

MANUAL DE CAMPO PARA INVENTARIO NACIONAL FORESTAL

REPÚBLICA DOMINICANA
OCTUBRE 2015



INVENTARIO NACIONAL FORESTAL MULTIPROPÓSITO REPÚBLICA DOMINICANA

Medir y evaluar los bosques para conocer su diversidad, composición,
volumen y biomasa

MANUAL DE CAMPO

Preparado por:

**PROTECCIÓN DEL CLIMA
A TRAVÉS DE UN MANEJO
SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES**

Programa Regional
REDD/CCAD-GIZ

y la

UNIDAD DE MONITOREO FORESTAL
Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales

Santo Domingo, República Dominicana, Octubre de 2015

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	PROPUESTA PARA EL DISEÑO DEL INVENTARIO	6
III.	PROPUESTA PARA LA FORMA Y TAMAÑO DE LAS UNIDADES MUESTRALES	9
IV.	PROTOCOLO DE MATERIALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	11
4.1	CARACTERIZACIÓN DE LAS PARCELAS	11
a)	Parcela principal	11
b)	Subparcela para biomasa no leñosa (hojarasca y hierbas)	13
c)	Subparcela para regeneración arbórea	14
d)	Subparcela para diversidad de herbáceas	15
e)	Subparcelas de biomasa entre 2 y 10 cm de DAP	16
f)	Subparcela para madera muerta	17
g)	Subparcela para diversidad de arbustos, lianas, bambú, helechos	19
h)	Punto de muestreo para el carbono del suelo	20
4.2	Secuencia y consideraciones para el levantamiento de las parcelas.....	21
4.3	Formularios y codificación de variables	27
4.4	Localización espacial de las parcelas de la Fase I del INFM-RD	40
V.	LITERATURA CONSULTADA	47

I. INTRODUCCIÓN

El inventario forestal es el método usado para recoger datos del bosque tratando de describirlo en función del objetivo previsto por el propietario del recurso forestal (Velasco, 2012). El concepto de inventario forestal se refiere a la descripción cuali y cuantitativa de los componentes de un área ocupada por bosques, por lo que en general, incluye información sobre la cantidad y calidad de los productos (Sorrentino, 1997). Esto implica, tanto características correspondientes a los árboles, en cuanto a sus dimensiones dendrométricas, como al conjunto de individuos desde el punto de vista dasométrico, en relación al área que estos ocupan, y a las condiciones del medio físico en el que se desarrollan (Husch *et al.*, 2002; Rodas, 2005).

Las experiencias con esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) sugieren que hay por lo menos tres condiciones básicas para que un mecanismo de este tipo pueda funcionar (Wunder *et al.*, 2008, Landell-Mills y Porras, 2002): condiciones económicas, condiciones legales e institucionales, y condiciones de información y técnicas; esta última hace referencia a que los PSA dependen de información sobre el servicio ambiental en cuestión, es decir los compradores de servicios ambientales requieren información sobre la cantidad y calidad del servicio que compran y, al mismo tiempo, los proveedores de los servicios necesitan información sobre cómo su uso de tierra afecta la cantidad y calidad de servicios ambientales.

Es por ello que un primer elemento de importancia es la fuente de obtención de la información, habitualmente un inventario forestal. En un inventario forestal clásico, las variables relativas al medio se registran sobre todo en función de la influencia que ejercen sobre la productividad forestal (Pelz, 1995), lo que sin embargo no excluye que se utilicen con otro fin; por ejemplo, a menudo es posible extraer indicadores de la diversidad estructural de los bosques a partir de informaciones fácilmente disponibles como distribución de los diámetros, distribución de especies de árboles, altura de éstos, caracterización de los niveles de crecimiento, posición social de los árboles, número de árboles vivos y muertos (Rondeux, 1999).

En el contexto de evaluaciones a amplias superficies de territorio se encuentran los inventarios nacionales, que también pueden ser subnacionales, y que son llevados a cabo para cumplir con objetivos definidos a nivel nacional, por lo que toda la información que brinda es general (en cuanto a superficie, composición, rendimientos promedio, existencias totales en pie) y es expresada por división política del país (Sorrentino, 1997). La información obtenida de los inventarios forestales nacionales (y también subnacionales) se utiliza para la adopción de decisiones, la formulación de políticas y el seguimiento del sector forestal y sectores afines en el ámbito nacional, así como para la planificación forestal en unidades geográficas o políticas más reducidas de carácter subnacional (Kleinn, 2002).

La mayoría, si no la totalidad, de los inventarios forestales de este tipo, realizados sobre la base de muestreos en general sistemáticos y a veces multifases, tienen por objeto proporcionar informaciones sobre la producción maderera de los bosques y su disponibilidad; por ello, contienen pocos datos sobre otros aspectos como por ejemplo la biodiversidad forestal (Rondeux, 1999). No obstante, desde hace unos años se acentúa progresivamente la tendencia a recoger en inventarios nacionales, en particular cuando son objeto de revisiones metodológicas, informaciones relativas a las funciones forestales no exclusivamente orientadas a la producción maderera (Lund, 1986). Si algunas variables relativas al medio están ya presentes en estos tipos de inventario, otras pueden deducirse total o parcialmente, mientras que otras necesitan una recolección específica, o incluso requieren metodologías adaptadas (Lund, 1993).

Para solucionar el hecho de que no es posible realizar una medición a todo el bosque, pues no se dispone de los suficientes recursos económicos y humanos, es que se trabaja con una muestra de la población total, constituida por unidades de muestreo, y si bien ésta no refleja exactamente las características y condiciones del área objeto de estudio si permite hacer inferencias de las mismas (Río *et al.*, 2000; Velasco, 2012). Un aspecto importante que debe definirse en un muestreo para formular un inventario forestal, además de la técnica a emplear, es la definición de la forma y tamaño de los sitios, precisando los conceptos estadísticos y los problemas prácticos que se presentan con los procedimientos de muestreo y toma de datos (Murillo y Camacho, 1997; Velasco, 2012).

Para el caso de bosques tropicales, González *et al.* (2002) señalan que uno de los problemas existentes en el manejo sostenible de los bosques es precisamente la falta de investigación sobre el tamaño y forma del sitio de muestreo de tal forma de obtener estimaciones de las características ecológicas y productivas del sitio con una mayor eficiencia estadística a un menor costo.

La exactitud de un inventario forestal está dada por el error total, que es la diferencia entre la estimativa de una muestra y el valor verdadero de la población, y que incluye errores de muestreo (o errores aleatorios) y sesgos (o errores sistemáticos), que pueden tener origen en el procedimiento de muestreo o en errores de medición (Prodan *et al.*, 1997; Río *et al.*, 2000).

En cuanto a estos errores, Samalca (2007) indica que el error aleatorio se espera que tienda a cero al aumentar el tamaño de la muestra, mientras que el error sistemático no promedia cero y debería ser evitado por todos los medios. El proceso de optimizar un inventario consiste en minimizar los errores no muestrales y en maximizar la eficiencia muestral (maximizar la precisión) (Prodan *et al.*, 1997). En post del diseño óptimo deben tomarse decisiones respecto al tipo de unidad muestral a utilizar y el sistema de muestreo más conveniente.

En particular el error de muestreo depende del tamaño de la muestra, de la variabilidad entre las unidades muestrales y del procedimiento de muestreo utilizado (Cancino, 1999). Los sistemas de muestreo clásicos son el muestreo aleatorio simple y el muestreo sistemático, pero existe también el empleo de técnicas de muestreo agrupado, o muestreo por conglomerados (Prodan *et al.*, 1997).

II. DISEÑO DEL INVENTARIO

Con el objetivo de lograr una precisión compatible con los requerimientos de REDD, en el sentido de asegurar que tanto el stock base de carbono como los cambios posteriores sean cifras lo más cercanas a la realidad, sin que ello signifique un aumento substancial de los recursos financieros que se requieran, una alternativa de diseño del inventario será aquella que combine sistemas de muestreo de forma secuencial, a partir de lo cual, con la misma intensidad de información, sería posible disminuir los errores de muestreo y, por ende, mejorar los niveles de precisión para los inventarios nacionales.

La secuencia metodológica a implementar en el Inventario Nacional Forestal Multipropósito de la República Dominicana es como sigue:

- a) Realizar una pre-estratificación que permita definir los tipos de bosques o de recursos vegetacionales existentes del país (conífero denso, conífero abierto; latifoliado nublado, latifoliado húmedo, latifoliado semihúmedo; bosque seco; manglar; drago)
- b) Aplicar un muestreo sistemático en cada estrato definido, con una intensidad de muestreo variable, a ser determinada a través de un premuestreo en cada tipo de bosque; de existir, pudieran utilizarse antecedentes bibliográficos u opinión de expertos en relación a la variabilidad existente en dichas áreas.
- c) Con la información recogida en terreno, realizar una post-estratificación en base a los datos procesados del inventario, lo que permitiría definir ISO-AREAS relacionadas con las variables de interés más relevantes. (Por ejemplo: ISO-Volúmenes; ISO-Biomasa, ISO-Carbono, etc.).
- d) A partir de los procesos de comparación de variables de interés y redefinidos los estratos, será posible analizar la información base (incluyendo las unidades muestrales reagrupadas) esta vez como un Muestreo Aleatorio Simple o un Muestreo Aleatorio Estratificado para el total del país (post estratificación).

En general, esta metodología requiere de un mayor tiempo de “trabajo de oficina” pero el trabajo de terreno es similar al de la aplicación de cualquier otro tipo de diseño muestral. En suma, esta metodología es intensiva en análisis y uso de sistemas informáticos (de procesamiento de datos y SIG), lo que es más económico que aumentar los tamaños de la muestra.

Para profundizar en este diseño, a continuación se presenta una secuencia detallada de los pasos a seguir:

1. **Cartografía base de las zonas boscosas:** para la planificación del trabajo de campo de un inventario nacional forestal es necesario contar con el material cartográfico apropiado para materializar el diseño muestral.
2. **Definición de tipos de formaciones boscosas:** A través de técnicas de interpretación supervisada o automatizada de imágenes satelitales o en su defecto de información histórica disponible en el país, se requiere definir los distintos Tipos de Formaciones Boscosas en base a criterios como: estructura, composición, estado de desarrollo, especies principales, densidad, altura entre otras.
3. **Determinación de intensidad de muestreo:** En cada Tipo de Formación Boscosa se debe determinar la intensidad de muestreo individualmente, a partir de un premuestreo o de datos de inventarios anteriores y definiendo el error de muestreo que se propone obtener para las variables de interés.
4. **Distribución de unidades muestrales:** Conocida la intensidad de muestreo, es posible determinar para cada área o tipo de formación la distancia entre Unidades de Muestreo (UM) utilizando para ello una distribución de éstas bajo el método de muestreo sistemático con parcelas equidistantes.
5. **Campaña de campo:** Con la utilización de Georeceptores Satelitales (GPS) se realiza la campaña de terreno.
6. **Procesamiento de Información:** El procesamiento de los antecedentes capturados en terreno debería realizarse con la ayuda de algún procesador de inventarios forestales, a partir del cual se obtendrían las estimaciones de las variables de interés para cada tipo de formación predefinida. Es necesario contar con las funciones estimadoras de las variables de interés más difíciles de medir en terreno (altura, volumen, biomasa, contenido de carbono, etc.).
7. **Reagrupación de unidades de muestreo:** La totalidad de los resultados del procesamiento del inventario son traspasados a una base de datos conectada al Sistema de Información Geográfica (SIG) de la cartografía base con lo que será posible reagrupar las Unidades Muestrales de acuerdo a los valores de las variables que se consideren más relevantes. Con ello, es posible redefinir nuevas áreas o estratos más homogéneos que los definidos inicialmente y obviamente las estimaciones posteriores resultarán más precisas.
8. **Resultados del Inventario:** Con la nueva estratificación (post inventario) se recalculan las variables de interés y se obtienen los resultados definitivos del Inventario.

Esta metodología de diseño del Inventario Nacional Forestal a desarrollar en la República Dominicana, considera el enfoque de aproximación por fases, abordando el desarrollo de este en tres fases.

La primera fase (premuestreo) tiene como objetivo refinar los datos estadísticos disponibles para el cálculo del tamaño de muestra, evaluar la logística y acceso, los arreglos institucionales y el tiempo requerido para el establecimiento de las parcelas.

En la segunda fase se utilizarán los datos colectados en la fase I para recalcular el tamaño de muestra y completar el número de parcelas requeridas para lograr errores de muestreo del 15% o menos, con un nivel de confianza de 95%.

