En cada una de las columnas numeradas (correspondientes a las trozas enumeradas desde la base a la punta del árbol con números progresivos del 1 al 8), se anotará la codificación que define la calidad de cada troza de 2.5 m de longitud, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Clave	Características
1	Trozas aptas para triplay, de muy alta calidad, cuyos diámetros mínimos sean de 40cm.
2	Trozas aptas para madera aserrada de buena calidad, cuyos diámetros mínimos sean de 30cm.
3	Trozas que producen madera aserrada de baja calidad (2ª o menos), con diámetros mínimos de 30cm.
4	Trozas con diámetros menores a 30cm y mayores a 10cm en su sección menor (diámetro mínimo del fuste comercial, medido sin considerar la corteza).

**Nota:** Los tres árboles de la submuestra, deberán ser marcados con una placa metálica colocada hacia el centro del sitio, con el número de árbol, número de sitio y de conglomerado, después de ser muestreados

**NOTA 1:** LOS TRES ÁRBOLES REGISTRADOS EN ESTA TABLA, OBTENIDOS DE LA TABLA DATOS DEL ARBOLADO, (PARA LOS CUATRO SITIOS DEL CONGLOMERADO), DEBERAN SER IDENTIFICADOS A NIVEL TAXONÓMICO PARA AVALAR CIENTÍFICAMENTE LOS DATOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS.



**NOTA 3:** EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN CONTRADO POR LA CONAFOR DE IGUAL MANERA COLECTARÁ MATERIAL VEGETAL DE ESTOS ARBOLES PARA IDENTIFICARLOS Y CORROBORAR ASI LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN. EN CASO DE NO COINCIDIR LAS ESPECIES DEL EQUIPO DE LAS BRIGADAS DE MUESTREO CON LAS REPORTADAS POR EL EQUIPO DE SUPERVISIÓN, EL CONGLOMERADO SERA RECHAZADO POR LA CONAFOR Y TENDRÁ QUE SER NUEVAMENTE LEVANTADO EN CAMPO, A MENOS QUE LA EMPRESA DE MUESTREO COMPRUEBE LA VERACIDAD DE LA INFORMACION TAXONOMICA DE LA ESPECIE CON EL INFORME DEL HERBARIO QUE REALIZO LA IDENTIFICACION, EL CONGLOMERADO SERA ACEPTADO.

**Otras consideraciones para las especies presentes en las comunidades áridas y semiáridas que hay que tomar en cuenta para la medición de las mismas en datos del arbolado y arbolado de la submuestra:**

- Las especies de cactáceas con crecimiento tipo “candelabriformes” o “columnares” como los géneros *Stnocereus*, *Carnegia*, *Pachycereus*, entre otras, las cuales se anotarán en datos del arbolado y se llenarán los apartados de número de árbol, especie, nombre común, número de tallos (para especies subarbóreas que ramifican por debajo de 1.30m del nivel del suelo) altura total y su cobertura (como si se estuviese midiendo el diámetro de copa) la cual se anotará en la columna de diámetro de copa.
- Las palmas y palmillas (*Yucca*) se consideran como árboles por lo tanto se toman todas la mediciones consideradas en datos del arbolado y arbolado de la submuestra sin ninguna diferencia.
- Especies del genero *Opuntia* pueden estar incluidas en arbolado de la sub-muestra en caso de no haber otras especies arbóreas presentes.
- (Ver tabla del anexo gráfico de campo, página 6, donde se enlistan otras especies a considerar en el arbolado y arbolado de la sub-muestra y las variables dasométricas a medir).
- Las especies de *Agave* (magueyes), *Garambullo* (*Myrtillocactus spp.*), *Dasyllirion* (sotol) o bien en general las especies arrosetadas se consideran como arbustos, por lo que se consideran solamente en el apartado de porcentaje de cobertura (M) en el sitio de 12.56m<sup>2</sup>.

#### P. TRANSECTOS DE COMBUSTIBLES FORESTALES

Con el propósito de tener datos que permitan la estimación de la carga de los combustibles forestales en toneladas por hectárea y su distribución y estructura, se ha incorporado la metodología de líneas de intersección o intersecciones planares, donde se establecerán cuatro transectos de 15 metros de longitud, dirigidos hacia los cuatro puntos cardinales. El muestreo de realizará partiendo del centro del sitio 3 (en caso de inaccesibilidad se deberá realizar en el siguiente sitio orden 4, 2 y 1 y se justificara en las observaciones del conglomerado, para hacer una observación que refiera a combustibles deberán de anotarse COMB1-, y las subsecuentes). La toma de datos de combustibles forestales se hace inmediatamente después del levantamiento de datos de cobertura del apartado J (medición del 1m<sup>2</sup>). A lo largo de los transectos, se deberá de caminar del lado izquierdo visto del centro a la parte final del transecto y hacer los registros de información procurando hacerlo de manera consecutiva para alterar lo mínimo posible la disposición original del material combustible, se realizarán las siguientes mediciones:

- Altura por forma biológica:** para conocer la distribución vertical ó la altura de cada una de estos componentes vivos ó muertos, se le mide la altura a arbusto, hierba, pasto y otro componente por ejemplo helechos, etc. que se considere importante por su cobertura en el sitio, estableciendo 2 mediciones por transecto una a los 5 metros y la otra a los 10 metros, en cada punto se tomara por separado la altura del individuo más cercano a dicho punto por forma biológica, antes descrita, en un radio máximo de 2.5 m. En

el caso de formas biológicas con tallo, el criterio para considerarlas las más cercanas será del centro del sitio de medición de altura biológica a la base del tallo. Y se anotará en el formato:

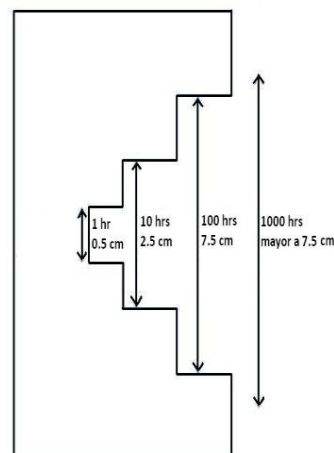
- 1.9. Altura de arbustos en centímetros.
- 1.10. Altura de pastos en centímetros
- 1.11. Altura de hierbas en centímetros
- 1.12. Altura de Otras en centímetros

- Combustibles leñosos caídos de 1, 10, 100 y 1000 hrs:** Se le considera combustibles leñosos caídos a todas las ramillas, ramas, troncos que están tirados sobre la superficie del piso que pueden estar acumulados al ras de suelo 0 cm hasta 2 metros de altura, siempre y cuando estén separados de su fuente original (que no estén pegados al tronco), en este caso se han clasificado según su tamaño de acuerdo a:

Categoría	Diámetro (cm.)	Tiempo de retardación
Finos	0-0.5	1 hora
Regulares	0.51-2.5	10 horas
Medianos	2.51-7.5	100 horas
Gruesos	>7.5	1000 horas

Con la ayuda del Transecto considerándolo como un eje horizontal sobre el suelo se registrará la frecuencia de aparición de las piezas leñosas según su clasificación y orden de medición en el Transecto, es decir se medirán todas las piezas leñosas intersectadas por el Transecto.

Para una rápida determinación de las clases se puede usar un calibrador como se muestra en la siguiente figura:



Por Transecto se registrará en los formatos de la siguiente manera  
**2.1. Transecto.** Es el número de Transecto que se está midiendo.

**2.2. Porcentaje de la pendiente por Transecto**

**2.3 10-15 m 1hr.** Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas de 0 a 0.5 cm de diámetro.

**2.4.10-15 m 10 hrs.** Se registrará en los últimos cinco metros del Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 0.5 cm a 2.5 cm de diámetro.

**2.5.0-15 m 100 hrs.** Se registrará en todo el Transecto la frecuencia de las piezas leñosas mayores de 2.5 cm a 7.5 cm de diámetro.

**2.6 0-15 m 1000 hrs.** Se registrarán los diámetros de todas las piezas leñosas mayores de 7.5 cm y el grado de putrefacción en el que se encuentre siguiendo el criterio señalado y considerando a los niveles 1, 2 y 3 duros y los niveles 4 y 5 podridos en todo el Transecto, se les medirá su diámetro con el apoyo de una cinta diamétrica o un flexometro y el grado de putrefacción según el siguiente cuadro:

Grado de putrefacción de troncos grandes (>7.6 cm ; 1000-hr)					
Características del tronco	Grado de putrefacción				
	1	2	3	4	5
Corteza	intacta	intacta	la corteza se está cayendo o está ausente	separada o ausente	separada o ausente
Acículas/Hojas	presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Ramas	ramas finas presentes	ramas largas presentes, sistema de ramas entero	ramas grandes presentes	ramas grandes presentes, pero muy reducidas	separada o se remueven fácilmente del tronco
Integridad estructural	Dura	dura	la mayor parte dura, pero comienza a podrirse	la mayor parte podrida, el centro con frecuencia se mantiene duro	completamente podrido, puede tener algunas pequeñas secciones duras
Forma	circular	circular	circular	circular para oval	oval para indefinida

Donde en

**2.7 Transecto:** Corresponde al transecto que se está midiendo, del 1, 2, 3 y 4.

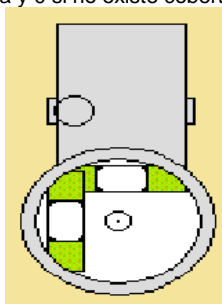
**2.8 Diámetro:** Se anota el diámetro de las piezas leñosas intersectadas por el transecto.

**2.9 Grado:** Se anota el grado de putrefacción por pieza leñosa según la tabla anterior.

**3. Cobertura de dosel:** para obtener indicador de la densidad de las copas de los árboles, mediante 60 mediciones en el sitio de muestreo, 15 mediciones por transecto a una distancia de cada metro, con la ayuda del Densitómetro GSR (Stumpf 1993), se registra la presencia (1) o ausencia (0) de cobertura. Se tomará como presencia solo cuando exista cobertura o presencia de hojas ó ramas de la copa del arbolado en la vista de los 2mm que esta al centro del densitómetro.

**3.1 Punto:** Representa los 15 puntos por transecto que será registrado la presencia o ausencia de copa de los árboles.

**3.2 Transecto:** por transecto se medirá la presencia o ausencia de la copa de los árboles con la ayuda del densitometro. En este punto se pondrá 1 si existe cobertura y 0 si no existe cobertura del arbolado.



Mayor información sobre el densitómetro en :  
<http://www.grsgis.com/densitometer/how.html>

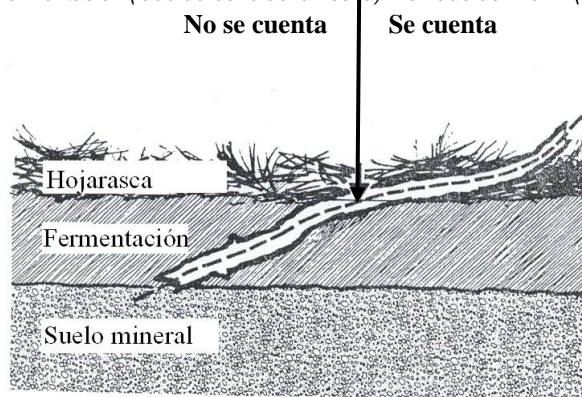
#### Reglas para el conteo de piezas leñosas

Para una mejor comprensión del cómo realizar la medición de los combustibles forestales, es necesario seguir las siguientes reglas de conteo de las piezas intersectadas son las siguientes según Brown (1974):

1. Las partículas que se incluyen en el conteo o medición de las intersecciones son todos los combustibles leñosos muertos que provienen de árboles y arbustos y que se encuentran sobre el suelo de un bosque (ej. ramas y troncos) y que se hallan separado de la fuente original de crecimiento. Por lo tanto, las ramas muertas que están unidas a un tronco muerto en pie no son contadas También en esta medición no se consideran los conos, la corteza, hojas, pastos y hierbas.

