

**MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE PREDIOS PRIORIZADOS EN
LAS ZONAS DE AFECTACIÓN DEL TERREMOTO EN LAS
PROVINCIAS DE ESMERALDAS Y MANABÍ**
Versión 5.0.

Elaborado por la Unidad de Procesamiento de Información y Geomática – SUIA como
apoyo al PNR

	Nombre/Cargo	Fecha
Elaborado por:	Juan Iglesias	03/10/2016
Revisado por:	Miguel Ángel Chincherro Janeth Santiana Luis Muñoz Luis Carrasco	03/10/2016
Aprobado por:		

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. ALCANCE.....	5
4. OBJETIVO GENERAL.....	6
4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	6
5. BRIGADAS DE CAMPO	6
6. EQUIPOS Y MATERIALES	7
7. METODOLOGÍA.....	8
7.1. Método para la evaluación de predios.....	8
7.2 Medición.....	9
7.2.1 Categorías de verificación	9
7.2.2. Tipos de medición.....	10
8. REGISTRO DE INFORMACIÓN	14
8.1 IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS EN CADA PREDIO	14
8.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS PLANTAS EN CADA PREDIO	15
9. CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA EN CAMPO	16
10. INFORMACIÓN ENTREGADA POR CADA BRIGADA	22
11. RECOMENDACIONES.....	25
12. LITERATURA CITADA.....	27
13. ANEXOS.....	28

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de evaluar las respuestas de la vida silvestre a la restauración cae dentro del paraguas de los estudios de monitoreo. Monitorear el efecto de los tratamientos sobre la vida silvestre debe ser un componente integral del diseño y ejecución de cualquier actividad de manejo, incluyendo la restauración (Block et al. 2001).

Dentro de un proceso de restauración ecológica, el monitoreo consiste en el seguimiento y evaluación continua de los cambios que experimenta el ecosistema bajo los diferentes tratamientos de restauración aplicados. Tiene el objetivo final de asegurar el éxito de la restauración ecológica del ecosistema, ya que brinda la información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento; y de esta manera, si los resultados obtenidos en los tratamientos aplicados son negativos o indeseables, dichos tratamientos se modifican o detienen, o por el contrario si se obtienen resultados positivos estos tratamientos se continúan, multiplican y si es posible, se mejoran (Vargas 2007).

Todos los proyectos de plantación de árboles deben ser monitoreados, pero hay muchos enfoques diferentes para monitorear que van desde un foto-monitoreo básico y evaluación de tasas de supervivencia de los árboles, hasta sistemas complejos de pruebas de campo diseñados para investigar el desempeño de las especies, los efectos de los tratamientos de silvicultura y la recuperación de la biodiversidad (Elliott *et al.* 2013). Inicialmente, esto significa averiguar si los árboles plantados han sobrevivido y crecido bien en los primeros años después de haber sido plantados, pero la medida última del éxito es lo rápido que el bosque restaurado vuelve a parecerse al ecosistema del bosque-objetivo, en términos de estructura y función, y composición de especies (Elliott *et al.* 2013).

2. ANTECEDENTES

La verificación de predios del PNR se acoplan a realizar un Monitoreo Post-Intervención, debido a que los Convenios seleccionados corresponden al primer año de ejecución, segundo desembolso, en donde los ejecutores han presentado un Plan o Ficha Técnica de Restauración (aprobada por el PNR), se ha aprobado su información geográfica (y en ciertos casos ha sido actualizada); y recibido el incentivo económico para realizar las plantaciones de acuerdo al Convenio firmado.

El objetivo de la evaluación presentada en este documento, se enmarca en los Acuerdos Ministeriales 211 (21 de julio del 2014) y 065 (16 abril 2015).

Según el Acuerdo Ministerial 211 (21 julio del 2014), capítulo VII “DE LAS OBLIGACIONES CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CONVENIO DE EJECUCIÓN”, Art. 24. Obligaciones del Ejecutor. Las obligaciones específicas conforme al tipo de ejecutor son las siguientes:

1. Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y Parroquiales: c) Ejecutar el Programa procurando un mínimo de 80% de supervivencia en los casos de la modalidad de Enriquecimiento con especies nativas.