En la tercera fase se medirán aquellas parcelas que por razones de accesibilidad, seguridad o condiciones meteorológicas no se pudieron medir durante las fases I y II.

III. FORMA Y TAMAÑO DE LAS UNIDADES MUESTRALES

Una parcela de muestreo puede tener la forma de cualquier figura geométrica o incluso puede ser irregular, aun así se han definido tres formas básicas: cuadradas, circulares y rectangulares. En América del Norte, incluyendo México y en el Noroeste de Europa para Inventarios Nacionales Forestales son utilizados con mayor frecuencia las parcelas circulares, su aplicabilidad radica en la facilidad para delimitarlos y a que por la forma inciden menos los árboles límite.

En un análisis estadístico realizado con base en el Inventario Nacional Forestal de Honduras 2005-2006, se encontró que para parcelas rectangulares de ancho fijo de 20 m y superficies de 500, 1000, 2500 y 5000 m², no hay diferencias significativas estadísticamente para la estimación del volumen por unidad de superficie. Es decir, es posible utilizar cualquiera de estos tamaños y llegar a valores medios similares. En el caso particular de los inventarios para secuestro de carbono se utiliza un tipo de unidad de muestreo diferente para cada depósito de carbono en un diseño de parcelas anidadas.

Esta propuesta metodológica, elaborada con el Programa REDD-CCAD-GIZ en conjunto con la Unidad de Monitoreo Forestal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, plantea la correspondencia entre tipo de parcela y componente de carbono a evaluar en el bosque indicado en la tabla 1, así como la forma de incluir algunas otras variables de interés asociadas a la dinámica del bosque.

Tabla 1. Correspondencia entre tipo de parcela y componente de carbono a evaluar en el bosque.

COMPONENTE	TIPO DE PARCELA
Biomasa aérea de los árboles mayores a 10 cm de DAP	Parcela principal (UMP): rectangular de 20 m x 50 m
Regeneración (árboles menores a 2 cm de DAP)	Parcela regeneración (UMR): circular de 1 m de radio
Biomasa árboles mayores a 2 cm de DAP pero menores a 10 cm de DAP	Parcela secundaria (UMS): rectangular de 5 m x 10 m
Biomasa de maderas muertas	Línea de transecto (LT): línea de 10 m de longitud sobre la que se evalúan las intersecciones con material muerto caído
Biomasa de hojarasca	Marco de muestreo cuadrado (UMH) (0.5 m x 0.5 m) es decir 0.25 m ²
Biomasa del suelo	Punto de muestreo de suelo (PMS)
Diversidad de herbáceas	Parcela herbáceas (UMDH): cuadrada de 1 m ²

Diversidad de arbustivas, lianas, cañas, helechos y otras Parcela Arbustivas (UMDA): rectangular de 2.5 m x 10 m

Al interior de cada Unidad de Muestreo Primaria (UMP) se considera la instalación de 3 unidades muestrales de regeneración (UMR), cuyo objetivo será caracterizar la regeneración existente en el área en que se situó el punto de muestreo. En estas UMR se medirán todas las especies arbóreas cuya altura sea menor o igual a 1.5 m y a su vez tengan un DAP inferior a los 2 cm. Las UMR son parcelas circulares de 1 m de radio y se ubican en el centro, en el extremo norte y en el extremo sur del eje de la UMP.

Previo a las mediciones al interior de la UMP se realiza el replanteo de la unidad muestral de diversidad de herbáceas (UMDH), cuyo objetivo es determinar la composición y características de la cubierta herbácea del sector a inventariar. La UMDH corresponde a una cuadrícula de 1 m² que se dispone al interior de la subparcela de diversidad de arbustivas, lianas, cañas, helechos y otras. Posterior a la realización de la UMDH correspondería materializar los transectos para evaluar maderas muertas y efectuar el levantamiento de información de los puntos de muestreo para hojarasca y suelo, y por último las mediciones en la UMP (figura 1).

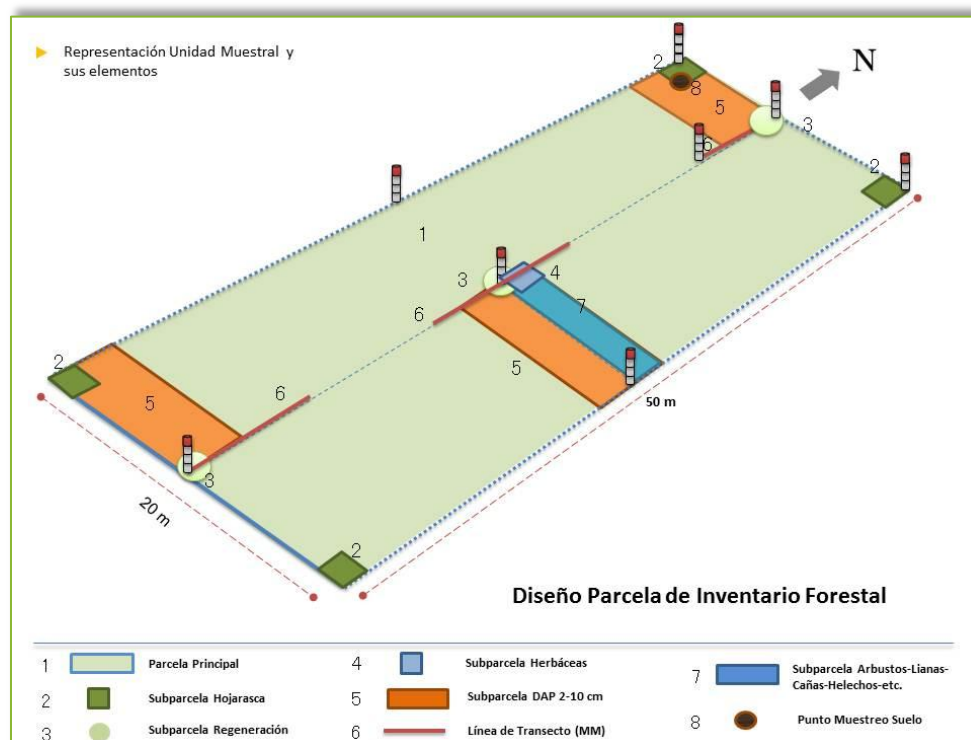


Figura 1. Parcela principal y parcelas anidadas para la determinación del stock de carbono para cada componente reconocido como sumidero

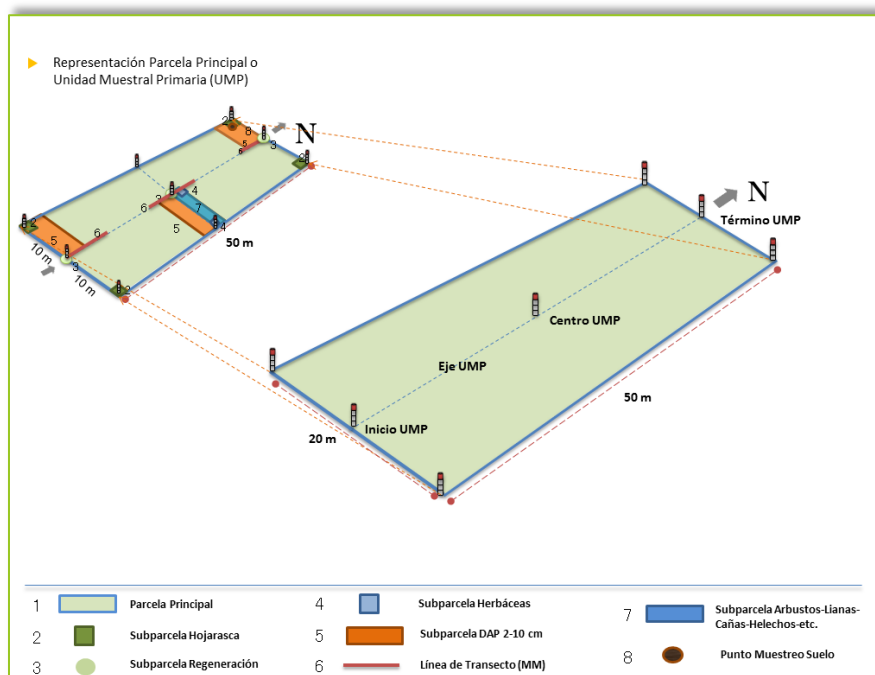
A continuación se establece las consideraciones y la secuencia de pasos necesarios para documentar cada una de las unidades muestrales del Inventario Nacional Forestal Multipropósito de la República Dominicana.

PROTOCOLO DE MATERIALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PARCELAS

A) PARCELA PRINCIPAL

Parcela rectangular, de 20 m de ancho y 50 m de largo.



Variables Evaluadas

Deberá medirse el diámetro a la altura del pecho (DAP) de todos los árboles vivos y muertos en pie, con un DAP igual o mayor de 10 cm que se encuentren dentro de la Unidad de Muestreo Primaria (UMP). Además, se deberá establecer la ubicación en un eje coordenado de cada árbol, y evaluar la calidad del fuste y el estado sanitario de todos los árboles presentes.

Ubicación con GPS (Sistema de Coordenada Proyectada UTM Zona 19) del punto de inicio de la parcela (sur). Tomar tres fotografías desde el punto de inicio: una al punto de inicio con el GPS indicando las coordenadas, otra en el plano horizontal, otra a 45° y otra a 90°; estas últimas todas en dirección al eje longitudinal de la parcela (dirección Sur-Norte). También deberá tomarse posteriormente fotografías de cada una de las subparcelas que se midan.

Tomar una submuestra de 10 árboles para medición de altura y copa: para definir la submuestra, deberá incluirse el árbol de menor DAP (>10cm), el árbol de mayor DAP y los 8 restantes entre DAP mínimo y máximo. En la selección debe también considerarse la representación de las especies más importantes. La altura de los árboles deberá medirse con el instrumento definido para ello y no estimarse visualmente. Complementariamente deberá evaluarse la altura de 3 árboles con DAP entre 2 y 10 cm.

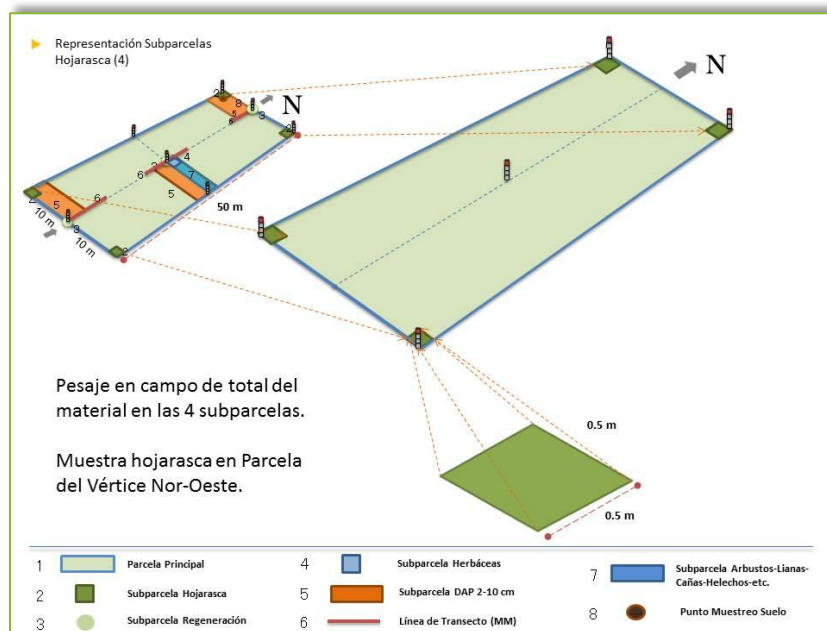
Los datos recopilados permitirán realizar el análisis estadístico que llevará a inferir las alturas de los restantes árboles a los que no se les mida esta variable en todas las parcelas recopiladas, por ello es importante el mayor cuidado y profesionalismo en la determinación de esta variable y las otras recopiladas para la submuestra.

Llenar los campos correspondientes de los formularios:

- a. **F - IGP** Formulario de información general de la parcela
- b. **F - UMP 1 y F -UMP 2** Formulario de árboles mayores a 10 cm DAP
- c. **F- ACA** Formulario de altura y copa de árboles

B) SUBPARCELA PARA BIOMASA NO LEÑOSA (HOJARASCA Y HIERBAS)

Cuatro parcelas cuadradas, de 0.5 x 0.5 m, distribuidas sistemáticamente en cada uno de los vértices de la Unidad de Muestreo Primaria (UMP). Se colectará la biomasa no leñosa, la cual incluye tanto la hojarasca (biomasa muerta) como las hierbas (biomasa no leñosa viva sobre el suelo). El diámetro máximo para el material leñoso a considerar será de 2 cm.