2. Todas las ramas y ramillas que se encuentran dentro o sobre la hojarasca superficial son contadas y no son contadas cuando el eje central de la partícula intersectada se encuentra en la capa de fermentación.

*Las piezas solo son contadas cuando el eje central esta sobre la capa de fermentación (lado derecho de la flecha). Tomado de Brown (1974).*



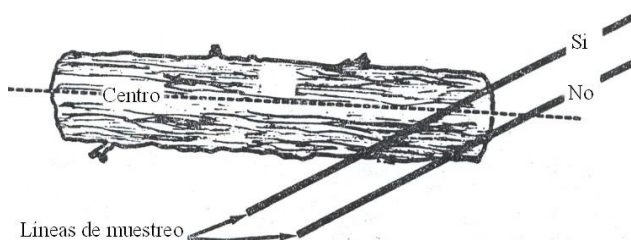
3. Cuando una troza es intersectada en la parte final de la línea de muestreo, sólo se mide si su eje central es cruzado por la línea de muestreo.

*La línea de muestreo debe cruzar el eje central de la troza para ser medida (Tomada de Brown 1974).*

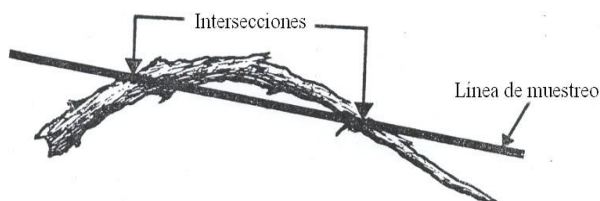


4. No se mide ninguna pieza en la cual su eje central coincida perfectamente con la línea de muestreo (esto es algo que sucede muy raramente).

*Si la línea de muestreo coincide con el eje central del tronco, la pieza no es contada (Tomado de Mc Rae et al. 1979).*



5. Si la línea de muestreo cruza en dos ocasiones una pieza que esta curvada, se mide cada intersección.



*Se miden todas las secciones que intersecta la línea de muestreo en una pieza curvada.*

6. Se miden las astillas y trozas que quedan después de un aprovechamiento. Debido a su estructura estos componentes se

tienen que visualizar en forma cilíndrica para determinar la clase de tamaño o medir el diámetro.

7. Medir tocones que no estén enraizados y raíces que no estén cubiertas por tierra. Para medirlos se deben considerar como troncos individuales o raíces individuales. No se deben medir los tocones que estén enraizados o que no han sido alterados.

8. Para las trozas muy podridas que están despedazadas y ya perdieron la estructura original, se debe construir visualmente la forma una forma cilíndrica que contenga el material podrido y estimar el diámetro.

9. Asegurarse de observar arriba del suelo cuando se está realizando el muestreo ya que el material puede ser medido hasta los 2 metros de altura.



Núm. de conglomerado: \_\_\_\_\_

## 9.4 ANEXO H.4 FORMATO DE SUELOS

### A. USO ACTUAL DEL SUELO

1. Forestal.	2. Forestal con agricultura de temporal.
3. Forestal con ganadería extensiva.	4. Forestal con agricultura de temporal y ganadería extensiva.
5. Plantaciones forestales y/o cultivos semipereños.	6. Otros (especificar): _____

### B. COBERTURA DEL SUELO POR LA VEGETACIÓN (%)

Cobertura	1	2	3	4	5
	0-10 %	11-25 %	26-50%	51-75 %	76-100 %
Aérea (400 m <sup>2</sup> )					
Arbustiva o renuevos (400m <sup>2</sup> )					
Herbácea, (400m <sup>2</sup> )					
Mantillo (400 m <sup>2</sup> )					
Suelo desnudo (400 m <sup>2</sup> )					
Otros (rocas, etc.) (400 m <sup>2</sup> )					

Indicar con número el porcentaje en el rango correspondiente. El porcentaje no puede ser mayor de 100 % en cada caso.

### C. PROFUNDIDAD DEL SUELO ESPESOR \_\_\_\_\_ cm. CATEGORIA \_\_\_\_\_

CLAVE	ESPESOR (cm)	CATEGORIA
1	Menor de 15	Muy somero
2	Entre 15 y 30	Somero
3	Entre 30 y 60	Mediano
4	Entre 60 y 90	Profundo
5	Mayor de 90	Muy profundo

Se realizará con barrena sinfín de 1 m. en el lugar donde se toma la muestra de densidad aparente.

Observaciones \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Indicar en caso de conocer el material, que limita el suelo, si existe manto freático, etc).

**D. DEGRADACION Y AFECTACIÓN DEL SUELO.**

<b>DEGRADACION</b>			
<b>EH Hídrica</b>	<b>EE Eólica</b>	<b>DF Física</b>	<b>DQ Química</b>
EH1 Laminar	EE1 Laminar	DF1 Encostramiento	DQ1 Declinación de la fertilidad (Incendios Forestales, Quemas Agropecuarias, eliminación de microorganismos)
EH2 Canalillos o surco	EE2 Montículos	DF2 Compactación y/o sobrepastoreo	DQ2 Polución
EH3 Cárcavas poco profundas	EE3 Dunas	DF3 Pavimento de piedras	DQ3 Salinización/Alcalinización
EH4 Cárcavas muy profundas	EE4 Suelo desnudo muy erosionado	DF4 Desecamiento o Aridificación	DQ4 Otros
EH5 Suelo desnudo muy erosionado	EE5 Otros	DF5 Otros (Subsidencia de suelos)	

<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE DE AFECTACION DEL SITIO</b>				
	<b>0 - 10</b>	<b>11 - 25</b>	<b>25 - 50</b>	<b>50 - 75</b>	<b>75 - 100</b>
Ligero	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
Moderado	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
Severo	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
Extremo	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5

En base a las 2 tablas anteriores si se observan evidencias de degradación del suelo, establecer el grado o nivel de afectación y el porcentaje de afectación, en base a los cuadros siguientes:

Existe evidencias de degradación del suelo SI \_\_\_ NO\_\_\_ Pendiente dominante\_\_\_% Long. Pendiente\_\_\_\_\_m.

<b>Tipos de degradación presentes</b>	<b>Grado o nivel de afectación</b>	<b>Porcentaje de afectación del sitio(% de la superficie)</b>

Azimut \_\_\_\_\_ Contra Azimut \_\_\_\_\_

<b>Varilla</b>	<b>Distancia de la varilla al punto central (cm)</b>	<b>Profundidad enterrada (cm)</b>
1		
2		
3		
4		
5 (centro)		

**EN CASO DE QUE SE OBSERVE EROSIÓN HÍDRICA O EÓLICA Y SEGÚN EL TIPO ESPECÍFICO INDICAR**

**Erosión hídrica con pérdida de suelo superficial.**

Numero de medición	Espesor de la capa perdida (cm)
1	
2	
3	

Espesor promedio de la capa perdida\* \_\_\_\_\_cm

\*Se deberá observar si existen evidencias de erosión laminar como pináculos, pedestales, rocas denudadas o aflorando, en donde se medirá la altura del espesor del suelo perdido, en tres lugares del sitio de 400m<sup>2</sup>, obteniendo el promedio.

**Erosión hídrica con deformación del terreno (Presencia de cárcavas, canales o canalillos, 400 m<sup>2</sup>).**

Numero de cárcavas, canales, canalillos, \_\_\_\_\_

Medición	Profundidad (cm)	Ancho (cm)	Distancia del centro del sitio a donde realizó la medición de profundidad(m)	Azimut
1				
2				
3				

Profundidad promedio (cm)	Ancho Promedio (cm)	Largo (cm)	Volumen (cm <sup>3</sup> )

En caso de ser 2 o más cárcavas, canales o canalillos, indicar el numero y anotar la longitud total en el sitio en el sitio de 400m<sup>2</sup>. La distancia y azimut son respecto al centro del sitio.

**Perdida del suelo superficial por la acción del viento.**

Numero de medición	Espesor de la capa perdida (cm)
1	
2	
3	

Espesor promedio de la capa perdida\* \_\_\_\_\_cm

\*Se deberá observar si existen evidencias de erosión laminar como pináculos, pedestales, rocas denudadas o aflorando, en donde se medirá la altura del espesor del suelo perdido, en tres lugares del sitio de 400m<sup>2</sup>, obteniendo el promedio.

**Deformación del terreno por acción del viento (Presencia de montículos, dunas, 400 m<sup>2</sup>).**

Medición	Altura (cm)	Ancho o diámetro(cm)	Distancia del centro del sitio a donde realizó la medición de la altura(m)	Azimut
1				
2				
3				

Altura o profundidad promedio (cm)	Ancho o diámetro promedio (cm)	Número	Volumen (cm <sup>3</sup> )

En caso de ser 2 o más montículos o dunas, indicar el numero y el volumen total en el sitio de 400m<sup>2</sup>. La distancia y azimut son respecto al centro del sitio.

En caso de que se observe contaminación, indicar el tipo \_\_\_\_\_

**E. CAPAS DE HOJARASCA (HO) Y FERMENTACIÓN (F)**

Punto	Tipo	Espesor (mm)		Peso total de la capa (gr)		Peso de la muestra (gr)		Observaciones
		HO	F	HO	F	HO	F	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

**F. SUELO A LAS PROFUNDIDADES DE 0-30 CM Y 30-60 CM**

Punto	Profundidad real (cm)		Peso total del suelo (gr)		Observaciones
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

**G. MUESTREO DE DAP**

CUANDO SE UTILIZA EL MÉTODO DEL MUESTREO POR MEDIO DE CILINDRO

Sitio	Profundidad real del muestreo (cm)	Diámetro del cilindro utilizado (cm)	Volumen del material extraído (cm <sup>3</sup> )	Peso total del suelo extraído (gr)	Peso de la muestra de suelo (gr)	Observaciones

**H. DIMENSIONES DEL CUERPO EXCAVADO DURANTE EL MUESTREO DE DAP**

CUANDO SE UTILIZA EL MÉTODO DEL MUESTREO POR MEDIO DEL CUERPO EXCAVADO

Sitio	Ancho (cm)	Largo (cm)	Profundidad menor (cm) (Cuando hay pendiente)	Profundidad mayor (cm) (Cuando hay pendiente)	Profundidad real del muestreo (cm) (cuando no exista pendiente)	Peso total del suelo extraído (gr)	Peso de la muestra de suelo (gr)	Limitante Física (si existiera)	Volumen del material extraído (cm <sup>3</sup> )

**NO OLVIDAR QUE EL VOLUMEN DEL MATERIAL EXTRAÍDO CUANDO SE UTILIZA EL METODO DEL CUERPO EXCAVADO SE CALCULARÁ POR MEDIO DE AGUA, BALINES O BOLITAS DE HIELO SECO MEDIDO EN UN RECIPIENTE GRADUADO CON 10 ML. DE PRECISIÓN (PROBETA O VASO DE PRECIPITADO POR EJEMPLO)**

**SECCION DE LLENADO PARA ANALISIS DE LABORATORIO (estos datos no se recaban en campo).**

**I. TEXTURA DEL SUELO**

Arenas %	Limos %	Arcilla %
Clase textural		

**J. COLOR DEL SUELO**

Condición del suelo	Color
Seco	
Húmedo	

**K. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA**

Determinación	Porcentaje
PMP	
CC	
HA	

**PRESENCIA DE OBRAS O PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS SI\_\_\_ NO\_\_\_**

**TIPO DE PRÁCTICA U OBRA** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

**DISTANCIAMIENTO (APARTIR DEL CENTRO DEL SITIO)** \_\_\_\_\_

**PROFUNDIDAD PROMEDIO DE SEDIMENTOS** \_\_\_\_\_

**OBRAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN LAMINAR Y CAPTACIÓN DE AGUA**

Terrazas de formación sucesiva.  
Zanja trinchera (tinas ciegas).  
Sistema de zanja bordo.  
Acomodo de material vegetal muerto.  
Barreras de piedra en curvas a nivel.  
Roturación.  
Bordos en curvas a nivel.  
Surcos en curvas a nivel

Cortinas rompevientos.  
Terrazas de muro vivo.  
Barreras vivas.  
Cercas vivas.