Adicionalmente, el mismo Acuerdo 211 menciona en el Art.26 “Desembolsos derivados del seguimiento”, literal c) Tercer año de ejecución: “Para el último desembolso por el 15 % del monto total del convenio, el Ministerio del Ambiente a través del Proyecto de Restauración Forestal emitirá un informe técnico que deberá contener entre otros criterios al menos el siguiente: i. Verificación final de por lo menos el 80% de supervivencia de las plantas que se encuentran en el área de restauración...”

Según el acuerdo 065 (16 abril 2015), capítulo VII “DE LAS OBLIGACIONES DEL EJECUTOR”, Art.23. “Obligaciones del Ejecutor”, Numeral 6 del “Cuadro de Obligaciones”, una de las obligaciones del ejecutor comprende cumplir con el programa procurando un mínimo de 80% de supervivencia en los casos de las prácticas correspondientes a la Modalidad de Restauración mediante prácticas de revegetación con especies nativas.

En este contexto, mediante Memorando Nro. MAE-SPN-2016-0736 del 18 de agosto de 2016, la Subsecretaria de Patrimonio Natural solicita apoyo al Componente de Gestión de Procesamiento de Información y Geomática CGPIG-SUIA para la "Evaluación de predios priorizados en las zonas de afectación del terremoto en las Provincias de Esmeraldas y Manabí" correspondientes a 45 convenios del Programa Nacional de Reforestación.

En respuesta a la petición de apoyo, el CGPIG-SUIA en el presente documento expone la metodología para la evaluación de predios, tomando como prioridad, la medición de la variable “supervivencia”, mencionada en los Acuerdos Ministerial 211 y 065, para el estado actual de los predios, en los convenios de las Provincias priorizadas.

Con respecto a la metodología a emplearse para la colección de datos y posteriores análisis, la evaluación considera la variable “**supervivencia**” de los individuos plantados, en el 100% de los Convenios de las Áreas priorizadas de las Provincias de Manabí y Esmeraldas; y por consiguiente todos los predios de cada uno de los convenios serán evaluados.

3. ALCANCE

El presente manual establece el procedimiento para realizar la verificación de la supervivencia, en el estado actual de los predios del Programa de Reforestación, en las Provincias de Manabí y Esmeraldas, en las áreas priorizadas por el PNR

(Informe de priorización de áreas y de parámetros de información georreferenciada del proyecto de reforestación, MAE-PNR 2016), estableciendo parámetros de medición para la correcta aplicación del proceso.

Los convenios a verificarse se obtienen de la Base de datos entregada por el PNR al CGPIG; y en base a las reuniones mantenidas por el CGPIG con el PNR, donde se sostiene que para cumplir con *"el propósito de asegurar los fondos a entregarse en el Plan Reconstrucción y de canalizar de mejor forma estos recursos se ha planificado una etapa de evaluación del estado actual de las áreas reforestadas MAE-SPN-2016-0736"*, se requiere la verificación y medición de la supervivencia de los predios de 45 convenios del PNR en las áreas priorizadas de Manabí y Esmeraldas.

4. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente Manual es describir los pasos necesarios para realizar la "Evaluación de predios priorizados en las zonas de afectación del terremoto en las Provincias de Esmeraldas y Manabí".

4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Evaluar la supervivencia en las plantaciones del PNR, en 45 convenios priorizados en las zonas de afectación del terremoto en las Provincias de Esmeraldas y Manabí.

5. BRIGADAS DE CAMPO

Las brigadas de campo para la evaluación de predios priorizados deben contar al menos con tres integrantes que cumplan con las siguientes actividades:

1. Un técnico del PNR con conocimientos de botánica, responsable del llenado de las fichas de campo, identificación de las especies plantadas,

evaluación del estado de las plantas y toma de fotografías de las especies.

2. Un técnico del PNR con conocimientos en manejo de GPS y sistemas de información geográfica, responsable de la correcta ubicación en los predios, registro del recorrido (track) por predio en el caso de censo total y por repetición en el caso de medición con unidades muestrales, registro de puntos GPS y toma de fotografías de trabajo de campo y situaciones especiales.
3. Ejecutor o representante (técnico o promotor), es el contacto para la planificación y organización de la logística, realiza el acompañamiento y asistencia en las actividades de evaluación de los predios. Es responsabilidad del ejecutor coordinar con el beneficiario o propietario del predio, para que pueda guiar a las brigadas de campo del PNR en las evaluaciones de los predios.