VARIABLE EVALUADA

En cada subparcela se recogerá toda la hojarasca y hierbas presentes, se pesará con una balanza electrónica de campo. De la parcela noroeste, se colectará una muestra de aproximadamente 500 g (el peso exacto se registrará en terreno) para llevarla al laboratorio. En el laboratorio se secará la muestra por 1 hora a 70 grados Centígrados. El resultado obtenido será el peso seco, y con ello se estimará la biomasa seca de hojarasca presente en cada subparcela.

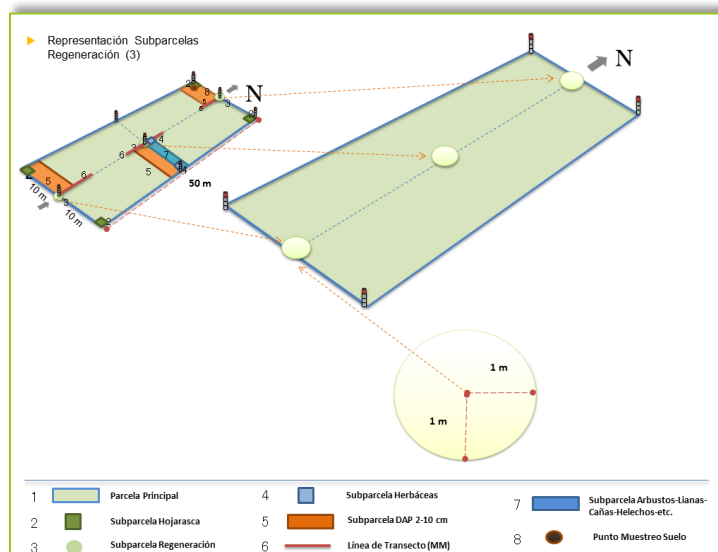
Se incluirá todo el material orgánico muerto en algunos casos identificable: hojas, tallos, flores, frutos, hierbas muertas, cortezas, etc. y en otros casos no identificable por estar en un estado de descomposición más avanzado.

Llenar los campos correspondientes a “formulario de biomasa no leñosa” del formulario **F-IGP** (formulario de información general de la parcela).

C) SUBPARCELA PARA REGENERACIÓN ARBÓREA

Esta subparcela consiste en 3 subparcelas circulares de 1 m de radio (superficie 3.1416 m²), las que se localizan en forma sistemática al interior de la Parcela Principal, donde los puntos para materializar la circunferencia de 1 m de radio se localizan en torno al centro y los extremos del eje longitudinal de la parcela principal. Las subparcelas de regeneración de los extremos norte y sur deben quedar contenidas dentro de la Parcela Principal.

La localización y materialización de estas unidades muestrales debe efectuarse previo a la realización de la Parcela Principal, para evitar que sobre la regeneración exista un efecto derivado del tránsito del personal en el área.



VARIABLE EVALUADA

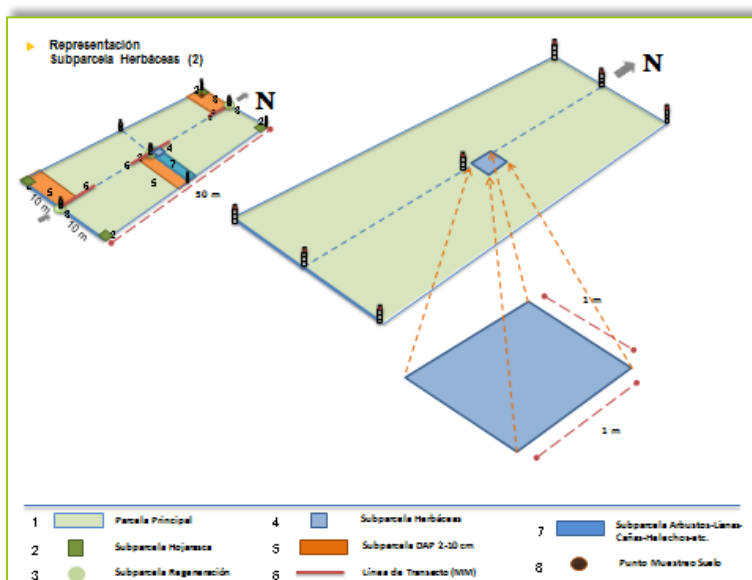
Al interior de estas subparcelas se registrará la altura de todos los individuos de las especies arbóreas (con potencial de alcanzar una altura superior a los 5 m en estado adulto) cuya altura sea inferior o igual a 1.5 m y su diámetro sea menor a 2cm de DAP. La altura se medirá con una vara especialmente acondicionada para ello o utilizando una cinta métrica metálica.

Una condición para esta evaluación es el reconocimiento de las especies arbóreas del área de estudio en sus primeros estados de desarrollo para lo que es útil contar con un manual de reconocimiento de campo que considere esta situación, o en su defecto, una vez realizado el conteo y medición deberá recolectarse para su posterior identificación botánica. Lo anterior se puede complementar con registros fotográficos digitales. Al tomar una foto de una especie desconocida, incluir dentro de la foto una hoja que indique el número de la parcela, subparcela y número de la colecta botánica para evitar perder la información.

Llenar todos los campos del formulario: **F-RAN** Formulario de regeneración arbórea natural

D) SUBPARCELA PARA DIVERSIDAD DE HERBÁCEAS

Es una subparcela de 1 m² (1 x 1 m), dispuestas en el extremo Nor-Oeste de la subparcela Arbustos - Lianas - Cañas – Helechos, situada en el centro de la parcela principal. Es fundamental que se realice lo más pronto posible después de la ubicación y marcación del centro de la Parcela Principal, de manera que la vegetación del estrato herbáceo no se vea afectada por el tránsito del personal al interior de la parcela.



VARIABLE EVALUADA

Se evalúa la presencia y abundancia de especies del estrato de herbáceas en el área muestreada, esto significa que es necesario contar el número de ejemplares presentes de las distintas especies de plantas herbáceas presentes al interior de la subparcela. Ello implica que debe tenerse un conocimiento acabado de las especies y su reconocimiento en terreno; si no se cuenta con este conocimiento es útil contar con un manual de reconocimiento de campo o en su defecto, una vez realizado el conteo, recolectar muestras en terreno para su posterior identificación con el apoyo de información bibliográfica y herbarios de la instituciones de investigación y educación superior.

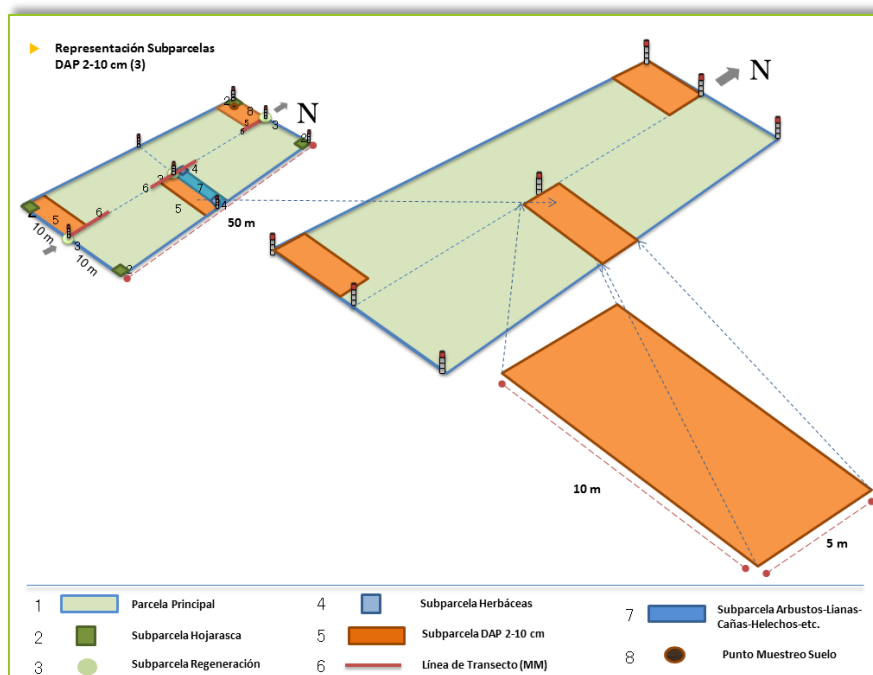
Es útil, además, realizar un registro fotográfico digital de cada especie en duda. Al tomar una foto de una especie desconocida, se incluirá dentro de la foto una hoja que indique el número de la parcela, sub-parcela y número de la colecta botánica para evitar perder la información.

En caso de especies como gramíneas u otras de similar crecimiento en donde resulta difícil distinguir un individuo se estimará el porcentaje del área total de la parcela que esta especie cubre (en el formulario aparece como cobertura).

Llenar todos los campos del formulario: **F-UVH** Formulario de vegetación herbácea

E) SUBPARCELAS DE BIOMASA ENTRE 2 Y 10 CM DE DAP

Corresponden a tres parcelas rectangulares de 5 m x 10 m, ubicadas sistemáticamente en el vértice sur-oeste, en el centro (lado este) y en el vértice nor-oeste de la Unidad de Muestreo Primaria (UMP) y dispuestas de tal manera que los 10 m se miden perpendiculares al eje de esta.



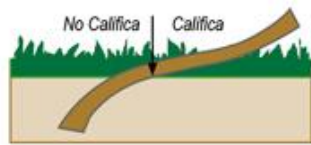
VARIABLES EVALUADAS

En esta unidad muestral se miden los DAP de todos los individuos de las especies arbóreas cuyo diámetro sea igual o superior a 2 cm pero inferior a 10 cm.

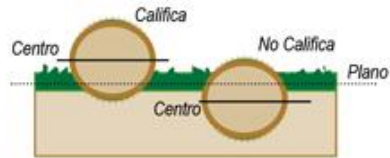
Llenar todos los campos del formulario **F-BAM** Formulario de biomasa de árboles de 2 a 10 cm DAP

F) SUBPARCELA PARA MADERA MUERTA

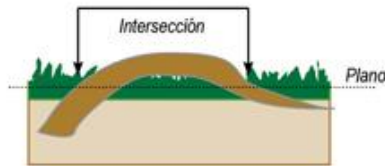
Se medirá la madera muerta caída en 3 transectos lineales de 10 m de longitud, realizarlos en forma sistemática en los extremos y en el centro de la parcela, sobre el eje longitudinal de la parcela. Se medirá el diámetro de todas las trozas mayores a 2 cm que sean interceptadas por la línea de 10 metros (ramas, troncos, raíces, componentes sub-leñosos muertos caídos) y definir su estado de descomposición. Las ramas colgantes o madera interceptada en el aire no serán contadas (Figura 2).



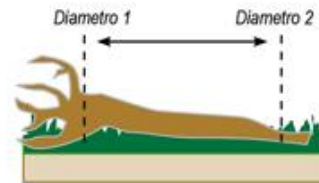
i) El centro de la pieza de madera está enterrado en la capa orgánica del suelo (duff); NO se contabiliza como madera caída. (No siempre es sencillo saber qué parte está enterrada)



ii) El plano de intercepción cruza el final de la pieza de madera: NO se contabiliza si el plano no cruza el eje central de la madera



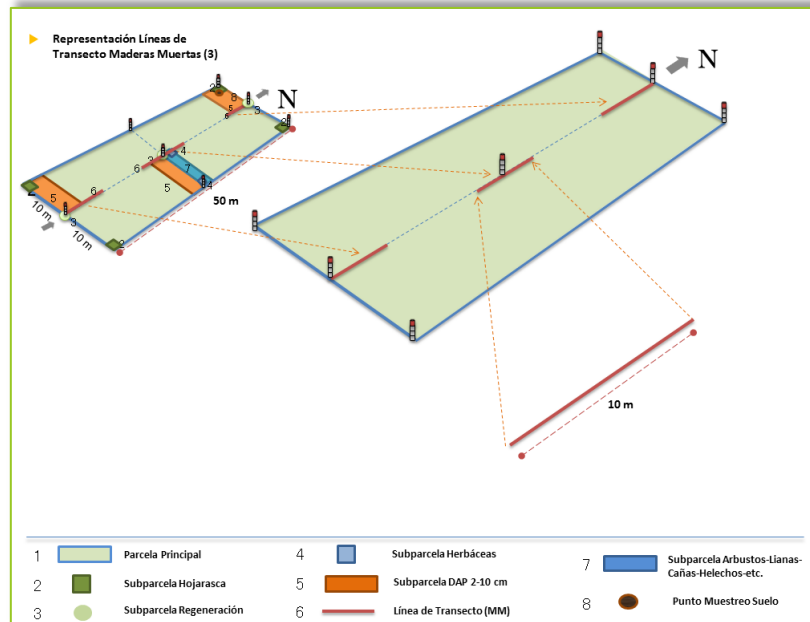
iii) Para las piezas de madera que crucen varias veces el plano de intercepción se medirán TODAS las intercepciones.



iv) Para madera muerta con formas irregulares se medirán los diámetros del inicio y el final de la pieza (d_1 , d_2) y su longitud.



v) Para las piezas de madera muy descompuestas que se hayan dividido en varias partes, hay que hacer una reconstrucción visual del diámetro original y anotar ese valor.