Presas de malla de alambre electro soldada o ciclónica.  
Presas de morillos.  
Presa de ramas.  
Presas de piedra acomodada.  
Presas de geocostales.  
Presas de llantas.  
Presas de mampostería.  
Presa de gaviones.

## INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE SUELO.

Para el llenado del formato de suelos se tomará como referencia el área de 400m<sup>2</sup> del sitio No. 3 de cada conglomerado. A lo largo de este formato existirán datos que deberán ser llenados en campo, otros provendrán de análisis de laboratorio mediante las muestras colectadas por los brigadistas como se indica más adelante.

### A. USO ACTUAL DEL SUELO

Se deberá de indicar que tipo de uso principal y los usos asociados a que se somete cada sitio de evaluación. En este caso cuando sea otro uso diferente al forestal, se deberá especificar el uso actual al que este sometido o bien indicar la forma parecida a la denominación de las cartas de uso del suelo y vegetación del INEGI, con la versión Serie II.

### B. COBERTURA DEL SUELO (%)

Se anotará el porcentaje de superficie del suelo cubierto por:

1.-La cobertura aérea se refiere a la cobertura arbórea en el sitio de 400m<sup>2</sup>, se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión, contabilizando el porcentaje de copa o masa foliar que interceptaría las gotas de lluvia.

2.-La cobertura de arbustos y renuevos se cuantificará de igual forma en el sitio de los 400m<sup>2</sup>. Se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión,

3.-La cobertura herbácea (incluidos los pastos), se estimará considerando el porcentaje del total de dicha vegetación que cubre la superficie del suelo, Se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión. (Sitio de 400 m<sup>2</sup>).

4.-La cobertura del mantillo se tomará en cuenta el porcentaje de mantillo que cubre la superficie del suelo siempre y cuando el grosor de este sea mayor de 5 mm. Se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión. (Sitio de 400 m<sup>2</sup>).

5.-Otros se refiere a materiales como roca, madera muerta, basura, u otros materiales no indicados aquí. Se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión. (Sitio de 400 m<sup>2</sup>).

6.-En suelo desnudo indicar el porcentaje de suelo que queda descubierto, es decir que en la parte superficial del suelo no exista cobertura herbácea, ni de mantillo, ni otros, o sea que en los puntos 3-5 no exista cobertura. Se deberá estimar a lo largo de una franja de 5 mt, tomando como base la línea donde se establecieron las varillas para medir la erosión. (Sitio de 400 m<sup>2</sup>).

### C. PROFUNDIDAD DEL SUELO

La profundidad del suelo se medirá con una barrena sinfín de 100 cm, realizando la penetración de la barrena en la esquina noreste del cuadrado de 1m<sup>2</sup> en el mismo lugar donde se realiza la determinación de densidad aparente, en caso de que se encuentre un obstáculo en este preciso lugar, la opción será moverse en el sentido de las manecillas del reloj en la siguiente esquina de dicho

cuadrado, fuera del cuadrado hasta lograr obtener la medición de la manera correcta y precisa del suelo. La profundidad señala al espesor del suelo en el que pueden penetrar y desarrollarse potencialmente las raíces. Puede abarcar como máximo al espesor de la profundidad de desarrollo, pero puede estar restringida además del lecho rocoso, por: Horizontes bajo condiciones de reducción; Horizontes compactados o cementados; Pedregosidad de 70 % o más. Estructura desfavorable (por ejemplo: laminar, columnar y prismática, en ese orden). La profundidad de desarrollo señala al espesor del suelo sobre el material parental o roca madre, no intemperizado.

Para registrar este dato, con barrena se obtiene la profundidad del suelo y se anota la categoría de acuerdo a los siguientes niveles.

CLAVE	ESPESOR (cm)	CATEGORIA
1	Menor de 15	Muy somero
2	Entre 15 y 30	Somero
3	Entre 30 y 60	Mediano
4	Entre 60 y 90	Profundo
5	Mayor de 90	Muy profundo

**Fuente:** FAO, 1993; PNUMA/FAO/C. P., 1995; Siebe, C., R. Jahn y K. Stahr, 1996; Soil Survey Staff, 1997.

### D. DEGRADACION Y AFECTACIÓN DEL SUELO

Los indicadores de degradación del suelo nos pueden proporcionar información sobre la condición de del suelo y el posterior monitoreo nos proporcionará información que nos denotan los efectos en el manejo de los suelos y del bosque. Entre otras cosas se podrá:

- Relacionar la productividad del bosque con la dinámica nutrimental
- El impacto de la polución o contaminación en las propiedades de los suelos
- Conocer la dinámica del carbono en los suelos forestales
- Determinar el grado de erosión, grosor de la capa perdida y compactación de los suelos forestales

La degradación es un proceso que origina la pérdida o el empobrecimiento del suelo para producir biomasa y, por tanto para sustentar la vida animal y humana. Se requiere describir el estado actual de la degradación del suelo causada por el hombre, que se evalúa principalmente por el tipo y tasa de degradación del suelo.

Tipo de degradación del suelo, se refiere al proceso que causa la degradación (desplazamiento de material del suelo por agua y viento, degradación in-situ por procesos físicos y químicos).

### EH EROSIÓN HÍDRICA

#### EROSIÓN HÍDRICA CON PÉRDIDA DE SUELO SUPERFICIAL O LAMINAR

Disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A) debido a la remoción uniforme del material del suelo por la escorrentía. El estado de la erosión es un parámetro calificativo e indicativo del grado de deterioro del suelo. El grado de erosión ocurrida podrá estimarse a través de la comparación de sitios pertenecientes a la misma unidad de suelo carentes de evidencias de erosión con aquellos que sí las presentan; se utilizan los criterios de la FAO/UNESCO/ISRIC.

Se deberá anotar el tipo de erosión presente en el sitio y su área inmediata de influencia según las siguientes claves y clases:



Clave	Clase y criterios	Descripción
N	Ninguna	Erosión no evidente. Las funciones bióticas originales están prácticamente intactas
EH1	Laminar moderada	Evidencia clara de remoción o descubrimiento en parte de los horizontes de la superficie. Las funciones bióticas originales están parcialmente destruidas
EH2	Canalillos o surcos	Formación de pequeños cauces por donde se escurren los sedimentos y la humedad.
EH3	Cárcavas poco profundas	Cauces de escurrimientos de dimensiones menores de 0.5 x 0.5 m de ancho y profundidad.
EH4	Cárcavas muy profundas	Cauces de escurrimientos mayores de 0.6 m de ancho y de profundidad.
EH5	Extrema	Suelo desnudo muy erosionado. Remoción sustancial de horizontes superficiales más profundos. Destrucción completa de las funciones bióticas originales.

Fuente: FAO, 1993; FAO/UNESCO/ISRIC, 1994.

En este tipo se observará si en el sitio existen evidencias de la erosión, es decir observar si existen pináculos, pedestales, rocas denudadas o aflorando, en donde se medirán 3 alturas y obtener el promedio, lo cual será considerado como la capa superficial perdida.

Para posteriores mediciones de la pérdida de suelo laminar se deberán colocarse en todos los sitios las 4 varillas o tornillos de 30 cm de longitud con topes de 5cm de diámetro y enterrar en su totalidad o hasta donde lo permita el suelo, y distribuir las a distancias iguales, alineadas a lo largo del diámetro del sitio de muestreo de 400m<sup>2</sup>, en dirección perpendicular a la pendiente dominante existente, indicando el azimut de dicha alineación y la distancia del punto central a las 4 varillas, las cuales estarán numeradas de izquierda a derecha mirando frente al norte. En caso de ser terreno plano se alinearán en dirección este –oeste. En caso de no enterrarse en su totalidad, la varilla o tornillo se marcará con un anillo de alambre y se anotará la profundidad enterrada.

En caso de que algunos de que estas varillas o tornillos tocan en una cárcava o canalillo, roca u otro obstáculo, se deberá mover hasta 2 m a lo largo de la línea perpendicular indicada sobre la superficie del suelo.

**EROSIÓN HÍDRICA CON DEFORMACIÓN DEL TERRENO.** Una remoción irregular del material del suelo por erosión o movimiento de masas, mostrando canalillos, canales y cárcavas sobre el terreno.

Se indicarán el numero de estos elementos presentes (cárcavas canales, canalillos), además se medirá y anotará la profundidad y ancho de tres mediciones (inicio, mitad y final de cárcava, canal o canalillo) indicando el azimut y la distancia donde se realizaron las medidas consideradas a partir del centro del sitio. Posteriormente se obtendrá el promedio y se medirá a lo largo del sitio de 400 m<sup>2</sup> hasta su límite, en caso de ser 2 o más cárcavas, canales o canalillos, se sumarán las longitudes totales dentro del sitio de 400 m<sup>2</sup>.

#### EE EROSIÓN EÓLICA

**PÉRDIDA DEL SUELO SUPERFICIAL POR LA ACCIÓN DEL VIENTO.** Disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A) debido a la remoción uniforme del material del suelo por la acción del viento. La forma de medición será similar a como se indica en Erosión hídrica con pérdida de suelo superficial.

**DEFORMACIÓN DEL TERRENO POR ACCIÓN DEL VIENTO.** El desplazamiento irregular del material del suelo por acción del viento, provoca una deflación y forma huecos, hondonadas y dunas. Se medirán la altura, ancho o diámetro de al menos 3 los

montículos o dunas y se obtendrá el promedio total del volumen de acuerdo a la cantidad existente en el sitio de 400m<sup>2</sup>.

**EE1. EROSIÓN LAMINAR MODERADA.** Se refiere a la pérdida de la capa superficial del suelo por acción del viento, manifestándose a través del desplazamiento uniforme por deflación.

**EE2. MONTÍCULOS.** Se refiere a la formación de pequeños amontonamientos de suelo, desplazados por acción de fuertes tolvaneras, en las partes protegidas por la vegetación o rocas.

**EE3. DUNAS.** Son deformaciones del terreno formadas por bancos de arenas de forma ondulada, semiestables, que están en movimiento constante avanzando hacia otras áreas más estables con desplazamientos desiguales.

**EE4. SUELO DESNUDO MUY EROSIONADO.** Se caracteriza por la completa remoción del suelo superficial, dejando al desnudo el material de roca poco intemperizado, a diferencia de la formación de grandes hondonadas, montículos o dunas.

**EE5. OTROS.** Pueden ser los efectos y las repercusiones fuera del sitio, causados por la erosión eólica, tales como las tolvaneras que causan daño a estructuras como caminos, edificios y/o destrucción de la vegetación por la arena.

#### DF DEGRADACIÓN FÍSICA

**DF1. ENCOSTRAMIENTO.** Se refiere a la formación de costras superficiales de suelo. El grado de la tendencia de encostramiento y sellamiento de la superficie del suelo (FAO, 1990); se representa de la siguiente manera:

CRITERIO	DESCRIPCION
<b>N. Ninguna</b>	Sin evidencia de encostramiento y sellamiento.
<b>D. Débil</b>	La superficie del suelo presenta una tendencia débil para encostramiento. Costra suave o débilmente dura de más de 0.5cm de espesor.
<b>M. Moderado</b>	La superficie del suelo presenta una tendencia moderada para encostramiento. Costra suave o débilmente dura de más de 0.5cm de espesor o costra dura de menos de 0.5 cm.
<b>F. Fuerte</b>	La superficie del suelo presenta una tendencia fuerte para encostramiento. Costra dura de más de 0.5 cm.