6. EQUIPOS Y MATERIALES

Para la evaluación, cada brigada de campo deberá contar con los siguientes materiales y equipos:

- GPS (Navegador o de precisión) con insumos geográficos cargados
- Pilas o baterías extras para GPS y cámara fotográfica
- Brújula
- Lápiz y borrador
- Tablero para apoyar hojas
- Cámara de fotos y memorias extras
- Fichas de campo
- Mapas impresos del área de trabajo

- Camioneta 4X4
- Laptop con tabla excel que contiene la información de predios a evaluar, fichas de campo en digital, manuales e indicaciones generales
- Machete
- Botiquín de primeros auxilios

7. METODOLOGÍA

Con respecto a la metodología a emplearse para la colección de datos y posteriores análisis, la evaluación considera la variable “supervivencia” de los individuos plantados, en el 100% de los Convenios de las Áreas priorizadas de las Provincias de Manabí y Esmeraldas; y por consiguiente todos los predios de cada uno de los convenios serán evaluados.

7.1. Método para la evaluación de predios

La metodología que se presenta para la evaluación de predios priorizados del PNR incluye dos tipos de medición: a) Censo total para predios cuya superficie es menor a 2 hectáreas y b) Medición por unidades muestrales o repeticiones para predios cuya superficie es mayor a 2 hectáreas. Ambos métodos, se basan en una modificación del método conocido como “transectos variables”. Según Mostacedo y Fredericksen (2000), éste método de transecto variable, se utiliza cuando se desea hacer evaluaciones rápidas de la vegetación y tiene como base muestrear un número estándar de individuos, en vez de una superficie estándar y no requiere tomar medidas precisas de los datos.

El método consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto (línea medida o estimada sobre el terreno) con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse. Para considerar el número de plantas a muestrear, se debe tomar en cuenta que usualmente es mejor hacer muchos muestreos pequeños que pocos

muestreos grandes (Mostacedo y Fredericksen 2000), por consideraciones estadísticas.

7.2 Medición

7.2.1 Categorías de verificación

Para fines de medición, dentro de la evaluación que presenta éste manual, las prácticas de reforestación aplicadas en los predios reforestados se han agrupado en dos categorías de verificación (Tabla 1): plantación en bloque (PB) y plantación en línea (PL). Dichas categorías, también responden a la ubicación y distribución de puntos de control que son utilizados como guía en el recorrido que se realiza en los predios durante la fase de campo.

La categoría de Verificación “PB o Plantación en Bloque”, se aplica para aquellas prácticas que coinciden con siembra en bloque y en algunos casos, en los que han sido plantados árboles dispersos en el terreno, como por ejemplo la práctica “Árboles de sombra de ganado”.

La categoría de Verificación “PL o Plantación en Línea” se aplica para aquellas prácticas que coinciden con siembra de árboles en líneas o callejones y no han sido plantados en bloque. Ejemplo: Árboles rompevientos en pasturas, Cortinas contra heladas.

Tabla 1. Prácticas de la reforestación del PNR, y Categorías de Verificación (PB ó PL) asignadas.

Prácticas	Siglas	CATEGORÍAS DE VERIFICACIÓN
Plantación en bloque	PB/RB	PB
Plantaciones superpuestas con cultivos	PC	PB
Árboles de sombra para cultivos	AS	PB/PL
Árboles en cercas vivas	CV	PB/PL
Árboles en linderos	AL	PL
Cortinas contra heladas/Cortinas de árboles contra heladas	CH	PL
Plantaciones superpuestas con pasto/Recuperación forestal con especies nativas superpuesta con pastos	PP/RSP	PB
Árboles de sombra de ganado	SG	PB
Forraje y banco de proteína animal	FP	PB
Árboles rompevientos en pasturas/Árboles en cortinas rompevientos	CRV	PL
Huertos caseros mixtos-huertos familiares	HC/HCM	PB
Forraje y cultivos en callejones de árboles	FA	PL
Árboles de sombra para cultivos permanentes	AS/ASCP	PB/PL
Árboles para conservación de suelos	CS	PL
Cultivos en callejones de árboles	CC/ACLL	PB/PL
Recuperación forestal en márgenes de cuencas hídricas	RBH/PCH/RCH/AMC	PB/PL
Regeneración Natural Asistida	RNA	NO APLICA