VARIABLE EVALUADA

Con ayuda de una forcípula se medirán y anotarán los diámetros de todas las piezas de madera yaciendo sobre la superficie del suelo o entremezcladas con la hojarasca justo en el punto de cruce con la línea de intercepción planar. El diámetro se considerará para la sección transversal de la pieza de madera, en el punto donde ésta cruce la línea de transecto, sin importar si ésta pieza es más gruesa en otro punto de su eje longitudinal. Se considerará como madera muerta caída aquellas trozas con diámetro mayor a 2 cm.

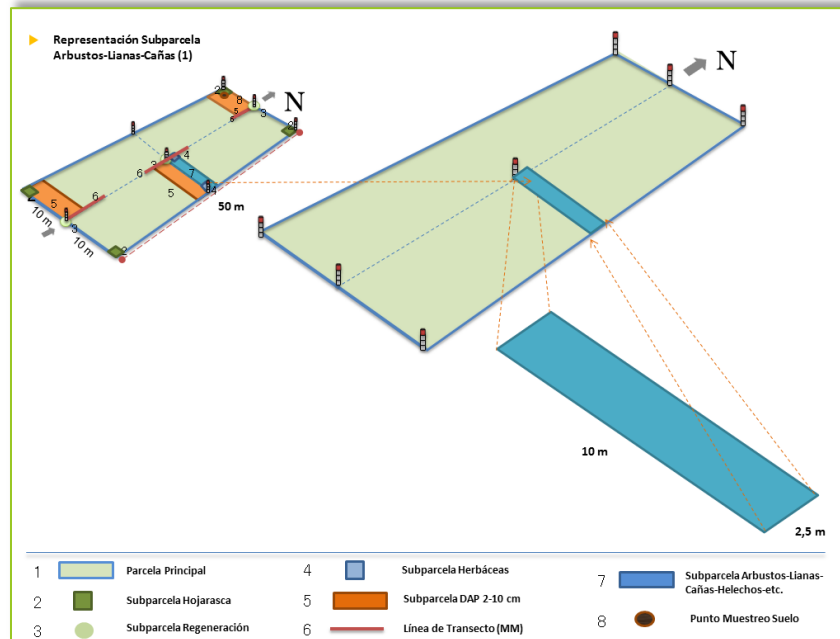
Además, se debe anotar los códigos correspondientes a 3 estados de descomposición de la madera:

- **Sólido:** Madera sólida, caída recientemente, con corteza intacta y ramas finas todavía adjuntas.
- **Intermedio:** Madera no sólida, en condiciones pobres, pero donde resultó difícil empujar un clavo dentro de la madera con la mano.
- **Descompuesto:** Blanda, madera podrida, donde un clavo podría ser empujado dentro de la madera fácilmente. Madera podrida que se rompe con facilidad al pisarla.

Llenar todos los campos del formulario: **F-TMM** Formulario de transectos de madera muerta

G) SUBPARCELA PARA DIVERSIDAD DE ARBUSTOS, LIANAS, BAMBÚ, HELECHOS

La subparcela corresponde a una faja de 25 m² (2.5 x 10 m) dispuesta en el centro de la parcela principal y orientada perpendicular al eje longitudinal de la misma. Se corresponde con la mitad norte de la subparcela de biomasa de árboles de 2 a 10 cm de DAP localizada en esta misma zona de la Parcela Principal.



VARIABLE EVALUADA

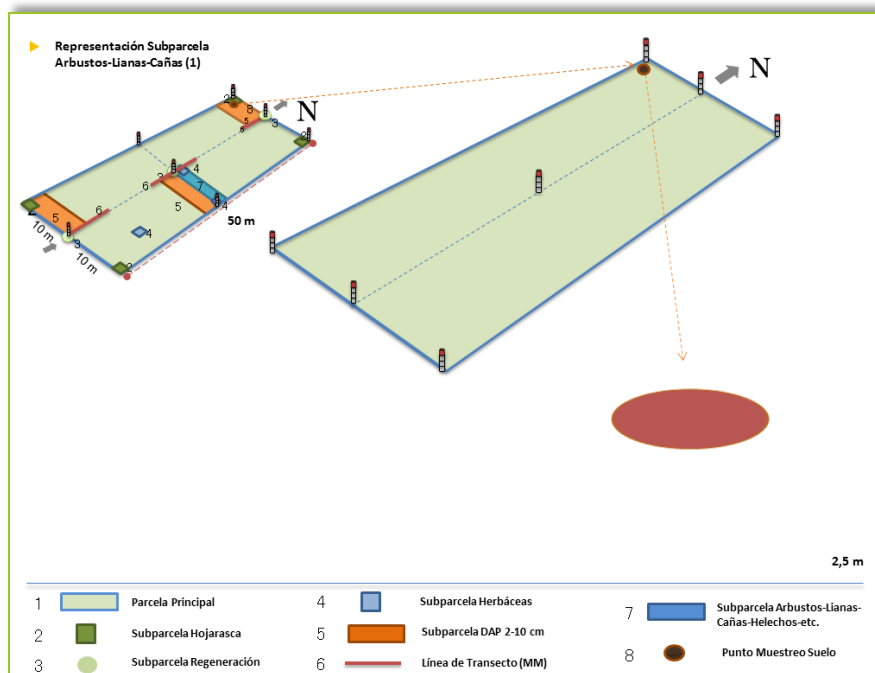
Se evalúa la presencia y abundancia de especies del estrato de arbustivas en el área muestreada, esto significa que es necesario contar el número de ejemplares presentes de las distintas especies de plantas arbustivas, lianas, cañas, helechos y otras presentes al interior de la subparcela. Ello implica que debe tenerse un conocimiento acabado de las especies y su reconocimiento en terreno; si no se cuenta con este conocimiento es útil contar con un manual de reconocimiento de campo o en su defecto, una vez realizado el conteo, recolectar muestras en terreno para su posterior identificación en oficina con el apoyo de información bibliográfica y, en lo posible, recurriendo a herbarios de las instituciones de investigación y educación superior. Es útil, además, realizar un registro fotográfico digital de cada especie en duda. Para el caso de lianas y otras especies imposibles de identificar, diferenciar por especie y contar el número de individuos de la *especie desconocida 1, 2, 3...* sucesivamente.

En caso resulte difícil distinguir un individuo se estimará el porcentaje del área total de la parcela que esta especie cubre (en el formulario aparece como cobertura).

Llenar todos los campos del formulario: **F-ALB** Formulario de arbustos, lianas, bambú y similares.

H) PUNTO DE MUESTREO PARA EL CARBONO DEL SUELO

Se hará un punto de muestreo de suelo en la ~~cuarta segunda~~ subparcela de biomasa no leñosa, en uno de los vértices de la parcela principal. El muestreo se realiza utilizando un barreno de suelo o un cilindro metálico con volumen conocido.



VARIABLE EVALUADA

En el punto de muestreo de suelo, retirar la hojarasca y hacer la medición considerando una profundidad máxima de 30 cm.

A una profundidad de 15 cm, deberán ser colectadas muestras de suelo separadas para análisis de carbono orgánico y densidad aparente. Esto ya que ambas variables son necesarias para determinar la biomasa y el contenido de carbono en el suelo.

Para el muestreo de densidad aparente se utiliza el método del cilindro de volumen conocido (habitualmente 5 cm de alto y 5 cm de diámetro). Para la determinación de la fracción de carbono debe tomarse una muestra de aproximadamente 200 g que debe ser depositada en una bolsa plástica que permita su adecuado transporte a laboratorio. En ambos casos las muestras deben ser cuidadosamente rotuladas para su identificación.

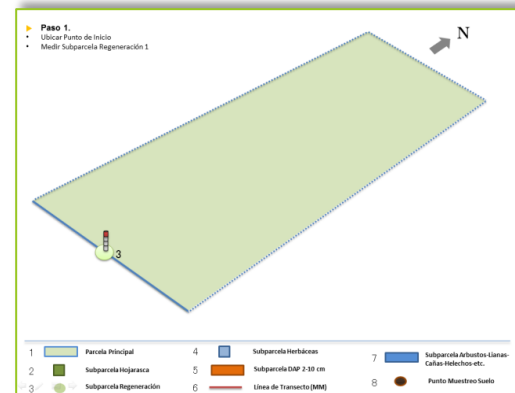
Llenar el campo de responsables del formulario: **F-IGP** Formulario general, sección colecta de muestra de suelo.

3.2 SECUENCIA Y CONSIDERACIONES PARA EL LEVANTAMIENTO DE LAS PARCELAS

Se recomienda la siguiente secuencia para el levantamiento de los datos de la parcela, la cual busca obtener la mejor eficiencia de las cuadrillas en el campo.

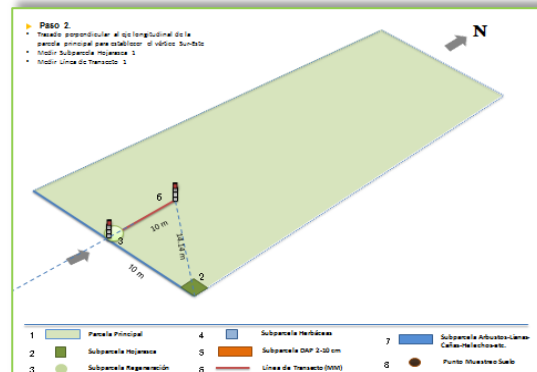
PASO 1:

Señalización del punto de origen o punto de referencia de la parcela. Se debe colocar un tubo de PVC de 2 m de altura con franjas rojas, al igual que en cada uno de los vértices. El transecto central de la parcela seguirá la dirección dada por el norte magnético. Se debe medir en este punto la primera parcela de regeneración natural de 1 m de radio. Se deberán tomar las coordenadas del punto de inicio y realizar un registro fotográfico del GPS con las coordenadas como medio de verificación.



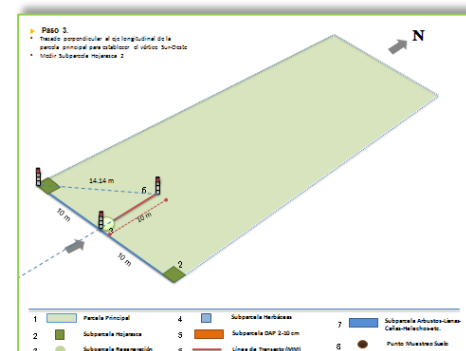
PASO 2:

Ubicar el norte franco y colocar una varilla (temporal) a 10 m hacia el norte. Se señala el vértice este, definiendo un triángulo respecto a eje central de 10 x 10 x 14.14 m. En este punto (vértice este) se realiza la primera parcela de biomasa no leñosa. Seguidamente se deberá realizar el primer transecto de maderas muertas de 10 m de longitud.



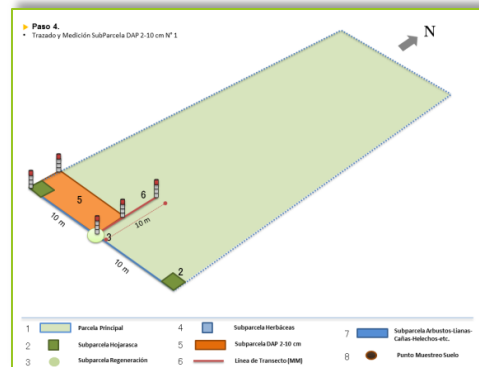
PASO 3:

Señalización del vértice oeste, definiendo un triángulo respecto a eje central de 10 x 10 x 14.14 m. (También puede alinear utilizando el vértice este y el punto central). Seguidamente realizar la segunda parcela de biomasa no leñosa en el extremo oeste.