**DF2. COMPACTACIÓN Y/O SOBREPASTOREO.** Se refiere a la disminución de espacios porosos en el suelo y al apelmazamiento de la Capa Superficial del Suelo, causada por maquinaria pesada o pisoteo excesivo del ganado que se sobre pastorea o pisotea en terrenos de humedales o en suelos con débil estabilidad estructural, o en suelos donde el contenido de *humus* es bajo.

**DF3. PAVIMENTO DE PIEDRAS.** Se refiere al cubrimiento superficial de piedras, de tal manera que el suelo no es visible de forma horizontal. Las piedras pueden ser chicas medianas y grandes.

**DF4. DESECAMIENTO O ARIDIFICACIÓN.** Se identifican los cambios causados por el hombre en el régimen de humedad del suelo hacia un régimen árido, causada por ejemplo por el abatimiento del nivel freático (se excluye el agotamiento de los grandes cuerpos de agua). Asimismo, el abandono de tierras debido a la deforestación y degradación de suelos extrema en lugares con sequía recurrente provoca baja productividad de terrenos.

**DF5. OTROS.** Se refiere a la identificación de otros problemas del deterioro interno del suelo relacionado con las actividades mecánicas y físicas inducidas por el hombre, como podría ser la subsidencia de suelos orgánicos, la cual se refiere a la disminución de materiales orgánicos pantanosos, de turbas o lechos lacustres por drenaje y oxidación

#### DQ DEGRADACIÓN QUÍMICA.

**DQ1. Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.** Decrecimiento neto de nutrimentos y materia

orgánica disponibles en el suelo, que provocan una disminución en la productividad. Entre los procesos que se pueden presentar son:

- **Incendios forestales.** Se refiere a la degradación del suelo en sus componentes orgánicos por quemaduras del material superficial y de la transformación, fijación o eliminación de los componentes orgánicos del suelo, causados por incendios forestales.
- **Quemas agropecuarias.** Se refiere a los terrenos con pastizales y otros cultivos que son quemados recurrentemente para la regeneración de pastos. También se incluyen las zonas con quemaduras prescritas y controladas en terrenos forestales y de la roza tumba quema.
- **Eliminación de microorganismos.** Se refiere al desbalance de la actividad (micro) biológica del suelo superficial. Este puede ser causado por la deforestación del trópico húmedo o por la sobre-aplicación de fertilizante químico en países industrializados. Es evidente en terrenos intervenidos por contaminantes del suelo como pesticidas, agroquímicos, hidrocarburos y hasta radiación.

**DQ2. Polución.** Significa la degradación del suelo como una consecuencia de la localización, concentración y efecto biológico adverso de una sustancia. Observar y anotar si existen materiales ajenos al suelo como por ejemplo tiraderos de basura, derrames de productos químicos, etc.

**DQ3. Salinización/alcalinización.** Un incremento neto en el contenido de sales en el suelo (superficial), que lleva al decline de la productividad. En campo se podrá observar si se presentan coloraciones blanquecinas.

**DQ4. OTROS.** Se refiere a la identificación de otros tipos de degradación química que puedan ser identificados de forma particular en campo u con otros métodos de observación.

Se reconocerán 4 categorías de degradación del suelo:

- El grado **ligero** comprende terrenos cuya productividad ha disminuido. Bajo esta clasificación se integran los terrenos en los que la recuperación de los mismos es posible con un manejo cuidadoso y adecuado en los sistemas de fincas o estancias a nivel local, a través de prácticas predominantemente vegetativas y de manejo y prevención de conservación de suelos forestales. Con estas prácticas se podrán estabilizar en plazos de 1 a 3 años.
- El grado **moderado** indica que los terrenos tienen una gran disminución de su productividad. Para restaurar o recuperar su productividad a nivel de sistemas de producción rural es necesario implementar mejoras, tanto con prácticas vegetativas y de conservación de suelos con prácticas mecánicas. Con estas acciones se pueden esperar recuperaciones con prácticas de manejo continuas y constantes, en plazos de 3 a 20 años.
- El grado **fuerte**, representa a terrenos con suelos muy degradados, donde la inversión en costos de recuperación son casi irreversibles a nivel de finca y/o estancias y están virtualmente perdidos. La restauración de los mismos requiere de obras mayores de ingeniería. Se podrían esperar resultados a mediano y largo plazo, en periodos de 20 a 50 años en adelante, sometidos a terrenos con estatus de restauración y conservación.
- El grado **extremo** de suelos degradados está considerado como irreparable. Son muy costosos y la recuperación puede ser a largo plazo, pudiendo esperar

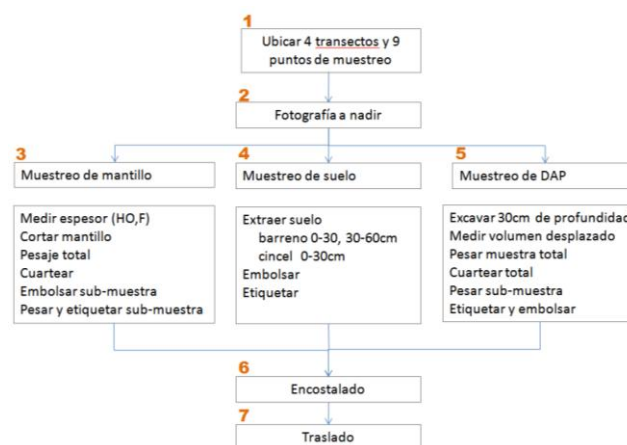
resultados en periodos de 50 años en adelante, sometidos a terrenos con estatus de conservación.

**Pendiente dominante:** Es el grado de inclinación del terreno en porción tomado a partir del punto central en dirección de la máxima pendiente, a partir de ella se alinean las varillas o tornillos que se colocan como referencia para medir la erosión en futuras visitas al sitio.

## MUESTREOS DE SUELOS Y MANTILLO

Para obtener información cuantitativa de los suelos y mantillo (capa de hojarasca HO y capa de fermentación F), se estructuró una estrategia de muestreo para estimar sus propiedades y cuantificar la incertidumbre asociada a la variabilidad espacial. El desarrollo de este Anexo es aplicable a todos los tipos de vegetación, incluyendo los sitios sin vegetación y áreas agrícolas. Los procesos críticos a cuidar serán el pesaje y el control de humedad en las muestras.

### Procedimiento General



### 1. Ubicación de transectos y puntos de muestreo

Las tomas de muestras de suelo y mantillo se harán en puntos relacionados con los 4 transectos de combustibles forestales de cada uno de las muestras en el sitio No. 3 del conglomerado a muestrear.

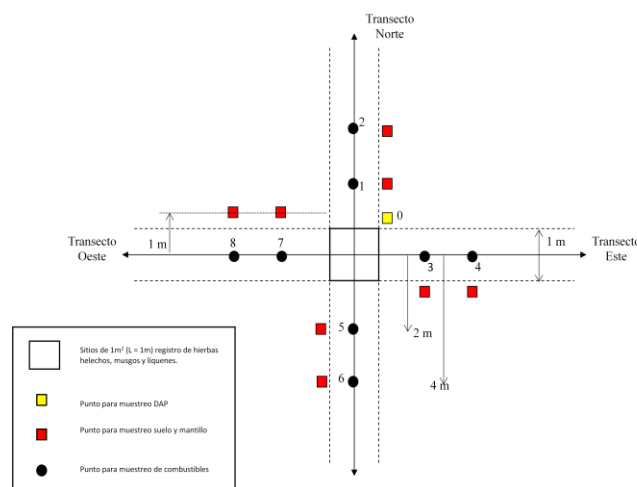


Figura 1. Localización de los puntos de muestreo de mantillo, suelo y DAP asociados a los transectos.

**Notas en relación a la geometría de los puntos de muestreos de densidad aparente (DAP), de suelos y de mantillo (capa de hojarasca y de fermentación):**

1. Usando como referencia el sitio de 1 m<sup>2</sup> para el registro de hierbas, helechos, musgos y líquenes, al centro de cada sitio, la proyección de los lados de este cuadrado en relación a los ejes de los transectos (50 cm arriba y 50 cm abajo) será una zona de no perturbación, por lo que los muestreos serán realizados fuera de esta zona.
2. El muestreo de la densidad aparente del suelo será realizado a 0.5 m de la esquina norte y 0.5 m de la esquina este del sitio de 1 m<sup>2</sup>. Se orienta al este por la escasa perturbación de los brigadistas en la zona.
3. Los puntos de muestreo de suelos y mantillo serán realizados en los puntos localizados a 2 m y 4 m del transecto de combustibles forestales, a una distancia de 1 m del eje de los transectos, en las direcciones mostradas en la figura anterior. Los números asociados a los puntos de muestreo serán los mismos que en el caso de los combustibles forestales.
4. Las etiquetas a poner en las bolsas de las muestras serán: No. de conglomerado/No. de sitio/Material (DAP = densidad aparente, S1 = Suelo a profundidad 0-30 cm, S2 = Suelo a profundidad 30-60 cm, HO = Capa de hojarasca y F = Capa de fermentación)/Punto de muestreo (0 para el punto de DAP y 1 a 8 para los puntos asociados del transecto de combustibles)/Mes(2 dígitos Año(dos dígitos)). Se recomienda etiquetar todas las bolsas antes de visitar los conglomerados. Ejemplo de etiqueta: 0323\_3\_HO\_2\_0409
5. Para las fotografías digitales a nadir consultar el anexo fotográfico sección: Fotografías para suelos.

**2. Toma de fotografía a nadir**

Para poder realizar estimación en áreas con diferente cobertura del suelo, así como para asociar volúmenes a la colecta de diámetros de los combustibles forestales, se tomarán fotografías digitales a nadir (dirección perpendicular al piso o suelo).

El procedimiento consiste en la toma de fotografías a nadir de los puntos 0 a 8 de cada sitio en el conglomerado (9 fotografías en total del sitio). Esto se realizará antes de realizar cualquier tipo de muestreo, para no perturbar los puntos de toma de muestra. La foto se realizará usando una cámara digital colocada a una altura a 1.0 m de altura, orientada la cámara en forma paralela al eje de los transectos de combustibles.

Para garantizar la posición horizontal de la cámara, usar un nivel común adherido a la cámara, para tomar la foto cuando la burbuja quede al centro del nivel. Antes de la toma de cada fotografía, colocar una cruz de 30 cm x 30 cm con el centro en el punto de muestreo, con uno de sus ejes orientado en forma paralela al eje del transecto de combustibles o bien un cuadro de 30x30.

Esto es importante para realizar estimaciones cuantitativas de coberturas. Se debe tener especial cuidado en no colocar los pies de la persona que toma la foto dentro del área de visión de la cámara. Debe llevarse memoria suficiente (al menos 1 Gb) para almacenar fotografías y al menos un repuesto de baterías para evitar contratiempos.

**E. CAPAS DE HOJARASCA (HO) Y FERMENTACIÓN (F)**

En los puntos de muestreo 1 a 8 asociados a los transectos de combustibles forestales (ver figura anterior), se tomarán muestras de la capa de hojarasca y de fermentación.