7.2.2. Tipos de medición

7.2.2.1. Censo total (100%)

Aplica en predios con superficie menor a 2 ha, ya sean Plantación en Línea (PL) o Plantación en Bloque (PB), donde se realiza un conteo total (100%) de los individuos plantados; es decir, implica el conteo de todas las plantas sembradas en el predio reforestado. Este tipo de medición se aplica a todas las modalidades y sus prácticas, con excepción de la modalidad “Regeneración Natural Asistida” del PNR.

En plantación en línea (PL), el conteo se realiza a lo largo de todo el predio (Ver Figura 1).

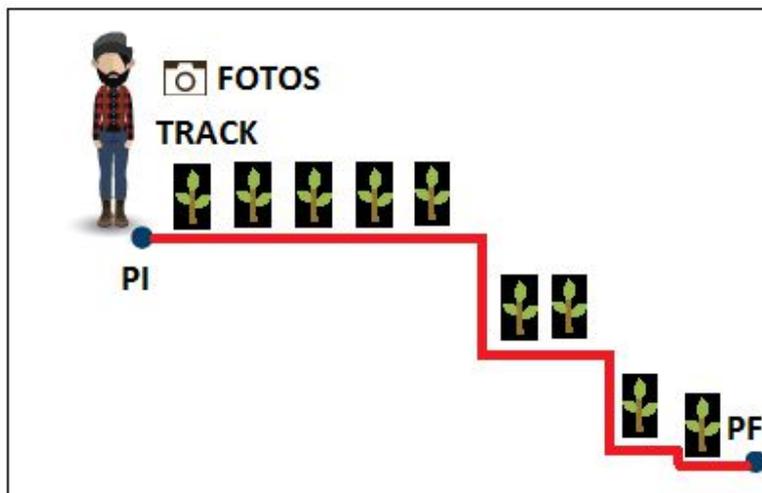


Figura 1. Ejemplo de predio con Plantación en Línea (PL) con área < 2 ha, en el que se realiza un Censo total a lo largo del predio, registrando PI = Punto de inicio del track de recorrido, PF= Punto de fin del track de recorrido.

En Plantación en Bloque (PB), el Censo total se realiza recorriendo toda la superficie del predio.

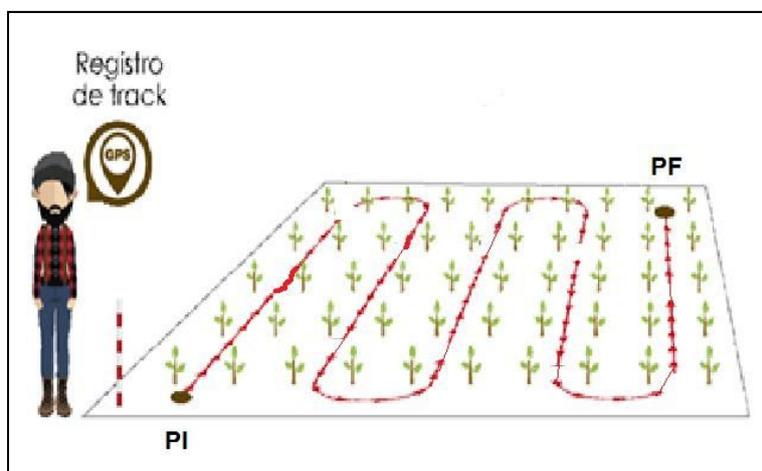


Figura 2. Ejemplo de predio con Plantación en Bloque (PB) con área < 2 ha, en el que se realiza un Censo total recorriendo toda la superficie del predio, registrando PI = Punto de inicio del track de recorrido, PF= Punto de fin del track de recorrido. Se cuentan todas las plantas sembradas por el ejecutor.