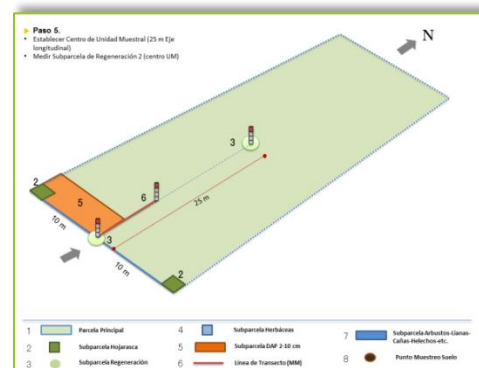
PASO 4:

Establecimiento de la primera unidad de muestreo de 50 m². Para ello se debe marcar 5 m sobre el eje longitudinal y 10 m sobre el lado oeste de la parcela principal. La información se consigna en el formulario correspondiente a la biomasa de 2 a 10 cm de DAP.



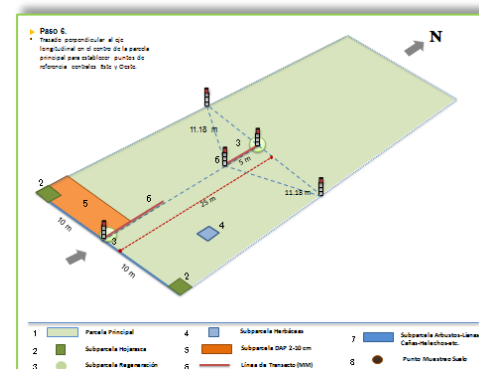
PASO 5:

Completar 25 m sobre el eje central de la parcela con rumbo norte (alinear siguiendo las dos varillas ubicadas en los pasos anteriores). Se deberá señalar el punto central con PVC de 2m de altura y una etiqueta metálica con los datos de la parcela (número, fecha). En torno a él medir la segunda parcela de regeneración natural de 1 m de radio.



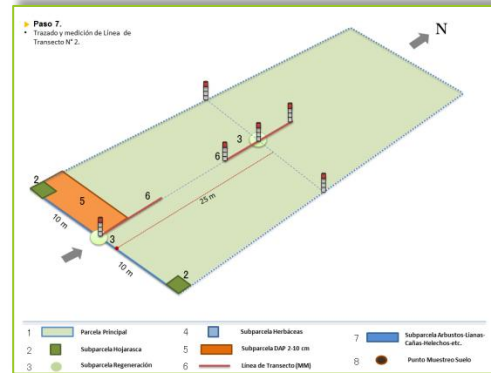
PASO 6:

Trazado de una perpendicular al eje longitudinal para establecer los puntos medios del lado este y oeste de la parcela principal. Usar un triángulo respecto a eje central de 5 x 10 x 11.18 m.



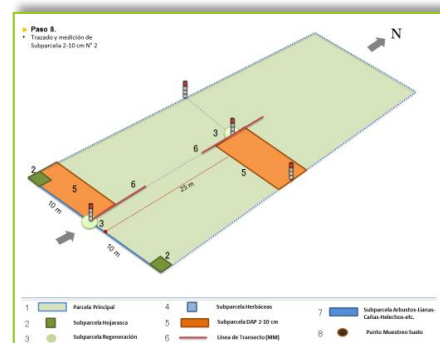
PASO 7:

Realizar el segundo transecto de maderas muertas de 10 m de longitud, centrado respecto al eje longitudinal.



PASO 8:

Establecimiento de la segunda parcela de 50 m² (5 x 10 m) para la medición de la biomasa arbórea para individuos entre 2 y 10 cm de DAP. En el caso de la CYN se evaluará en esta parcela también los plántones de café para el tipo de bosque café con sombra (**F-Café CYN**)



PASO 9:

Al interior de la subparcela de biomasa con DAP entre 2 y 10 cm número 2, al centro de la unidad muestral, y una vez finalizada la medición de los árboles, medir la subparcela de arbustos, lianas, cañas, helechos de 2.5 x 10 m.



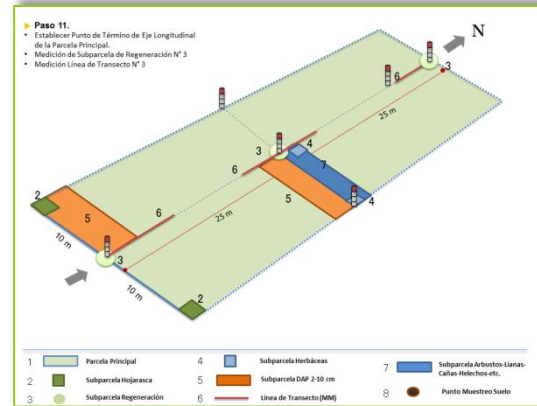
PASO 10:

Al interior de subparcela de arbustos, lianas, bambús y otras; establecer la subparcela de Herbáceas de 1 x 1 m en su vértice Nor-Oeste.



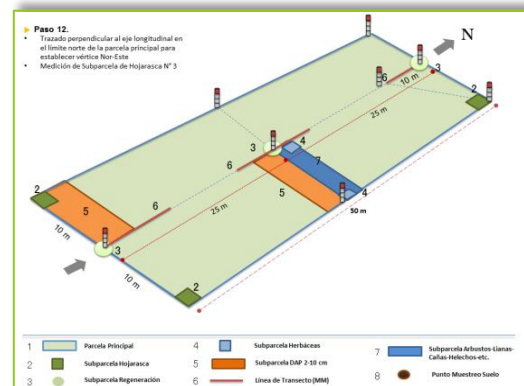
PASO 11:

Se continúa el desplazamiento para completar la longitud de la parcela sobre el eje central de la parcela con rumbo Norte. Se procede a la señalización del punto de final y se realiza la tercera parcela de regeneración natural de 1 m de radio. Se registran las coordenadas del punto final. Seguidamente se realiza el tercer transecto de maderas muertas de 10 m de longitud.



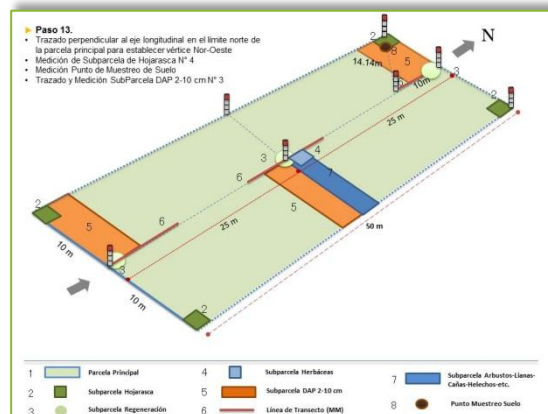
PASO 12:

Señalar el vértice noreste, definiendo un triángulo respecto a eje central de 10 x 10 x 14.14 m. En este punto (extremo noreste) realizar la tercera parcela de biomasa no leñosa.



PASO 13:

Señalar el vértice oeste, definiendo un triángulo respecto a eje central de 10 x 10 x 14.14 m. También puede alinear utilizando el vértice este y el punto central. Realizar la cuarta parcela de hojarasca en el extremo Nor-Oeste. Tomar las muestras de suelo en el punto de muestreo localizado en el mismo lugar de la cuarta parcela de biomasa no leñosa y realizar la tercera parcela de 50 m² (5 x 10 m) para la medición de biomasa arbórea entre 2 y 10 cm de DAP.



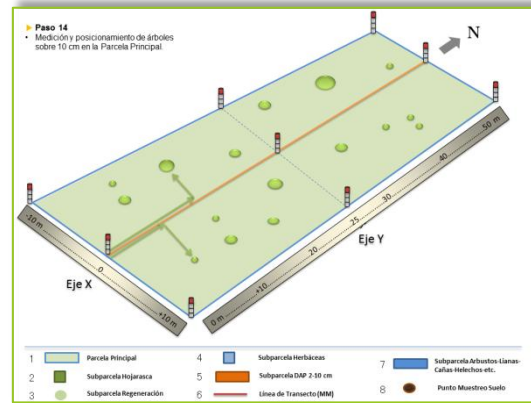
Recomendaciones:

- Se deberá georeferenciar (Sistema de Coordenada Proyectada UTM Zona 19) el punto de origen de la parcela principal, así como tomar fotografías en el punto de inicio al GPS y también hacia los 4 puntos cardinales (en la secuencia N-E-S-O). También se deberá tomar fotografías de cada una de las subparcelas establecidas cuando sea requerido para dejar constancia de situaciones anómalas.
- La intención de ejecutar las mediciones de regeneración, biomasa no leñosa y madera muerta paralelamente al proceso de delimitación, es evitar que se comience a caminar sobre los sitios donde se harán dichas mediciones.
- Para la medición de biomasa no leñosa, pesar toda la hojarasca y hierbas presentes en los 0.25 m² (peso verde) que se encuentra en cada subparcela. Posteriormente en la última subparcela tomar una muestra de 500 g para la determinación del contenido de humedad y fracción de carbono, debidamente pesada, rotulada y sellada. Esta muestra debe ser llevada al laboratorio para secarla por 1 hora a 70 °C.
- En el punto de muestreo de suelo considerar la toma de muestras para la densidad aparente y para el análisis de carbono a una profundidad de 15 cm. Estas muestras deben ser recolectadas de acuerdo a las pautas dadas por el laboratorio donde se realizarán los análisis.
- Lo mismo es válido para las muestras de madera muerta a las que se evaluará la densidad de la madera en los distintos grados de descomposición.
- En la medición de arbustos, lianas, bambús y similares se contarán los individuos para cada categoría y, en lo posible, a nivel de especie.
- La cuadrilla deberá contar, como mínimo, con un jefe o coordinador de cuadrilla, un dasónomo o perito forestal, un dendrólogo o botánico y 2 guías de campo o ayudantes locales.
- De ser necesario se deberá abrir con machete una brecha sobre el eje central pero sólo en la medida que se ejecute previamente el proceso de señalización y medición de las subparcelas. Se recomienda dejar la cinta métrica sobre el eje central de parcela, esto servirá para facilitar la toma de las coordenadas de referencia de los árboles de la parcela principal.
- El botánico o dendrólogo comenzará con la identificación de especies de la primera parcela de regeneración y las herbáceas, mientras se procede con la delimitación. Continuará con la primera parcela de árboles entre 2-10cm, después la segunda parcela de regeneración y la segunda parcela de árboles entre 2-10cm, así como la parcela de arbustos. En la secuencia, prosigue con la tercera parcela de regeneración y la tercera parcela de árboles entre 2-10cm. Y finalmente procederá a la identificación de los árboles de la parcela principal en la medida que se van marcando y midiendo su DAP.

PASO 14:

Medir el DAP, la posición dentro de la parcela (eje x y eje y), identificar la especie, el estado sanitario y la calidad del fuste de todos los árboles con DAP mayor a 10 cm de la parcela principal.

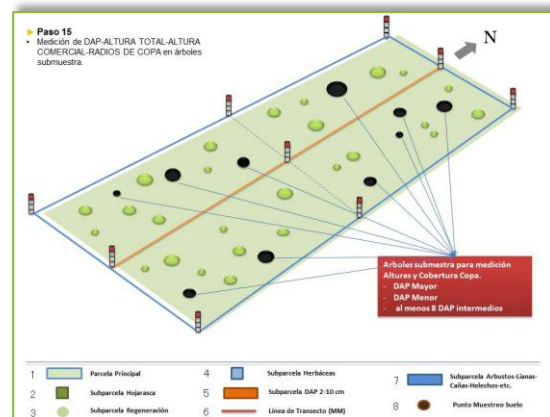
Los medidores avanzan uno por cada lado midiendo el DAP y marcando los árboles con pintura permanente. Esto con el objetivo que puedan ser posteriormente localizados tanto para que el botánico pueda confirmar la determinación de las especies, como para la medición de alturas.



PASO 15:

Medir la altura total y la altura de comienzo de copa de 10 árboles en cada parcela principal, tomando un árbol con el mínimo DAP (cerca de 10 cm) y un árbol con el mayor DAP. Los ocho restantes con DAP intermedio, abarcando así todo el espectro de DAP existente en la parcela y también de especies de interés. De estos árboles, medirles también el radio de copa en sentido norte, sur, este y oeste.