El procedimiento consiste en medir inicialmente el espesor de cada capa de mantillo y anotarlo en el formato de campo. **Medición de capa de Materia Orgánica:** Considerando la capa de materia orgánica como a la **capa de hojarasca (Ho)** que es la capa más

superior del horizonte orgánico de suelo resultado de hojas y acículas recientemente caídas con una mínima alteración por la descomposición que conservan en mayor medida su estructura original. También podemos encontrar algunas otras estructuras como frutos, semillas, flores, conos, corteza, etc., y la capa de **fermentación (F)** Es la capa que se encuentra por debajo de la capa HO, donde encontramos materia orgánica que ha perdido completamente su estructura original y se encuentra en diferentes grados de descomposición, que va desde la materia orgánica completamente descompuesta (Humus), hasta lo parcialmente descompuesto. Este horizonte es más compacto que el HO e incluye muchas veces una alta proporción de madera putrefacta. En selvas tropicales puede existir una capa semejante, pero que está compuesta de raíces finas que debe ser considerada en esta medición. Para cada una de estas capas se les medirá su profundidad con la ayuda de una pala o machete, en donde:

**Punto:** este valor le corresponde a cada punto de muestreo como se representa en la siguiente figura:

Donde el punto 1 corresponde al Transecto 1 al Norte a dos metros del centro, el punto 2 al Transecto Norte a 4 metros del centro, y así sucesivamente.

**Tipo.** Anotar el tipo de material al que corresponde la capa medida, según la siguiente clasificación:

Abreviación	Tipo
HP	de pino
HL	de latifoliadas
HA	de Abies
MP	Madera putrefacta
CO	Corteza
RD	Roca desnuda
MU	Musgo
OS	*Otros
NC	No contiene

\*otros: se mencionaron para otros: fustes, cocones, basura, etc.

**Ho (mm).** Se anotará la medición en milímetros de la capa de hojarasca según los puntos de medición por Transecto.

**F (mm).** Se anotará la medición de la capa de fermentación según los puntos de medición por Transecto en el sitio de muestreo.





El siguiente paso consiste en tomar el material asociado a cada capa en un cuadrado de muestreo de 30 cm x 30 cm. Para el corte del mantillo se puede usar algún recipiente con puntas afiladas, preferentemente tijeras, machete o en último caso cortar a mano.



Pesar la totalidad del material en el sitio (elegir el tipo de báscula en función al peso total).

Introducir el material colectado de cada capa y su etiqueta correspondiente en bolsas de plástico de 20 cm x 30 cm, (en algunos casos usar doble bolsa para disminuir los daños por espinas).



En caso de que el espesor de la capa sea considerable y el material colectado no quepa en la bolsa, colocar el material sobre una lona impermeable y homogeneizarlo para cuarteo y obtención de la sub-muestra representativa que sea suficiente para llenar la bolsa de 20cm x 30cm.



Pesar la sub-muestra con la báscula de precisión. Etiquetar y embolsar.



Se sugiere no cerrar herméticamente las bolsas con nudos fuertes para evitar la rápida descomposición de la muestra.

Los datos del muestreo de las capas de hojarasca (HO) y fermentación (F) serán vaciados al formato siguiente (Cuadro 1):

Punto	Tipo	Espesor (mm)		Peso total de la capa (gr)		Peso de la muestra (gr)		Observaciones
		HO	F	HO	F	HO	F	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Las observaciones se refieren a imprevistos o precisiones que el especialista haya encontrado en el proceso del levantamiento de la muestra de hojarasca o mantillo, por ejemplo: exceso de agua, basura o excrementos. Estos imprevistos serán válidos para justificar la inexistencia de la muestra únicamente si están acompañados de evidencia fotográfica.

#### F. SUELO A LAS PROFUNDIDADES DE 0-30 CM Y 30-60 CM (Recabado en Campo)

En los puntos de muestreo 1 a 8 asociados con los transectos de combustibles forestales, ver figura, se tomarán muestras de suelo



en los mismos puntos de los muestreos de la capa de hojarasca y de fermentación (al centro de los puntos, por debajo).

Excepcionalmente, cuando la penetración de esta barrena en el suelo se vea limitada por alta compactación del suelo, se empleará alternativamente una barrena con tubo sinfín, cuyas aspas midan 3 pulgadas para extraer el suelo. En el caso que ninguna de las dos barrenas anteriores funcionen por extrema compactación, pedregosidad, o que no sean oportunamente suministradas, se empleará alternativamente cincel y mazo para extraer la muestra de suelo.

Antes de barrenar retirar la capa de hojarasca y de fermentación. Posteriormente se barrenará al centro del área para la colecta de suelo. El procedimiento de penetración y muestreo varía en función del método empleado, como se describe a continuación:

**Muestreo con barreno de tubo de recolección.**

Es el método prioritario. Excepcionalmente cuando las condiciones del suelo no permitan la funcionalidad de este tipo de barreno, se documentará fotográficamente la evidencia que permita emplear el desarrollo de un método alternativo. La siguiente fotografía muestra un mazo, cincel y barrenos con tubo de recolección.



Se hinca la barrena en el suelo con ayuda de un mazo de goma (o acero, mediante golpes moderados) hasta la profundidad de 30 cm, tratando de no perturbar el suelo con bruscos movimientos horizontales.



Extraer en un solo y lento movimiento la barrena para conservar en lo posible la estructura original del suelo. A continuación introducir la barrena para extraer el suelo en el intervalo de profundidad de 30 a 60 cm.



Es importante mencionar que la penetración de esta barrena no debe ser forzada de tal modo que pueda romperse. Debe introducirse de manera vertical, no en forma de vuelta, para evitar la pérdida de la punta de la barrena.

Debido a que en el proceso de penetración o extracción del barreno, parte de la estructura original del suelo puede escaparse del tubo de muestreo es necesario anotar el valor del espesor real en el apartado de observaciones. El peso mínimo de cada muestra es de 150gr para garantizar la continuidad de los procesos en laboratorio. Para suelos arenosos con estructura suelta, se sugiere el empleo de agua antes de extraer el barreno.



Casos en que no se empleará barrena de tubo de muestreo: Alta compactación, raíces leñosas gruesas o fuerte pedregosidad interna del suelo. En cualquier caso documentar con evidencia fotográfica.

Muestreo con barreno de tubo sinfín.

Es el primer método alternativo a emplear.

Hincar la barrena en el suelo mediante giro y presión manual vertical hasta la profundidad de 0-30 cm y posteriormente de 30-60 cm. Extraer cuidadosamente en ambos casos la muestra contenida entre la superficie de las aspas del barreno (3 pulgadas de diámetro) y depositarlas en la bolsa de muestreo.



El barreno con tubo de extracción (proporcionado por CONAFOR) tiene una rosca especial para intercambiar el accesorio de tubo sinfín. Este accesorio debe adquirirse por parte del contratista para reducir sus tiempos de muestreo.

Debido a que la muestra obtenida es relativamente grande con el uso del tubo sinfín, se realizará un cuarteo (selección representativa de la submuestra) con el objeto de que la bolsa contenga entre 150 y 200 gr de suelo aproximadamente.

Casos en que no se empleará barrena con tubo sinfín: Extrema compactación, arena suelta, raíces leñosas gruesas o fuerte pedregosidad interna del suelo. En cualquier caso documentar con evidencia fotográfica.

#### a) Cíncel y mazo

Cuando por ningún motivo, previamente documentado, pueda introducirse algún tipo de barreno, el método alternativo es obtener la muestra mediante el golpeo cuidadoso de un cíncel. Cuando se realice este procedimiento la profundidad de muestreo se limitará como máximo hasta 30cm. En terrenos arenosos con estructura suelta el uso de una pequeña pala de jardinero es suficiente.

En cualquiera de los casos de extracción, las muestras son colocadas en doble bolsa con etiqueta al interior (entre la primera y segunda bolsa) para evitar deterioro por humedad.

Cada muestra es pesada y su valor relacionado en el formato de campo.

Nota en relación al material que se denominará suelo durante el muestreo:

A nivel de campo, se entenderá como suelo cualquier horizonte mineral (tipos A,B,E,C de la nomenclatura genética de horizontes de suelo) ubicado en el primer metro de profundidad. Se excluyen capas orgánicas vinculadas con el concepto de mantillo o capa de fermentación. Se incluyen herbáceas vivas y sus raíces. Se incluye cualquier capa de cenizas o vidrio volcánico, basura, residuos secos de petróleo, compuestos en polvo o fragmentos de piedras con diámetro menor a 25cm. Se excluye la roca dura y las capas con alto grado de cementación o compactación tal que no puedan excavar con barreno o cíncel. Los suelos subacuáticos, entendidos estos como materiales de suelo encontrados a menos de un metro de profundidad sumergidos bajo cuerpos de agua perennes o intermitentes, también son sujetos de muestreo.

Casos particulares durante el desarrollo del proceso:

En caso de encontrar obstrucción significativa (grandes piedras por ejemplo), mover la barrena dentro de un área de muestreo de 50 cm de radio a partir del centro del área de 30 cm x 30 cm, hasta lograr la profundidad de 60 cm.

En caso de encontrar una limitante física que impida seguir excavando el punto de muestreo (por ejemplo afloramiento rocoso, agua, cementación o tepetate), tomar evidencia fotográfica y extraer la muestra hasta la profundidad permisible.

Las muestras de suelo recolectadas en estado de saturación total deberán embolsarse hasta después de escurrir.

Los datos del muestro de suelo a las profundidades de 0-30 cm y 30-60 cm serán vaciados al formato siguiente (Cuadro 2):

Punto	Profundidad real (cm)		Peso total del suelo (gr)		Observaciones
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Las observaciones se refieren a imprevistos o precisiones que el especialista haya encontrado en el proceso del levantamiento de la muestra de suelo, por ejemplo: roca, cementación, agua, raíces leñosas muy gruesas y resistentes al corte. Estos imprevistos serán válidos para justificar la limitación en la profundidad del muestreo únicamente si están acompañados de evidencia fotográfica.



Asimismo, anotar en observaciones el espesor real (cm) cuando la muestra no logre llenar de manera completa el tubo de muestreo.

#### **G. MUESTREO DE DENSIDAD APARENTE (DAP)**

En el punto 0, ver figura 2, (a 1.5 mts. De distancia del centro del sitio (esquina noreste) a 45°, en caso que existiera un obstáculo se podrá mover a una distancia de 1 mt en la misma dirección) se realizará un muestreo para determinar la densidad aparente del suelo. Primero se limpiará la superficie del suelo de la fracción vegetal que no esté enraizada al suelo (30 cm x 30 cm). El muestreo consiste en la utilización de una pala plana, cincel, cilindro recto de volumen conocido u otro instrumento, para excavar el suelo.

La profundidad de excavación es como mínimo de 30 cm en la parte menos profunda (ver profundidad menor en la figura 5.1), excepto en los casos de limitantes físicas documentadas fotográficamente. Las paredes de excavación deben ser rectas, excepto cuando se utilice un cilindro de dimensión conocida.

Si el material empleado es un cilindro recto de material no deformable y con diámetro mínimo de 3 pulgadas, debe indicarse el volumen exacto (cm<sup>3</sup>) en el apartado de observaciones. Ejemplo: Un cilindro de 10 cm de ancho y 30 cm de largo tiene 11,310 cm<sup>3</sup>. Como dato adicional se indica que 1 mililitro de agua es equivalente a 1 cm<sup>3</sup> de volumen.



Cuando el cilindro no es efectivo por la excesiva pedregosidad, compactación, o cuando no es disponible este material, se empleará alternativamente un cincel, pala plana u otro similar, donde el ancho y largo mínimo de excavación es de 20x20 cm, con el objeto de garantizar que las piedras puedan ser también extraídas.







Todo el material extraído (ver materiales de suelo al final este apartado) se colocará en una bolsa o recipiente para pesarse en el sitio con la balanza de resorte.