7.2.2.2. Medición por unidades muestrales o repeticiones

Este tipo de medición se emplea en predios con áreas mayores o iguales a 2 ha, ya sean Plantación en Línea (PL) o Plantación en Bloque (PB). La medición por unidades muestrales o repeticiones implica el conteo simple de 10 ó 20 plantas, en un número “n” de repeticiones, que está en función de la superficie del predio y se presenta en la Tabla 2. Se aplica a todas las modalidades y sus prácticas, con excepción de la modalidad “Regeneración Natural Asistida” del PNR.

Tabla 2. Número de repeticiones y plantas censadas en función del área de los predios

Área del predio (ha)	Número de repeticiones y número de plantas por repetición	Número total de plantas censadas en cada predio
2-7.99	20 de 10 plantas	200
8-9.99	30 de 10 plantas	300
10 – 19.99	20 de 20 plantas	400
20-29.99	40 de 20 plantas	800
30-39.99	60 de 20 plantas	1200
40 a > 80	80 de 20 plantas	1600

En el caso de un predio de Plantación en Línea (PL), cada predio presentará puntos de control separados por distancias homogéneas, donde deben ser distribuidas las unidades muestrales o repeticiones que correspondan según la Tabla 2 (Ver Figura 3). Los puntos de control son puntos GPS asignados desde oficina que sirven como guía o referencia para que los técnicos realicen el recorrido o track durante el proceso de evaluación y permiten tener un control de que el recorrido fue realizado correctamente a lo largo de todo el predio. Además, delimitan las zonas homogéneas para distribuir equitativamente los conteos de plantas.

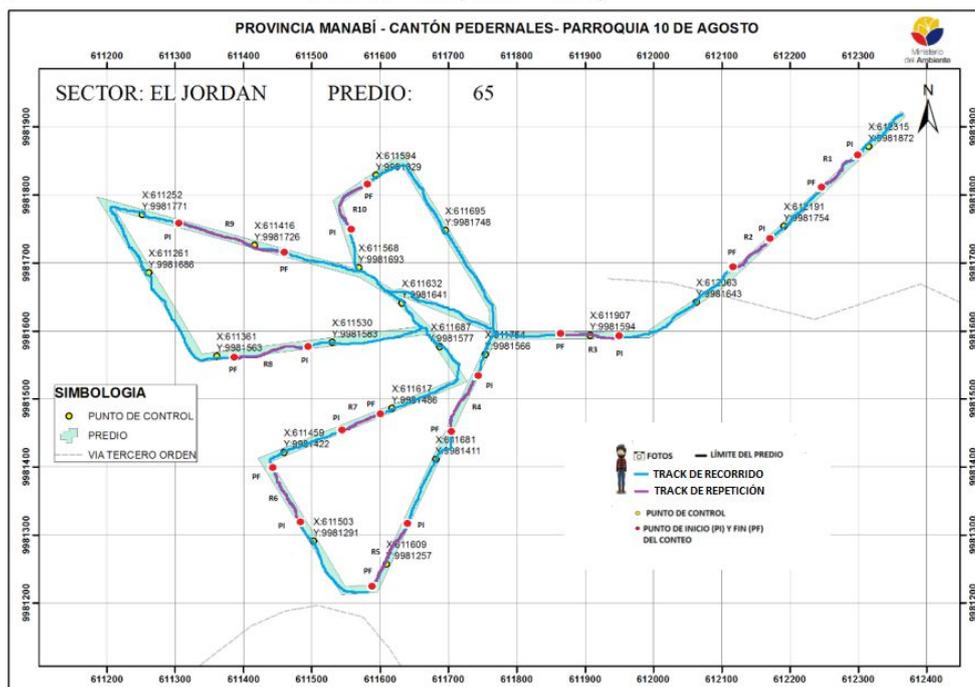


Figura 3. Ejemplo de un mapa de predio con Plantación en Línea (PL), con área ≥ 2 ha, en el que se realiza 10 unidades muestrales o repeticiones, cada una de 10 plantas, obteniendo al final 100 plantas. Se puede observar que el predio tiene puntos de control separados por distancias homogéneas donde deben ser distribuidos las repeticiones de plantas que son asignados según la Tabla 2. Se puede encontrar que las repeticiones pueden tener diferentes longitudes debido al área disponible para la siembra dentro del predio y que las plantas pueden ser sembradas con diferentes densidades a lo largo del predio.