Adicionalmente, seleccionar 3 árboles del rango de DAP entre 2 y 10 cm a los cuales se les registrará también su altura total.



PASO 16:

La unidad de muestreo se finaliza y se procede a almacenar los formularios con la información completa. Verificar número de parcela e identificación correcta en los formularios.

3.3 FORMULARIOS Y CODIFICACIÓN DE VARIABLES

Para recoger la información en el campo es necesario contar con un formulario bien definido que asegure que todas las variables necesarias sean tomadas y que mantenga una secuencia correlativa que permita mantener los datos en orden una vez en la oficina.

Algunas consideraciones a tomar en cuenta para el manejo de formularios de campo:

- El diseño de estos debe tener un orden lógico que facilite la toma de datos de campo así como la digitalización de estos datos en una computadora. De preferencia los cuadros en los que se toma la información deben ser iguales a los de la hoja de cálculo que se utilizará para procesarlos.
- Los formularios de campo deben de mantenerse almacenados por lo menos hasta el final del proyecto, de preferencia más tiempo. Los datos en ellos pueden servir en caso de que se encontraran errores de digitalización o que más adelante fueran necesarios para análisis posteriores.
- En el campo de preferencia utilizar lápices especiales para la toma de datos. Esto impide que los datos sean afectados si se mojan en condiciones climáticas adversas.
- Se recomienda pasar los datos de los formularios lo más pronto posible a formato digital. Esto permitirá guardarlos más apropiadamente y detectar errores que pueden ser corregidos a corto plazo. También es útil operar de esta manera ya que si existen dudas acerca de los datos tomados o de las condiciones del campo, estas situaciones estarán más frescas en la mente del técnico a cargo de ello y esto puede ayudar hacer correcciones.

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014-2015															
F - IGP		Formulario de Información General de la Parcela													
Provincia	Municipio	Seccion	Paraje	No. Parcela	Fecha										
IDENTIFICACIÓN Responsables de Cuadrilla															
				Hora inicio											
				Hora final											
				Tiempo de traslado											
PENDIENTE (línea sur-norte) (%):		ALTITUD msnm	COORDENADAS (WGS 84)												
EXPOSICIÓN	POSICIÓN TOPOGRÁFICA		Longitud (x)	Latitud (y)	Error										
			UTM												
Estrato			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre propietario</td> <td> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Año de establecimiento</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Observaciones:</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> </table>			Nombre propietario		Año de establecimiento		Observaciones:					
Nombre propietario															
Año de establecimiento															
Observaciones:															
Conifera disperso	Latifoliado húmedo														
Conifera denso	Latifoliado nublado														
Drago	Latifoliado Semihúmedo														
Mangle	Bosque seco														
Región operativa:															
Formulario de Biomasa de Hojarasca (UMH)															
<p>Instrucción: En las cuatro subparcelas (0.5x0.5m) pesar con balanza toda la biomasa no leñosa (hojarasca y hierbas). De la subparcela 4 (vértice nor-oeste) llevar 500 g de muestra en una bolsa sellada y rotulada al laboratorio y secar por 1 hora a 70 grados C (para obtener el peso seco).</p>															
Responsables:															
	Subparcela	Peso húmedo (g)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Peso seco (g)</td> <td style="text-align: center;">(De Laboratorio)</td> </tr> </table>			Peso seco (g)	(De Laboratorio)								
	Peso seco (g)	(De Laboratorio)													
	1														
	2														
	3														
4															
Colecta de muestra de suelo - Punto de muestreo de suelo (PMS)															
<p>Instrucción: A 15 cm de profundidad deberán ser colectadas muestras de suelo separadas para análisis de carbono orgánico y densidad aparente. La muestra de densidad aparente se deberá llevar en un cilindro con volumen conocido y la muestra para fracción de carbono deberá ser de 200 gramos aproximadamente en bolsas selladas y debidamente rotuladas.</p>															
Responsables:															
Leyenda:															
EXPOSICIÓN		POSICIÓN TOPOGRÁFICA													
Norte	Este	Superior	Valle												
Sur	Oeste	Media	Cresta												
Plano		Baja	Plano												

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014-2015				
F - BAM		Formulario de Biomasa Árboles de 2 a 10 cm		
N° Parcela: _____		Fecha: ___ / ___ / ___		
Instrucción: Medir el DAP de todos los árboles mayores de 2 cm y menores de 9.99 cm que se ubican en las subparcelas de 5 x 10 m.				
Responsable (s):				
No.	Especie	DAP (cm)	Muerto	Subparcela (1,2,3)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
NOTAS:				

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014-2015

F - UMP 1

Formulario de Árboles mayores a 10 cm DAP

N° Parcela: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Instrucción: Medir todos los árboles mayores o iguales de 10 cm de DAP que se ubican en la parcela principal. Identificar especies arbóreas, evaluar estado sanitario y calidad del fuste, y las coordenadas de cada árbol dentro de la parcela.

Responsable (s): _____

No.	Especie		DAP (cm)	Coord (m)		Muerto	Estado		Calidad		
	Nombre común	Nombre científico		X	Y		Agente	Síntoma	Rectitud	Forma	Fuste
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

Leyenda:

Calificación	Estado	
	Agente	Síntoma
1	Hongos	Daño en hojas
2	Parásitos	Daño en corteza
3	Insectos	Daño en brotes
4	Otros	Ninguno
5	Ninguno	

Calificación	Calidad		
	Rectitud	Forma	Fuste
1	Recto	Cilíndrico	Uno
2	Torcido	No cilíndrico	Bifurcado
3	Inclinado		

Observaciones: _____

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014-2015

F - UMP 2

Formulario de Árboles mayores a 10 cm DAP

N° Parcela: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Instrucción: Medir todos los árboles mayores o iguales de 10 cm de DAP que se ubican en la parcela principal. Identificar especies arbóreas, evaluar estado sanitario y calidad del fuste, y las coordenadas de cada árbol dentro de la parcela.

Responsable (s): _____

No.	Especie		DAP (cm)	Coord (m)		Muerto	Estado		Calidad		
	Nombre común	Nombre científico		X	Y		Agente	Síntoma	Rectitud	Forma	Fuste
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											

Leyenda:

Calificación	Estado	
	Agente	Síntoma
1	Hongos	Daño en hojas
2	Parásitos	Daño en corteza
3	Insectos	Daño en brotes
4	Otros	Ninguno
5	Ninguno	

Calificación	Calidad		
	Rectitud	Forma	Fuste
1	Recto	Cilíndrico	Uno
2	Torcido	No cilíndrico	Bifurcado
3	Inclinado		

Observaciones:

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014-2015

F - ACA

Formulario de Altura y Copa de Árboles

N° Parcela: _____

Fecha: ___ / ___ / ___

Instrucción: Medir la altura de 10 árboles de la parcela principal: el de diámetro menor, el de mayor diámetro y 8 entre ese rango, que se ubiquen en la parcela principal (UMP), evaluar alturas y radios de copa. Adicionalmente medir las mismas variables para 3 árboles del rango de DAP de entre 2 y 10 cm, en cualquiera de las parcelas BAM, cuidando en todos los casos cubrir la variabilidad de diámetros y especies más importantes.

Responsable (s):

No.	No. en UMP	Especie	DAP (cm)	Alturas (m)		Radio Copa (m)			
				Alt total	Alt comercial	N	S	E	O
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

Observaciones:

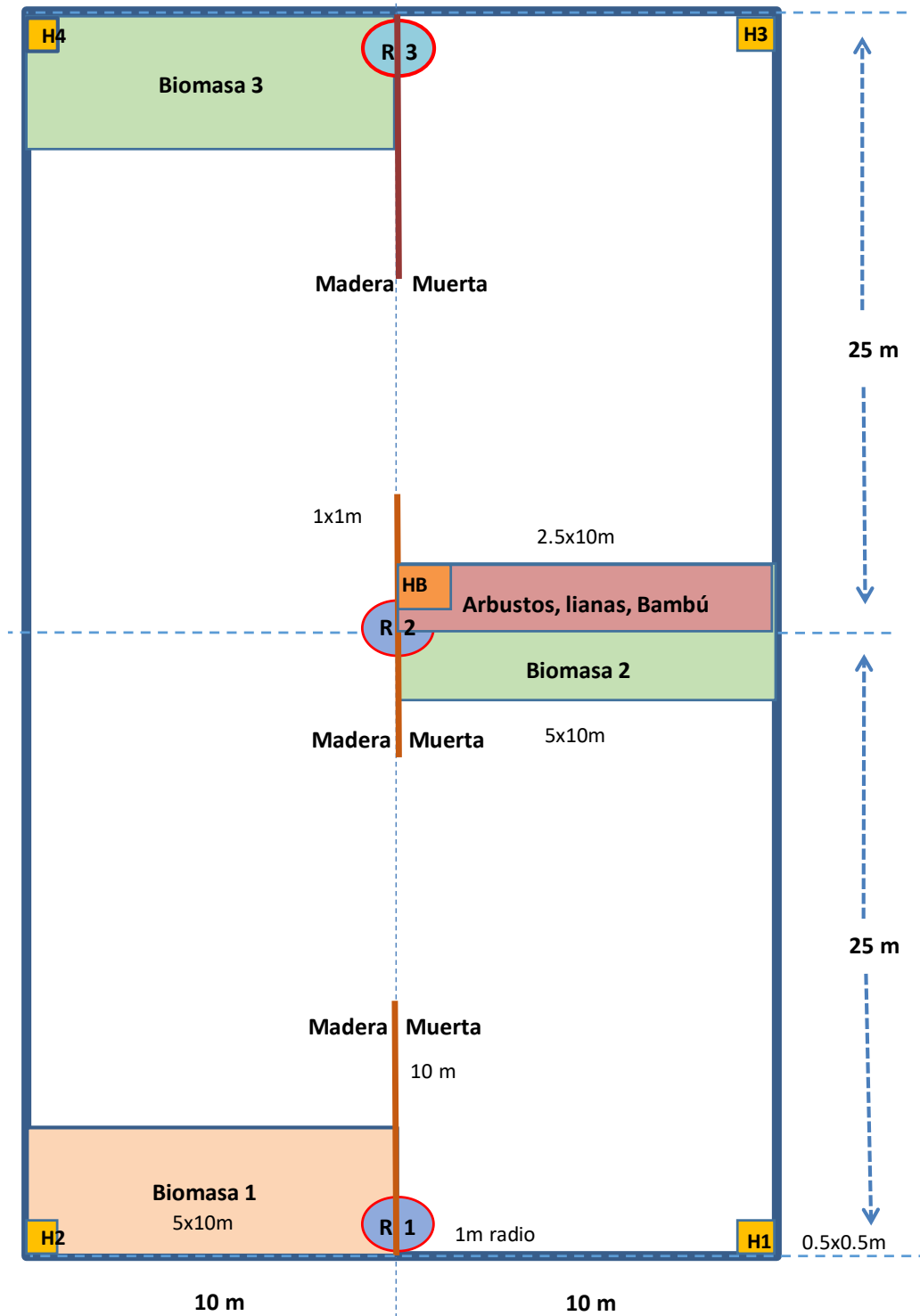
Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana 2014 -2015																															
F - IGP CYN		Formulario de Información General Cuenca Yaque del Norte																													
Provincia	Municipio	Seccion	Paraje	No. Parcela	Fecha																										
IDENTIFICACIÓN Responsables de Cuadrilla																															
				Hora inicio																											
				Hora final																											
				Tiempo de traslado																											
PENDIENTE (línea sur-norte) (%):		ALTITUD msnm	Sistema de Coordenadas TRM																												
EXPOSICIÓN	POSICIÓN TOPOGRÁFICA		Longitud (x)	Latitud (y)	Error																										
			UTM																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Estrato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Latifoliado denso</td> <td></td> <td>Pino denso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bosque secundario</td> <td></td> <td>Café con sombra</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bosque mixto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pino ralo</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Estrato				Latifoliado denso		Pino denso		Bosque secundario		Café con sombra		Bosque mixto				Pino ralo				<table border="1"> <tr> <td>Nombre propietario</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Año de establecimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones:</td> <td></td> </tr> </table>		Nombre propietario		Año de establecimiento		Observaciones:	
Estrato																															
Latifoliado denso		Pino denso																													
Bosque secundario		Café con sombra																													
Bosque mixto																															
Pino ralo																															
Nombre propietario																															
Año de establecimiento																															
Observaciones:																															
Región operativa:																															
Formulario de Biomasa no leñosa																															
<p>Instrucción: En las cuatro subparcelas (0.5x0.5m) pesar con balanza toda la biomasa no leñosa (hojarasca y hierbas). De la subparcela 4 (vértice nor-oeste) llevar 500 g de muestra en una bolsa sellada y rotulada al laboratorio y secar por 1 hora a 70 grados C (peso seco).</p>																															
Responsables:																															
	Subparcela	Peso húmedo (g)																													
	1																														
	2																														
	3		Peso seco (g)	(De Laboratorio)																											
	4																														
Colecta de muestra de suelo (punto de muestreo)																															
<p>Instrucción: A 15 cm de profundidad deberán ser colectadas muestras de suelo separadas para análisis de carbono orgánico y densidad aparente. La muestra de densidad aparente se deberá llevar en un cilindro con volumen conocido y la muestra para fracción de carbono deberá ser de 200 g aprox. en bolsas selladas y debidamente rotuladas.</p>																															
Responsables:																															
Leyenda:																															
EXPOSICIÓN		POSICIÓN TOPOGRÁFICA																													
Norte	Este	Superior	Valle																												
Sur	Oeste	Media	Cresta																												
Plano		Baja	Plano																												