Pesado el material extraído, el siguiente paso es colocar todo el material sobre una lona impermeable para homogeneizarlo y seleccionar una muestra representativa del suelo con un peso aproximado de 0.5 kg. Pesar la sub-muestra (balanza fina), etiquetarla y guardarla para su transporte al sitio del contratista.

En el volumen excavado poner un plástico y enseguida usar material pequeño y homogéneo (balines, bolitas de hielo seco), para rellenar al ras del suelo el hueco excavado. Colocar el material en un recipiente graduado por volumen (cm<sup>3</sup>) y estimar el volumen total del hueco (cm<sup>3</sup>). La lectura del volumen debe realizarse en un material graduado con 10 ml de precisión (probeta o vaso de precipitado por ejemplo).



Los datos del muestreo de DAP serán vaciados al formato de la página 115.

Las observaciones se refieren a imprevistos o precisiones que el especialista haya encontrado en el proceso del levantamiento de la densidad aparente, por ejemplo: roca, cementación, agua, raíces leñosas muy gruesas y resistentes al corte y que impidan realizar el muestreo a la profundidad mínima de 30cm. Estos imprevistos serán válidos para justificar la limitación en la profundidad del muestreo únicamente si están acompañados de evidencia fotográfica. Ver siguiente ejemplo de una piedra que excede el 50% de la superficie de muestreo.



#### **H. DIMENSIONES DEL CUERPO EXCAVADO DURANTE EL MUESTREO DE DAP**

Adicionalmente, cuando el material empleado en la excavación no es un cilindro recto de volumen conocido, se anotan las medidas del hueco excavado. La profundidad menor y mayor se requiere para compensar el efecto de la pendiente sobre el volumen del hueco excavado. El proceso matemático de compensación se realizará en laboratorio.

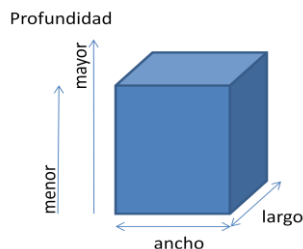


Figura 2. Dimensiones del cuerpo excavado durante el muestreo de DAP.

Notas en relación al pesaje de las muestras recolectadas para densidad aparente (DAP), suelos y mantillo (capa de hojarasca y de fermentación):

(a). Los pesos anotados en el formato deben excluir el peso de las bolsas de plástico. Se recomienda para ahorro de tiempos comprar bolsas del mismo tamaño y calibre que tengan un peso previamente estandarizado.

(b). Los pesajes de las sub-muestras deben realizarse paralelamente con los pesajes totales de las muestras (mantillo abundante, densidad aparente) para evitar cambios en el contenido de humedad y poder establecer una relación adecuada de peso entre ambas y su pesaje posterior (en seco) de laboratorio.

#### Encostado

Todas las bolsas de muestras deben ser colocadas en dos sacos (uno de muestras de suelo, otro de mantillo) etiquetados con el número de conglomerado/número de sitio.

Los sacos pueden ser de ixtle o material adecuado para su transporte al sitio del contratista. Las muestras deberán ser transportadas lo más pronto posible, dado que los materiales húmedos se degradan fácilmente.

Traslado y manejo de muestras colectadas hacia el sitio del contratista.

En el sitio del contratista, las bolsas de la capa hojarasca y fermentación deberán airearse y el material más húmedo deberá ser colocado preferentemente extendido en sitios sin viento o polvo, sobre superficies que no contaminen los materiales (usar cartones o charolas de plástico por ejemplo) y dejarse secar a la sombra, con auxilio de algún ventilador oscilatorio.

Cuando las muestras estén relativamente más secas (tiempo de secado mínimo de 72 hrs), colocar los materiales nuevamente en las bolsas etiquetadas y avisar a CONAFOR que se pueden recoger las muestras.

Es importante reducir al máximo los tiempos para colectas de muestras en campo, para su envío posterior al anexo de recolección y pre-procesamiento del laboratorio central del Colegio de Postgraduados (situado en la ciudad de Aguascalientes).

#### I. TEXTURA DEL SUELO (Obtención en laboratorio).

La textura se define como la proporción relativa de cada uno de los grupos de partículas primarias menores de 2 milímetros de diámetro: arena, limo y arcilla, contenida en una porción de suelo. De manera formal se tendrá que mandar las muestras a un laboratorio y analizar el determinar el porcentaje de cada una de las partículas constituyentes, para posteriormente determinar la clase textural.

#### J. COLOR DEL SUELO (Obtención en laboratorio).

Los colores del suelo se miden mas convenientemente por comparación con la carta de colores de suelos Munsell, la cual consiste de 175 colores. Se determina tanto en seco como en húmedo y debe realizarse en laboratorio. Mediante esta comparación podemos inferir propiedades de los suelos como materia orgánica, condiciones de oxido-reducción, entre otros.

#### K. CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA (Obtención en laboratorio).

Se determinara en laboratorio para lo cual será necesario mandar la muestra al laboratorio y determinar punto de marchitez permanente (PMP) capacidad de campo (CC) y la humedad aprovechable (HA).

Será necesario tomar muestras de suelo las cuales deberán enviarse a laboratorio para practicar análisis de suelos, para determinar:

- Contenido de materia orgánica,
- pH
- nitrógeno,
- fósforo
- potasio
- aluminio
- calcio
- carbono orgánico e inorgánico

## 9.5 H.5 FORMATO PARA CONGLOMERADOS SIN CUBIERTA VEGETAL.

### 1. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

1. No. de conglomerado: \_\_\_\_\_ 2. Fecha: \_\_\_\_\_ 3. Tipo de conglomerado: \_\_\_\_\_  
4. Estado: \_\_\_\_\_ 5. Municipio: \_\_\_\_\_ 6. Predio: \_\_\_\_\_  
7. Tenencia: \_\_\_\_\_ 8. Clave INEGI: \_\_\_\_\_ 9. Clave 1ª foto: \_\_\_\_\_  
10. R. hidrológica: \_\_\_\_\_ 11. Subr. hidrológica: \_\_\_\_\_ 12. Responsable: \_\_\_\_\_

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

1.-Descripción: \_\_\_\_\_

2.- Paraje: \_\_\_\_\_ 3.- Accesibilidad: \_\_\_\_\_  
Tachar la opción correspondiente (1 buena, 2 regular, 3 mala)

4.- Coordenadas GPS del punto de control:

Latitud			Longitud			Información complementaria		
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (Sitio 1)	c.- Error precisión
						NAD 27		_____ m _____ PDOP

5.- Hora: \_\_\_\_\_ 6.- Azimut: \_\_\_\_\_ 7.- Distancia: \_\_\_\_\_ m.

8.- Croquis de ubicación:

<p>8.- Croquis de ubicación:</p>	<p><b>Contacto Nombre/Fecha:</b> _____</p> <p><b>Propietario:</b> _____</p> <p><b>Dirección y teléfono:</b> _____</p>	<p><b>Tipo de contacto:</b> Personal _____ Teléfono _____ Otro: _____</p> <p><b>Comentarios:</b> _____</p> <p>_____</p>
----------------------------------	---	---

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO**

- 1.- Altitud: \_\_\_\_\_ MSNM      2.- Pendiente: \_\_\_\_\_ %
- 3.- Fisiografía\*:      Valle ☐ 1      Terraza ☐ 2      Planicie ☐ 3      Barranca ☐ 4      \*Poner una X sobre la condición aplicable al conglomerado.  
Meseta ☐ 5      Ladera ☐ 6      Lomerío ☐ 7      Bajo ☐ 8
- 4.- Exposición\*:      Z ☐ 1      N ☐ 2      S ☐ 3      E ☐ 4      O ☐ 5      NE ☐ 6      SE ☐ 7      NO ☐ 8      SO ☐ 9

**D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO**

Estrato	Especie dominante	Especies codominantes	Número de especies
Arbóreo			
Arbustivo			
Herbáceo			

**E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO**

Clase tipo	Presencia en Troncos			Presencia en Ramas y ramillas		
	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%	Escasa < 15 %	Abundante 15 - 40 %	Muy abundante > 40%
15. Helechos						
16. Orquídeas						
17. Musgos						
18. Líquenes						
19. Cactáceas						
20. Bromeliáceas						
21. Otras						

\*Poner una X sobre la aplicable al conglomerado.

**F. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO**

Especie	Categoría				Distribución		Uso Local - Regional
	E: Probable-mente extinta en el medio silvestre	P: En peligro de extinción	A: Amenazada	Pr: Sujetas a protección especial	Endémica	No Endémica	

**Usos:**

1. Comestible	2. Medicinal	3. Construcción	4. Combustible	5. Industrial
6. Forrajera	7. Cultural	8. Comercial	9. Otro	10. Sin Uso

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN**

Nombre	Coordenadas		Tipo 1/	Contaminación 2/	Azolve 2/	Eutrofización 2/	Lirio acuático 2/	Uso actual 3/
	Latitud	Longitud						

1/ Tipo	2/ Contaminación, azolve, eutrofización, lirio acuático.	3/ Uso actual
1. Río 2. Torrente 3. Arroyo 4. Presa 5. Canal 6. Lago 7. Manantial 8. Abrevadero	1. Inexistente 2. Escaso 3. Abundante 4. Muy abundante	1. Riego 2. Uso doméstico 3. Uso industrial 4. Hidroeléctrico 5. Pesquero 6. Sin uso 7. Pecuario

**H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES**

Causa de daño	Recurso			Observaciones
	Vegetación*	Suelo *	Agua*	
Incendios				
Huracanes				
Inundaciones				
Apertura de caminos				
Aprovechamientos forestales				
Cambio de uso del suelo				
Pastoreo				
Plagas y enfermedades				
Líneas eléctricas				
Actividades mineras				
Asentamientos humanos				

\* 1 No perceptible    2 Menor    3 Mediana    4 Mayor

**Información complementaria sobre incendios**

3. Evidencia de incendios: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ En caso Afirmativo: Año actual \_\_\_\_ Años anteriores \_\_\_\_

3. Vegetación y porcentaje del conglomerado afectado:

Arbórea  Arbustiva  Herbácea

3. Tipo de incendio:

Subterráneo ☐ Superficial ☐ Aéreo o de copa ☐

4. Porcentaje de copa quemado en árboles adultos \_\_\_\_\_%

5. Regeneración después del incendio: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO**  
**I. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO**

1. Sitio No. 1  
2. Tipo de Vegetación: \_\_\_\_\_  
(Clave proporcionada por la CONAFOR)

3. Coordenadas GPS del sitio.

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP

4. Sitio No. 2  
5. Coordenadas GPS del sitio.

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP

6. Sitio No. 3  
7. Coordenadas GPS del sitio.

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP

8. Sitio No. 4  
9. Coordenadas GPS del sitio.

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S 1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP

**J. INFORMACION DE USO ACTUAL DEL SUELO EN EL CONGLOMERADO.**

- |                               |                                   |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.-Agricultura de riego:_____ | 2.- Agricultura de temporal:_____ | 3.- Pastizal inducido: _____      |
| 4.- Pastizal cultivado:_____  | 5.- Asentamiento humano:_____     | 6.- Cuerpo de agua:_____          |
| 7.- Acuacultura:_____         | 8.- Área recién desmontada: _____ | 9.- Minería a cielo abierto:_____ |
| 10.- Jales mineros:_____      | 11.- Incendios: _____             | 12.- Otros:_____                  |

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

Observaciones al Conglomerado:[illegible]

## 9.5.1 INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO DE CONGLOMERADOS SIN CUBIERTA VEGETAL.

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

- No. de conglomerado:** En este campo se anotará el número único que identifica a cada conglomerado. El dato corresponde a la columna *Numnal* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo. Este dato se anota en el encabezado de cada una de las hojas del formato correspondientes al conglomerado.
- Fecha:** Anotar con número la fecha en que se levanta la información de campo con el formato día, mes y año (ejemplo: 15 de abril de 2002, se anotará como 15-04-02).
- Tipo de conglomerado:** Se anotará el tipo de conglomerado codificado como sigue:

CLAVE	TIPO DE CONGLOMERADO
1	Inicial o Implantación (Sitio que se mide en campo por tomadores de datos en su ubicación original)
2	Se trata de un reemplazo (Cuando las condiciones de ubicación del sitio no permiten la posición exacta y se requiere desplazamiento sobre la latitud o longitud.)
3	Inaccesible por ubicarse en terreno con pendiente mayor a 100% y/o terrenos pantanosos.
4	Inaccesible por ubicarse en lugar con problemas de orden social.
5	Inaccesible. Identificado en análisis de gabinete y la resolución deberá aprobarla personal de la CONAFOR.