Parcela principal y subparcelas para el INF

H1 = Hojarasca

R1 = Regeneración

HB = Herbáceas



3.4 LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LAS PARCELAS DE LA FASE I DEL INFM-RD

I. REGION NOROESTE						
Tipo de bosque	No parcela	Coordenada X	Coordenada Y	Provincia	Municipio	Área Protegida
Bosque conífera disperso	I-1	277696,01	2113991,58	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera denso	I-2	283528,42	2111361,58	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera denso	I-3	293528,42	2116361,58	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera denso	I-4	303528,42	2116361,58	Santiago	Jánico	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera disperso	I-5	272696,01	2128991,58	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera disperso	I-6	282696,01	2128991,58	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Armando Bermúdez
Bosque conífera disperso	I-7	284556,00	2134167,29	Santiago	San José de las Matas	P. Nacional Manolo Tavarez Justo
Bosque conífera disperso	I-8	222696,01	2138991,58	Dajabón	Restauración	
Bosque conífera disperso	I-9	252696,01	2138991,58	Santiago Rodríguez	San Ignacio de Sabaneta	Reserva Forestal Alto Mao
Bosque latifoliado húmedo	I-10	248552,75	2139204,03	Santiago Rodríguez	Villa de los Almácigos	P. Nacional Manolo Tavarez Justo
Bosque seco	I-11	314422,45	2139779,05	Santiago	Jánico	
Bosque seco	I-12	238659,90	2161733,09	Dajabón	Dajabón	
Bosque seco	I-13	280659,90	2161733,09	Valverde	Mao	Reserva Forestal Río Cana
Bosque latifoliado húmedo	I-14	344552,75	2163204,03	Espailat	Jamao al Norte	
Bosque latifoliado húmedo	I-15	284552,75	2181204,03	Puerto Plata	Los Hidalgos	
Bosque seco	I-16	267986,45	2183932,05	Monte Cristi	Guayubín	
Bosque seco	I-17	350659,90	2182733,09	Puerto Plata	Sosúa	Monumento Natural Lagunas Cabaret
Bosque seco	I-18	252659,90	2189733,09	Monte Cristi	Guayubín	
Bosque latifoliado húmedo	I-19	257870,37	2190260,01	Monte Cristi	Guayubín	
Mangle	I-20	260288,42	2195116,82	Monte Cristi	Guayubín	
Mangle	I-21	225288,42	2200116,82	Monte Cristi	Monte Cristi	P. Nacional El Morro
Mangle	I-22	215288,42	2180116,82	Monte Cristi	Pepillo Salcedo	P. Nacional Manglares de Estero B

II. Región Nordeste						
Tipo de bosque	No parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte	Provincia	Municipio	Areas Protegidas
Bosque latifoliado húmedo	II-1	386552,7469	2079204,027	Monte Plata	Yamasá	
Bosque latifoliado húmedo	II-2	344552,7469	2085204,027	Monseñor Nouel	Bonao	
Bosque latifoliado húmedo	II-3	374552,7469	2085204,027	Monte Plata	Yamasá	
Bosque latifoliado húmedo	II-4	404552,7469	2085204,027	Monte Plata	Monte Plata	
Bosque conífera denso	II-5	368528,4233	2086361,577	Monseñor Nouel	Maimón	
Bosque conífera denso	II-6	333528,4233	2091361,577	La Vega	Constanza	Parque Nacional Valle Nuevo
Bosque conífera denso	II-7	358528,4233	2091361,577	Monseñor Nouel	Piedra Blanca	
Bosque conífera denso	II-8	358528,4233	2101361,577	Sánchez Ramírez	Cotuí	
Bosque latifoliado húmedo	II-9	356552,7469	2103204,027	Sánchez Ramírez	Cotuí	
Bosque latifoliado húmedo	II-10	368552,7469	2103204,027	Sánchez Ramírez	Villa La Mata	Parque Nacional Aniana Vargas
Mangle	II-11	430288,4233	2115116,815	Samaná	Sánchez	Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna
Bosque latifoliado húmedo	II-12	344552,7469	2115204,027	La Vega	La Vega	
Bosque latifoliado húmedo	II-13	422552,7469	2115204,027	Samaná	Sánchez	
Bosque conífera denso	II-14	343528,4233	2116361,577	La Vega	La Vega	
Drago	II-15	422600,293	2122459,158	Duarte	Arenoso	
Drago	II-16	422600,293	2124459,158	Duarte	Arenoso	
Drago	II-17	424600,293	2124459,158	Duarte	Arenoso	
Drago	II-18	430600,293	2124459,158	Samaná	Sánchez	Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna
Bosque conífera denso	II-19	333528,4233	2126361,577	La Vega	Jarabacoa	Vía Panorámica Carretera Bayacanes-Jarabacoa
Bosque latifoliado húmedo	II-20	446552,7469	2133204,027	Samaná	Las Terrenas	
Bosque latifoliado húmedo	II-21	362552,7469	2157204,027	Hermanas Mirabal	Tenares	
Bosque latifoliado húmedo	II-22	398552,7469	2175204,027	María Trinidad Sánchez	Cabrera	

III. Región Suroeste						
Tipo de bosque	No parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte	Provincia	Municipio	Areas Protegidas
Bosque latifoliado semi húmedo	III-1	240733,342	1965177,253	Pedernales	Oviedo	Parque Nacional Jaragua
Bosque seco	III-2	238659,9007	1965733,091	Pedernales	Oviedo	Parque Nacional Jaragua
Mangle	III-3	255288,4233	1975116,815	Pedernales	Oviedo	Parque Nacional Jaragua
Bosque latifoliado húmedo	III-4	266552,7469	1989204,027	Barahona	Paraiso	
Bosque seco	III-5	224659,9007	1993733,091	Pedernales	Pedernales	Parque Nacional Jaragua
Bosque seco	III-6	252659,9007	1993733,091	Barahona	Enriquillo	
Bosque latifoliado húmedo	III-7	260552,7469	1995204,027	Barahona	Enriquillo	
Bosque latifoliado nublado	III-8	268118,4229	2003696,437	Barahona	La Ciénaga	Monumento Natural Miguel Domingo Fuerte
Bosque latifoliado semi húmedo	III-9	222733,342	2007177,253	Pedernales	Pedernales	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque latifoliado nublado	III-10	220118,4229	2009696,437	Pedernales	Pedernales	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque latifoliado semi húmedo	III-11	210733,342	2013177,253	Pedernales	Pedernales	
Bosque seco	III-12	252659,9007	2014733,091	Barahona	Las Salinas	
Bosque conífera denso	III-13	213528,4233	2021361,577	Pedernales	Pedernales	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque conífera denso	III-14	218528,4233	2021361,577	Independencia	Duvergé	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque conífera denso	III-15	228528,4233	2021361,577	Independencia	Duvergé	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque conífera denso	III-16	233528,4233	2021361,577	Independencia	Duvergé	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque conífera disperso	III-17	222696,0096	2023991,577	Independencia	Duvergé	Parque Nacional Sierra de Bahoruco
Bosque latifoliado semi húmedo	III-18	288733,342	2031177,253	Azua	Tábara Arriba	Parque Nacional Sierra Martín García
Bosque seco	III-19	273659,9007	2035733,091	Barahona	Vicente Noble	
Bosque seco	III-20	273659,9007	2042733,091	Bahoruco	Tamayo	
Bosque seco	III-21	217659,9007	2056733,091	Independencia	Postrer Río	
Bosque latifoliado nublado	III-22	214118,4229	2063696,437	Independencia	La Descubierta	Parque Nacional Sierra de Neiba

IV. Región Sur Central						
Tipo de bosque	No parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte	Provincia	Municipio	Areas Protegidas
Bosque latifoliado semi húmedo	IV-1	366733,342	2025177,253	Peravia	Baní	
Bosque conífera denso	IV-2	358528,4233	2031361,577	Peravia	Baní	
Bosque seco	IV-3	322659,9007	2042733,091	Azua	Azua	Reserva Forestal Hatillo
Bosque latifoliado húmedo	IV-4	344552,7469	2049204,027	San José de Ocoa	San José de Ocoa	
Bosque seco	IV-5	336659,9007	2049733,091	San José de Ocoa	San José de Ocoa	
Bosque latifoliado húmedo	IV-6	356552,7469	2049204,027	San Cristóbal	Los Cacaos	Parque Nacional Luis Quin
Bosque latifoliado nublado	IV-7	250118,4229	2057696,437	San Juan	Vallejuelo	Parque Nacional Sierra de Neiba
Bosque latifoliado nublado	IV-8	340118,4229	2063696,437	San José de Ocoa	San José de Ocoa	
Bosque latifoliado nublado	IV-9	358118,4229	2063696,437	San Cristóbal	Los Cacaos	Parque Nacional Montaña La Humeadora
Bosque seco	IV-10	294659,9007	2070733,091	Azua	Padre las Casas	
Bosque conífera denso	IV-11	333528,4233	2071361,577	La Vega	Constanza	Parque Nacional Valle Nuevo
Bosque latifoliado semi húmedo	IV-12	246733,342	2073177,253	San Juan	Vallejuelo	
Bosque latifoliado semi húmedo	IV-13	258733,342	2073177,253	San Juan	San Juan de la Maguana	
Bosque conífera disperso	IV-14	227696,0096	2073991,577	San Juan	El Cercado	
Bosque conífera disperso	IV-15	313528,4233	2086361,577	La Vega	Constanza	Parque Nacional Valle Nuevo
Bosque seco	IV-16	238659,9007	2091733,091	San Juan	Las Matas de Farfán	
Bosque conífera disperso	IV-17	272696,0096	2093991,577	San Juan	San Juan de la Maguana	Parque Nacional José del Carmen Ramírez
Bosque latifoliado semi húmedo	IV-18	264733,342	2097177,253	San Juan	Juan de Herrera	
Bosque conífera disperso	IV-19	282696,0096	2103991,577	San Juan	Bohechío	Parque Nacional José del Carmen Ramírez
Bosque seco	IV-20	217659,9007	2105733,091	Elías Piña	Bánica	
Bosque conífera disperso	IV-21	272696,0096	2108991,577	San Juan	San Juan de la Maguana	Parque Nacional José del Carmen Ramírez
Bosque conífera disperso	IV-22	247696,0096	2118991,577	Elías Piña	Pedro Santana	