En caso de tratarse de reemplazo de un conglomerado, éste deberá quedar ubicado a una distancia no mayor a 450m, dentro de la misma comunidad vegetal procurando así que las condiciones sean las del tipo de vegetación a muestrearse. **NOTA:** Esta situación además de ser justificada, será validada en la base de datos al momento de capturar la información base a las coordenadas originales del conglomerado.

- Estado:** Nombre de la entidad federativa, de acuerdo al siguiente listado:

CLAVE	ENTIDAD	CLAVE	ENTIDAD
01	Aguascalientes	17	Morelos
02	Baja California	18	Nayarit
03	Baja California Sur	19	Nuevo León
04	Campeche	20	Oaxaca
05	Coahuila	21	Puebla
06	Colima	22	Querétaro
07	Chiapas	23	Quintana Roo
08	Chihuahua	24	San Luis Potosí
09	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán	32	Zacatecas

- Municipio:** Se anotará el número de la Clave INEGI del municipio, de acuerdo al mgm 2000, en donde se ubica el conglomerado (Se tomará la información correspondiente a la columna *Cvemuni* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo).
- Predio:** Anotar el nombre del predio, rancho, propiedad o nombre del área nacional protegida (parque nacional, reserva de la biosfera, etc.). **NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.
- Tenencia:** Anotar la clave del tipo de propiedad del terreno donde se ubica el conglomerado, de acuerdo con la siguiente tabla:

CLAVE	TIPO DE TENENCIA
01	Ejidal
02	Comunal
03	Propiedad Particular
04	Propiedad Federal

**NOTA:** Si no se conoce tendrá que investigarse con los pobladores locales.

- Clave INEGI:** Anotar la clave de la carta topográfica escala 1:50,000 de INEGI en que se ubica el conglomerado.
- Clave 1ª Foto :** Clave de la fotografía tomada en el sitio No. 1 del conglomerado, donde aparezca la carátula del equipo GPS con sus coordenadas y las condiciones de la vegetación, la cual será de acuerdo al documento anexo "*Metodología para la entrega de fotografías de campo*". Ejemplo: 17282-S1-03-GPS\_0308. Es importante que la edición del nombre de la fotografía digital se haga de acuerdo al documento para evitar confusiones entre conglomerados al momento de capturar la información en la base de datos.
- y 11. Región hidrológica y subregión hidrológica:** Se anotará el nombre de la región hidrológica y subregión hidrológica en que se ubica el conglomerado. Actividad de gabinete tomada de archivos digitalizados ya existentes. Estos datos corresponden a las columnas *Nom\_rh* y *Nom\_srh* de la tabla (archivo .dbf) que acompaña al archivo .shp, el cual contiene la ubicación de los sitios de muestreo.
- Responsable:** Se anotará el nombre(s) completo y apellidos del responsable de la toma y registro de la información; el jefe de brigada.

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

- Descripción:** Se describirán las características distintivas del Punto de Control. Éste debe ser un lugar en campo, que por sus características nos permita la reubicación del conglomerado con facilidad. Puede ser un claro en el bosque, un peñasco, un cruce de caminos, etc. Se recomienda no utilizar lugares con vegetación densa, ya que puede interferir con las señales de los GPS.
- Paraje:** Anotar el nombre del paraje donde se ubica el punto de control. Nombre de lugar o los rasgos del paisaje con el cual se le conocen en la región, como cerros, puertos, ríos, arroyos, etc.
- Accesibilidad:** Anotar la forma de llegar del punto de control al conglomerado: carretera, brecha, vereda, etc., anotando la distancia aproximada de cada tipo de camino. La clave de accesibilidad se anotará de acuerdo con el siguiente cuadro:

CLAVE	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1	Buena	Cuando sea posible llegar al lugar de muestreo con facilidad, utilizando vehículo, y si se camina, que la distancia sea menor o igual a 1.5km.
2	Regular	Cuando la infraestructura de caminos sea muy escasa o esté en condiciones difíciles de tránsito y se tenga además que caminar para llegar al punto de control entre 2 y 3km.
3	Mala	Cuando no exista infraestructura de caminos o estos estén en condiciones intransitables o cuando las condiciones del terreno no permitan que ésta se construya y se tenga que caminar mas de 3km.

- Coordenadas GPS del punto de control:** El punto de control deberá reunir características físicas en el terreno que nos permitan encontrar con mayor rapidez y precisión el conglomerado en visitas posteriores y al equipo de supervisión, de acuerdo a su descripción en el croquis. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos, deberán anotarse las lecturas completas hasta décimas de segundo, del sitio elegido como punto de control. **NOTA:** Antes de anotar las coordenadas GPS del punto de control, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 5.

La información complementaria consiste en:

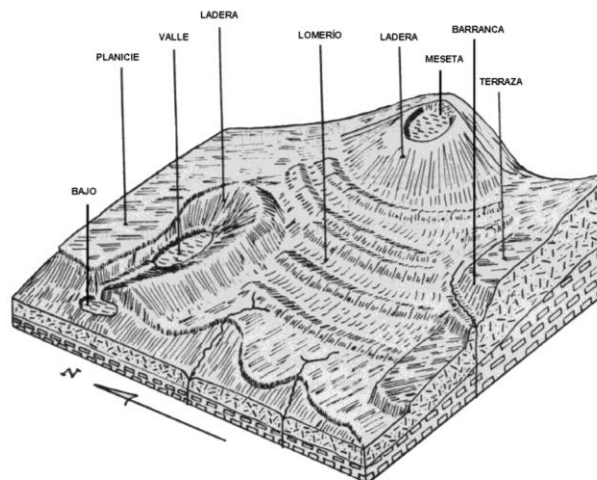
- Datum:** Se refiere a la georreferenciación, la cual deberá estar acotada el par de coordenadas GPS, deberá ser en NAD27. Configurar el equipo GPS en tal modalidad.
  - No. de WPT (Waypoint):** Es un número de registro consecutivo del GPS referido a las coordenadas geográficas, tomado en el centro del conglomerado (Sitio No. 1).
  - Error de precisión:** Es la distancia en metros, de un posible desplazamiento en la ubicación del punto real (tomado de la lectura del GPS). En este apartado se anotará el PDOP registrado por el GPS al momento de la lectura de cada sitio, el cual deberá ser igual o menor a 5.
- Hora:** Se anota en este espacio la hora de la lectura del GPS (en formato de 24 hrs.) en aproximación al minuto.
  - Azimut:** Se registra la lectura de azimut existente entre el punto de control y el conglomerado.
  - Distancia:** Se anota la distancia en kilómetros y metros existente entre el punto de control y el centro del conglomerado (Sitio No.1).
  - Croquis de ubicación:** Rasgo obligatorio, en el cual se dibujarán los principales rasgos del paisaje y vías de acceso, que describan con facilidad la ruta y ubicación desde el punto de control hacia el conglomerado. **NOTA:** Para ello deberá utilizarse la simbología y claves proporcionadas en el anexo a este manual para cada rasgo del terreno. Es importante que cada uno de los rasgos representados, por su signo y clave correspondiente tenga además el nombre local con el cual lo conocen los pobladores regionales.

**NOTA:** Como punto de apoyo a las cuadrillas de supervisión y muestreos posteriores al Inventario Nacional Forestal y de Suelos se anotarán en la parte superior izquierda del recuadro del croquis la carretera principal por la cual se tuvo acceso al conglomerado ubicando el par de coordenadas justo en el punto donde se deja esta vía y el número de kilómetro. Por ejemplo: La vía principal por la cual se tiene acceso a este conglomerado (38397) es por la carretera No. 15, tramo Mazatlán, Sin. – Culiacán, Sin., kilómetro 165 en las coordenadas 24° 06' 23" N y 107° 00' 05" W.

### C. CARACTERÍSTICAS DEL CONGLOMERADO

**Nota:** Estos datos deberán completarse después de recabar la información de los cuatro sitios que forman el conglomerado.

- Altitud:** Anotar la altitud media sobre el nivel del mar, del conglomerado. Esta lectura se tomará con altímetro. Si lo anterior no es posible hacerlo con este instrumento, se tomará el dato por otros medios disponibles, incluso de la carta topográfica escala 1:50 000 del INEGI.
- Pendiente:** Anotar en porcentaje, la pendiente dominante en el conglomerado. Calculada con el clisímetro.
- Fisiografía:** Marcar con "x" la condición, en donde se localice el conglomerado, de acuerdo con el siguiente esquema:



- Exposición:** Marcar con una cruz en el formato, la clave correspondiente a la exposición del conglomerado. Las abreviaciones del formato significan lo siguiente:

1	Z	Zenital
2	N	Norte
3	S	Sur
4	E	Este
5	O	Oeste
6	NE	Noreste
7	SE	Sureste
8	NO	Noroeste
9	SO	Suroeste

### D. DIVERSIDAD DE ESPECIES POR ESTRATO

Datos obligatorios. En este tabulado se apuntará el nombre científico de la especie o género dominante, de la o las codominantes (anotar hasta 3 codominantes si las hay) y una estimación del número de especies de cada uno de los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que componen el área de todo el conglomerado. La información del estrato arbóreo se obtendrá de los datos del arbolado. La especie dominante se determina en base a la altura. Para el estrato arbóreo se describirá el género y especie correspondiente a la columna de especie dominante y codominantes, en el estrato arbustivo se deberá especificar al menos el género y en el estrato herbáceo el o los nombres comunes, pero si las especies se pueden identificar se podrá el género y la especie o bien solamente el primero.

### E. DIVERSIDAD DE EPÍFITAS EN EL ARBOLADO

Se marcará con una "X" en el formato, el tipo de epífita y el lugar o zona de los árboles en que se presenta (tronco o ramas). La abundancia de dichas epífitas estará codificada de acuerdo al cuadro siguiente:

1.- Escasa	El porcentaje estimado de árboles con epífitas no sobrepasa el 15%.
2.- Abundante	El porcentaje estimado de árboles con epífitas estará en el rango 15 y 40%.
3.- Muy abundante	Más del 40% del arbolado tenga algún tipo de epífitas.

### F. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA EN RIESGO.

En este cuadro se anotarán las especies del conglomerado que se encuentren bajo la categoría de riesgo y distribución en apego a la NOM- 59-ECOL-2001. Se indicará el nombre científico, la categoría, distribución y el uso local – regional de la especie. Si el número de especies encontradas es mayor a la capacidad del formato se anotarán en una hoja anexa de acuerdo al formato del tabulado.

#### G. CUERPOS DE AGUA EN LOS CAMINAMIENTOS AL SITIO O CUYA IMPORTANCIA LOCAL AMERITE SU IDENTIFICACIÓN

En este cuadro se anotará el nombre y las características principales de los cuerpos de agua en la ruta tomada a los conglomerados, específicamente los ubicados entre el punto de control y el conglomerado. Se indicarán las coordenadas geográficas de un punto situado en el borde del cuerpo de agua. La codificación para cada uno de los caracteres (tipo, contaminación, azolve, eutrofización, presencia de lirio acuático y uso actual) que describen a los cuerpos de agua registrados, se presentan debajo de la misma tabla.

**Nota:** La eutrofización es la pérdida o disminución de la capacidad de los cuerpos de agua para sustentar la fauna acuática debido al incremento de las concentraciones de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes; esto favorece el desarrollo de algas y otros microorganismos que impiden la penetración de la luz y la absorción de oxígeno.

#### H. IMPACTOS AMBIENTALES ACTUALES

Se anotan los niveles de impacto de las actividades forestales y otras causas que existan en el lugar donde se ubica el conglomerado.

SEVERIDAD DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
1.- No perceptible	Cuando aun estando presente la causa de impacto, no se afecta la calidad y cantidad de los recursos forestales.
1.- Menor	Cuando los efectos negativos causados a los recursos no son permanentes, y éstos se pueden recuperar sin la intervención del hombre, es decir que los recursos pueden recuperar sus características originales en forma natural si se suprimen las causas del daño.
2.- Mediana	Aún cuando los daños al recurso no son permanentes, se requiere de la intervención del hombre para revertir el proceso de degradación, además de suprimir las causas.
3.- Mayor	Son impactos mayores los que han afectado a los recursos de tal manera que para su recuperación, es necesaria la implementación de amplias medidas de restauración durante un periodo de tiempo considerable.

**Nota:** En el espacio de observaciones se anotará los aspectos relevantes de las causas de los impactos; por ejemplo si el incendio fue de copa o terrestre, el tipo de caminos, (terracería o brecha); tipo de ganado en el pastoreo; sistema de manejo en aprovechamientos, tipo de minas, etc.

#### I. UBICACIÓN DEL CONGLOMERADO.

Se consignarán las coordenadas geográficas de cada sitio de muestreo que forman el conglomerado, (1, 2, 3 y 4). En caso de que por inaccesibilidad del sitio 1 no pudiera georreferenciarse, las coordenadas se tomarán de los 3 sitios restantes. Se anotarán las coordenadas (latitud y longitud) en grados, minutos y segundos. Deberá anotarse la lectura completa hasta décimas de segundo.

**NOTA:** antes de anotar las coordenadas GPS del sitio No.1, deberá cerciorarse que el PDOP sea menor o igual a 5. En caso de no poderse ubicar en campo el par de coordenadas del sitio No. 1 por falta de recepción de señal en el equipo GPS a causa de la cobertura arbórea, se procederá a posicionarse en un claro en el bosque para tomar el par de coordenadas y plasmarlas en la carta topográfica escala 1:50 000 y así calcular el azimut y la distancia al sitio No. 1 (plasmado en la carta desde gabinete) para ubicar con mayor precisión el conglomerado en el campo.

#### J. INFORMACION DE USO ACTUAL DEL SUELO EN EL CONGLOMERADO.

Se enmarcará el uso actual del suelo al que actualmente esté sometido el terreno correspondiente al área del conglomerado, como son:

- Agricultura de riego**, aquellas áreas con uso agrícola y que sea evidente el equipo para el abastecimiento del agua al cultivo.
- Agricultura de temporal**, áreas con uso agrícola donde las condiciones de temperatura y precipitación permiten el establecimiento del cultivo bajo condiciones naturales del área.
- Pastizal inducido**, áreas desmontadas con fines de inducción de especies gramíneas y/o herbáceas en general que sean palatables para el ganado. Se incluyen además aquellas áreas que durante un tiempo estuvieron sometidas a un uso agrícola, y que actualmente están abandonadas y se encuentran en proceso de regeneración o etapa de sucesión herbácea.
- Pastizal cultivado**, áreas sometidas al establecimiento de cultivo de gramíneas forrajeras bajo riego o temporal.
- Asentamiento humano**, áreas que actualmente estén siendo usadas para el establecimiento de asentamientos humanos de tipo urbano en general y/o desarrollos industriales.
- Cuerpo de agua**, áreas donde se desarrollen represas, diques, o embalses en general de fabricación humana para la captura de agua con cualquier fin.
- Acuicultura**, áreas con establecimiento de estanques para la producción de especies acuícolas en general.
- Áreas recién desmontadas**, aquellas áreas donde es evidente aún el corte de la vegetación originada por el hombre para el establecimiento de un uso del suelo.
- Minería a cielo abierto**, desarrollo de actividades mineras en grandes superficies de terreno que impidan el establecimiento de los conglomerados.
- Jales mineros** o áreas de desechos producidos por las compañías mineras una vez extraído el material de interés.
- Incendios**, áreas con evidencias de fuego en donde la cubierta vegetal desaparece por completo.
- Otros**. Cuando sea un uso del suelo no especificado en los anteriores.

## 9.6 H.6 FORMATO PARA CONGLOMERADOS JUSTIFICADOS.

### A. INFORMACIÓN DEL CONGLOMERADO

1. No. de conglomerado: \_\_\_\_\_ 2. Fecha: \_\_\_\_\_ 3. Tipo de conglomerado: **INACCESIBLE**
4. Estado: \_\_\_\_\_ 5. Municipio: \_\_\_\_\_ 6. Predio: \_\_\_\_\_
7. Tenencia: \_\_\_\_\_ 8. Clave INEGI: \_\_\_\_\_ 9. Clave 1ª foto: \_\_\_\_\_
10. R. hidrológica: \_\_\_\_\_ 11. Subr. hidrológica: \_\_\_\_\_ 12. Responsable: \_\_\_\_\_

### B. REFERENCIA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL

1.-Descripción: \_\_\_\_\_

2.- Paraje: \_\_\_\_\_ 3.- Accesibilidad: \_\_\_\_\_

**Tachar la opción correspondiente** (1 buena, 2 regular, 3 mala)

4.- Coordenadas GPS del punto de control:

Latitud			Longitud			Información complementaria		
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (Sitio 1)	c.- Error precisión
						NAD 27		_____ m _____ PDOP

5.- Hora: \_\_\_\_\_ 6.- Azimut: \_\_\_\_\_ 7.- Distancia: \_\_\_\_\_m.

8.- Croquis de ubicación:

<p><b>Contacto Nombre/Fecha:</b> _____</p> <p><b>Propietario:</b> _____</p> <p><b>Dirección y teléfono:</b> _____</p> <p>_____</p>	<p><b>Tipo de contacto:</b> Personal _____ Teléfono _____ Otro: _____</p> <p><b>Comentarios:</b> _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--	--



Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

## INFORMACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

### C. UBICACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO

1. Sitio No. 1  
2. Tipo de Vegetación: \_\_\_\_\_  
(Clave proporcionada por la CONAFOR)

3. Coordenadas GPS del sitio. ¿Se obtuvo señal en el sitio No. 1? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Azimut: \_\_\_\_\_ Distancia: \_\_\_\_\_

	Latitud			Longitud			Información complementaria		
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	a.-Datum	b.- No. de WPT (S1)	c.- Error precisión
Coord. de sitio							NAD 27		_____ m _____ PDOP
Coord. de apoyo							NAD 27		_____ m _____ PDOP
Coord. del último punto de acceso.							NAD 27		_____ m _____ PDOP

**D. EXPLICACION DEL MOTIVO Y/O CAUSA (S) DE JUSTIFICACION DEL CONGLOMERADO.**

[illegible]

**Nombre, firma y sello de la autoridad**

**Nombre y firma del Director  
de la compañía de muestreo**

**Nombre y firma del responsable de brigada**

**DOCUMENTOS QUE SE ANEXAN A LA PRESENTE ACTA COMO EVIDENCIA PARA DARLE MAYOR VERACIDAD A LA INFORMACIÓN (FOTOS, VIDEO U OTRO TIPO DE EVIDENCIAS).**

Núm. de conglomerado \_\_\_\_\_

Observaciones al Conglomerado:[illegible]

## **10 COLECTA DE MATERIAL BOTANICO EN LOS ESTADOS DE CHIAPAS, OAXACA Y MICHOACÁN**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Dentro de las actividades del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, que realiza la CONAFOR, se solicita que para los Estados de Chiapas, Oaxaca y Michoacán, se lleven a cabo colectas de ejemplares de herbario en los conglomerados a muestrear. Para esta actividad se ha establecido una metodología de trabajo con personal del Instituto de Biología (UNAM). Con base a estas entrevistas se ha concretado una estrategia de trabajo de campo. Hay que destacar que el trabajo debe servir como una “experiencia piloto” con el objetivo de intensificar a futuro la colecta en todo el país y en diferentes tipos de vegetación. En este documento se describe la estrategia a seguir.

### **2. ESTRATEGIA DE TRABAJO**

A continuación se enlistan los acuerdos que definen la estrategia de trabajo a seguir:

- a) El enfoque de esta colecta es sobre árboles y plantas leñosas. Solamente se colectan ejemplares de herbario de plantas que contengan flores y/o frutos.
- b) Se trabajará con un máximo de 50 conglomerados para cada estado, siendo prioridad los conglomerados en las Áreas Naturales Protegidas. La localización de estos conglomerados se realizará en conjunto con la empresa ganadora en cada una de la región de trabajo a muestrear.
- c) ***Existirá un coordinador de la colecta para cada estado, y se contratará a una persona con el objetivo de que lleve a cabo la colecta en los conglomerados.***
- d) ***El Instituto de Biología de la UNAM prestará el equipo y material especializado complementario (que no está contemplado ya en Manual de Campo) para las colectas en campo, incluyendo una garrocha, picos y arnés para subir árboles, y una estufa de campo para secar ejemplares. La persona que trabajará como colector del material botánico se hace responsable del equipo y de los materiales que requiera su actividad. Así mismo, esta persona deberá llevar sus víveres,***

*ropa y calzado apropiados. El Instituto de Biología de la UNAM no se hace responsable por accidentes o problemas legales que pueda haber durante los trabajos de campo.*

- e) El material de colecta se debe preparar y procesar de acuerdo a las especificaciones del Instituto de Biología de la UNAM. El colector debe visitar por unos días el herbario MEXU (Instituto de Biología, UNAM, México D.F.), para acordar y practicar los detalles del procedimiento. Se prepara un formato que hay que llenar para cada colecta.*
- f) Se coleccionarán varios duplicados de cada colecta (árbol o planta), idealmente seis. Se incluyen muestras de corteza, madera, y hojas en gel de sílice para análisis genético. Donde se toman virutas con taladro de Pressler, también se incluyen éstas. Los duplicados se enviarán en forma de donación al herbario MEXU del Instituto de Biología para su procesamiento rutinaria, que incluye envío a especialistas taxónomos, incorporación a las colecciones propias, intercambio con otros herbarios nacionales e internacionales, así como su uso en otros proyectos de investigación.*
- g) La empresa responsable de las regiones involucradas cubrirán los gastos que implica el trabajo de campo para la colecta botánica en cada uno de los estados.*
- h) En este proyecto piloto no se establecen fechas límites para las determinaciones taxonómicas en el herbario MEXU, ya que no está contemplado un pago para una persona dedicada a este trabajo.*
- i) Toda información generada será del dominio público, y se podrá usar en publicaciones científicas, dando crédito a las personas e instituciones involucradas.*

Sitios WEB

<http://www.conafor.gob.mx>

<http://www.cnf.gob.mx/emapas>

<http://www.cnf.gob.mx/infys>

**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL  
PERIFERICO PONIENTE No. 5360  
COLONIA SAN JUAN DE OCOTÁN  
C.P 45019  
ZAPOPAN, JALISCO, MÉXICO**