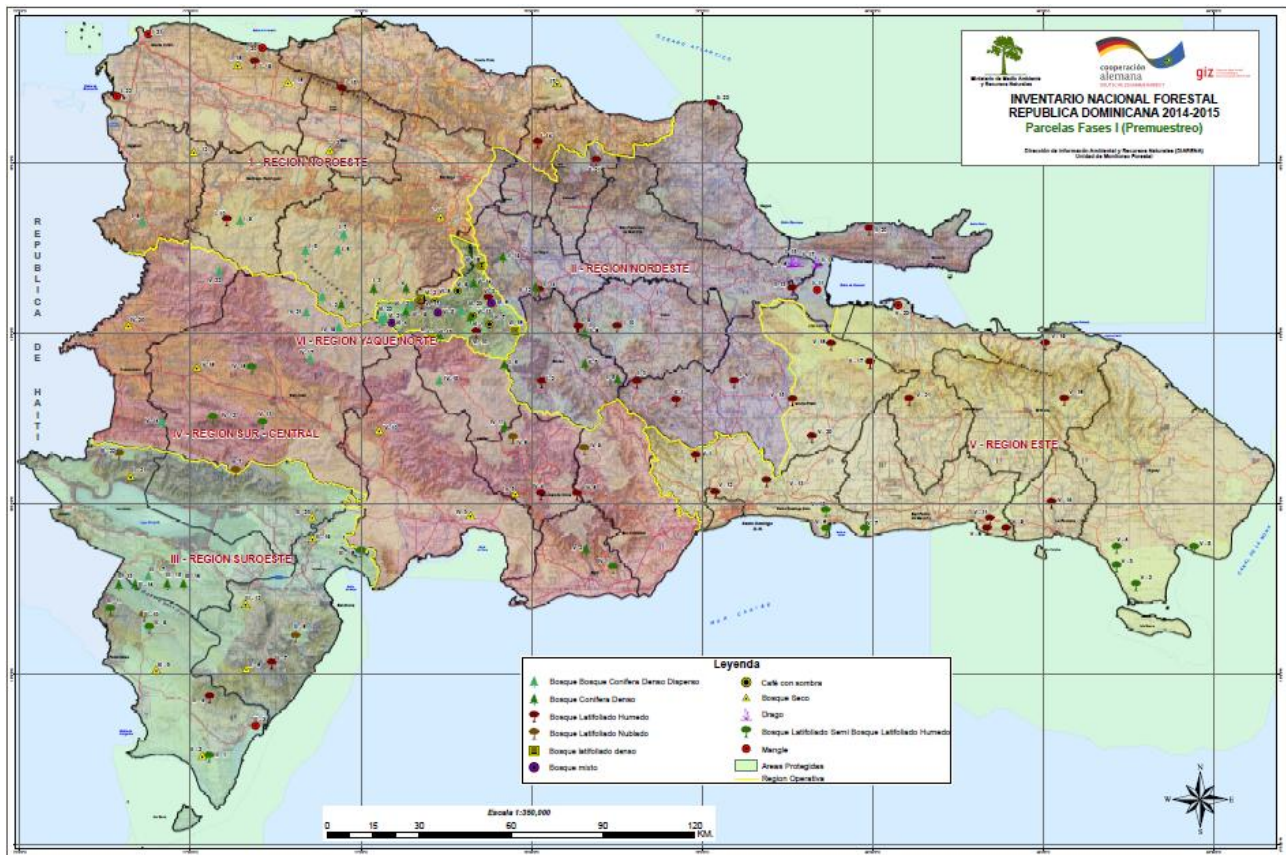
V. Región Este						
Tipo de bosque	No parcela	Coordenada X	Coordenada Y	Provincia	Municipio	Área Protegida
Bosque latifoliado húmedo	V-1	392552,75	2061204,03	Monte Plata	Yamasá	
Bosque latifoliado semi húmedo	V-2	528733,34	2019177,25	La Altagracia	San Rafael del Yuma	Parque Nacional del Este
Bosque latifoliado semi húmedo	V-3	522733,34	2025177,25	La Altagracia	San Rafael del Yuma	Parque Nacional del Este
Bosque latifoliado semi húmedo	V-4	522733,34	2031177,25	La Altagracia	San Rafael del Yuma	Parque Nacional del Este
Bosque latifoliado semi húmedo	V-5	546733,34	2031177,25	La Altagracia	San Rafael del Yuma	Parque Nacional Punta Espada
Bosque latifoliado semi húmedo	V-6	432733,34	2037177,25	Santo Domingo	Boca Chica	
Bosque latifoliado semi húmedo	V-7	444733,34	2037177,25	Santo Domingo	Boca Chica	
Bosque latifoliado húmedo	V-8	482552,75	2037204,03	San Pedro de Macorís	Ramón Santana	
Bosque latifoliado húmedo	V-9	488552,75	2037204,03	San Pedro de Macorís	Ramón Santana	
Bosque latifoliado semi húmedo	V-10	432733,34	2043177,25	Santo Domingo	Boca Chica	
Bosque latifoliado húmedo	V-11	483466,37	2040348,01	San Pedro de Macorís	San Pedro de Macorís	
Bosque latifoliado húmedo	V-12	398552,75	2049204,03	Santo Domingo	Distrito Nacional	
Bosque latifoliado húmedo	V-13	414412,37	2052960,01	Santo Domingo	San Antonio de Guerra	
Bosque latifoliado húmedo	V-14	502574,37	2045727,01	La Romana	La Romana	
Bosque latifoliado húmedo	V-15	422552,75	2079204,03	Monte Plata	Monte Plata	
Bosque latifoliado húmedo	V-16	506552,75	2079204,03	El Seibo	El Seibo	
Bosque latifoliado húmedo	V-17	446552,75	2091204,03	Monte Plata	Bayaguana	Parque Nacional Los Haitises
Bosque latifoliado húmedo	V-18	434552,75	2097204,03	Monte Plata	Bayaguana	Parque Nacional Los Haitises
Bosque latifoliado húmedo	V-19	500552,75	2097204,03	El Seibo	Miches	
Bosque latifoliado húmedo	V-20	428552,75	2067204,03	San Cristóbal	San Cristóbal	Reserva Antropológica Cuevas de Borbón
Bosque latifoliado húmedo	V-21	458552,75	2079204,03	San Cristóbal	San Cristóbal	
Mangle	V-22	455288,42	2110116,82	Hato Mayor	Sabana de la Mar	Parque Nacional Los Haitises

VI. Cuenca Yaque del Norte

Tipo de bosque	No parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte	Provincia	Municipio	Areas Protegidas
Bosque latifoliado húmedo	VI-1	325105,8059	2101844,859	La Vega	Constanza	Parque Nacional Baiguate
Bosque latifoliado húmedo	VI-2	307263,1404	2111292,155	La Vega	Jarabacoa	
Bosque latifoliado húmedo	VI-3	328779,839	2112799,903	La Vega	Jarabacoa	
Bosque mixto	VI-4	298950,4514	2105417,196	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Armando Bermúdez
Bosque mixto	VI-5	313255,0681	2108570,129	La Vega	Jarabacoa	
Bosque mixto	VI-6	329851,6769	2111475,109	La Vega	Jarabacoa	
Café con sombra	VI-7	329129,0916	2104647,119	La Vega	Jarabacoa	
Café con sombra	VI-8	312205,4453	2113337,15	La Vega	Jarabacoa	
Café con sombra	VI-9	319426,4871	2115578,559	La Vega	Jarabacoa	
Café con sombra	VI-10	323997,5129	2107438,974	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Baiguate
Bosque conifera denso	VI-11	313778,7191	2101094,69	La Vega	Jarabacoa	
Bosque conifera denso	VI-12	303439,1462	2108875,902	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Armando Bermúdez
Bosque conifera denso	VI-13	323298,503	2106785,406	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Baiguate
Bosque conifera denso	VI-14	324462,2091	2117812,797	La Vega	Jarabacoa	
Bosque latifoliado denso	VI-15	311686,0834	2100101,759	La Vega	Jarabacoa	
Bosque latifoliado denso	VI-16	337140,59	2102470,166	La Vega	Constanza	
Bosque latifoliado denso	VI-17	308008,5668	2113100,805	La Vega	Jarabacoa	
Bosque latifoliado denso	VI-18	326785,1844	2123723,536	La Vega	La Vega	
Bosque conifera disperso	VI-19	304697,1132	2110684,345	La Vega	Jarabacoa	
Bosque conifera disperso	VI-20	320527,5971	2109016,466	La Vega	Jarabacoa	
Bosque conifera disperso	VI-21	295765,4644	2106278,298	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Armando Bermúdez
Bosque conifera disperso	VI-22	296854,7193	2107037,077	La Vega	Jarabacoa	Parque Nacional Armando Bermúdez

Inventario Nacional Forestal de la República Dominicana

Ubicación espacial Unidad de Muestreo Primaria de la FASE I (Premuestreo)



IV. LITERATURA CONSULTADA

1. **CANCINO, J. 1999.** Métodos de muestreo aplicados a inventarios forestales. Proyecto de Desarrollo de la Docencia 97-116. Dirección de Docencia, Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 203p.
2. **GONZÁLEZ, G.; GALLEGOS, A.; HERNÁNDEZ, E. y MORALES, M. 2002.** Evaluación del tamaño y forma de sitio de muestreo para inventarios forestales en bosques tropicales. Publicación Proyecto CONACYT 31808-B. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. México. 5p.
3. **Grupo CABAL. 2010.** Bosques, deforestación y monitoreo de carbono: Una valoración del Potencial de REDD+ en Mesoamérica. PRISMA – Grupo CABAL, Diseñando un Programa REDD que beneficie a las comunidades forestales en Mesoamérica. 89p.
4. **HUSCH, B.; BEERS, T. W. y KERSHAW, J.A. 2002.** Forest Mensuration. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. 456p.
5. **KLEINN, C. 2002.** Nuevas tecnologías y metodologías para los inventarios forestales nacionales. *Unasylya* 210 (53): 10-18.
6. **LANDELL-MILLS, N. y PORRAS, I. T. 2002.** ¿Bala de plata u oro de tontos? Revisión global de servicios ambientales del bosque y su impacto sobre los pobres. Londres, IIED.
7. **LUND, H.G. 1986.** A primer on integrating resource inventories. Gen. Tech. Rep. WO-49. United States Department of Agriculture, Forest Service. 64p.
8. **LUND, H.G., ed. 1993.** Integrated ecological and resource inventories. Proceedings of a National Workshop, 12-16 de abril de 1993. USDA Forest Service, Watershed and Air Management Staff. Phoenix, Arizona. 177p.
9. **MARN – GIZ. 2013.** Manuales de campo, procedimientos y protocolos para toma de datos del Inventario Forestal Nacional. Consultor: J.E. González. Santo Domingo, R.D. 104p.
10. **MORALES, E. 2005.** Diseño experimental a través del análisis de varianza y modelo de regresión lineal. Primera edición. Consultora Carolina. Valdivia, Chile. 248p.
11. **MURILLO, O. y P. Camacho. 1997.** Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones forestales recién establecidas. *Agronomía Costarricense* 21(2): 189-206.
12. **PELZ, D.R. 1995.** Non-timber variables in forest inventories. The Monte Verità Conference on Forest Survey designs. "Simplicity versus efficiency" and assessment of non-timber resources, Birmensdorf, Suiza, Instituto Federal Suizo de Bosques, Nieve e Investigación Paisajística p. 103-109.
13. **PRODAN, M.; PETERS, R.; COX F. y REAL, P. 1997.** Mensura Forestal. Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible Proyecto IICA/GTZ. San José, Costa Rica. 561p.
14. **RÍOZ, N.; ACOSTA, V.; DE BENITÉZ, C. y PECE, M.. 2000.** Comparación entre métodos de muestreo. *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.* Vol. 9 (1). 45-57.
15. **RODAS, C. 2005.** Inventario Forestal del Bosque Natural de la Comunidad Popular en Resistencia de Petén, "Comunidad Salvador Fajardo", La Libertad, Petén. Trabajo de Graduación para optar al grado académico de Licenciado. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Petén. Santa Elena, Petén. Guatemala. 75p.
16. **RONDEUX, J. 1999.** Inventarios forestales y biodiversidad. *Unasylya* 196 (50): 35-41.
17. **SAMALCA, I. 2007.** Estimation of Forest Biomass and its Error. A case in Kalimantan, Indonesia. Tesis para optar al grado de Master of Science in Geo-information Science and Earth Observation. International Institute for Geo-information Science and earth Observation. Enschede, Netherlands. 84p.
18. **SORRENTINO, A. 1997.** Manual para el diseño y ejecución de inventarios forestales. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S. R. L. Montevideo, Uruguay. 350p.

19. **VELASCO, F. 2012.** Comparación de dos métodos de muestro para la estimación de existencias maderables d un inventario forestal en Analco, Ixtlán, Oaxaca. Tesis para obtener el título de Ingeniero Forestal. Universidad de la Sierra Juárez. Ixtlán de Juárez, Oaxaca. 75 p.
20. **WUNDER, S., J. BÖRNER, M. RÜGNITZ TITO y L. PEREIRA. 2008.** Pagamentos por Serviços Ambientais Perspectivas para a Amazônia Legal. Brasília, Brasil, Ministerio do Meio Ambiente: 136.