En el caso de predios con Plantación en Bloque (PB), cada predio será dividido desde oficina en áreas homogéneas y en el centro de cada unidad se asignará un punto de control, que tiene la misma finalidad que lo expresado en los predios en línea. El técnico no necesariamente tiene que pasar por el punto de control, ya que se prevé dificultad de acceso en los predios, y los puntos de control son referencias para ubicar de manera uniforme las repeticiones de plantas, de forma que se abarque toda la superficie del predio. Sin embargo, la longitud de cada repetición puede variar debido al área disponible para la siembra dentro del predio y densidades de siembra aplicadas por el ejecutor (Ver Figura 4).

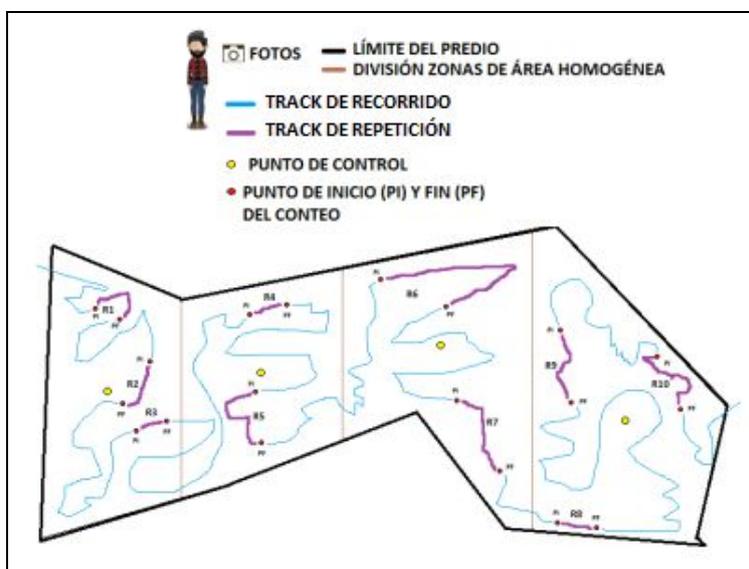


Figura 4. Ejemplo de predio en bloque (PB), con área ≥ 2 ha, en el que se realiza 10 repeticiones de 10 plantas cada una, cada repetición (R) se representa en los segmentos de conteo sobre el track o recorrido. Se puede observar que el predio está dividido en áreas homogéneas, donde deben ser distribuidos los conteos de plantas. Se debe notar que los conteos de 10 plantas pueden tener diferentes longitudes debido al área disponible para la siembra y que las plantas pueden ser sembradas con densidades diferentes a través del predio.

8. REGISTRO DE INFORMACIÓN

Para levantar la información de la evaluación de los predios priorizados se diseñó una ficha de campo, la misma que registra información sobre el ejecutor del convenio, ubicación de predios, equipo de trabajo y toma de datos. En la parte posterior de cada ficha se encuentran las instrucciones generales para el correcto llenado de las mismas (Anexo 1, 2, 3).

8.1 IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS EN CADA PREDIO

En el Censo Total y en la Medición por unidades muestrales o repeticiones se debe identificar las especies que fueron utilizadas para la reforestación de cada predio según los siguientes casos:

- Si el técnico tiene experiencia en identificación de plantas, puede asignar a cada individuo el nombre científico, por ejemplo: *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Triplaris cumingiana*, etc. Obligatoriamente se debe tomar fotografías por cada especie en el Censo Total y fotografías de cada especie por repetición en la Medición con unidades muestrales.
- Si el técnico no está completamente seguro en la identificación de la planta usando nombres científicos, puede asignarle al individuo un nombre común, con el cual es conocido en la zona. El nombre común puede ser proporcionado por el ejecutor o el beneficiario en el caso de tener acompañamiento durante la evaluación del predio, por ejemplo: laurel, caoba, cedro, muchina, algarrobo, ébano, cabo de hacha, etc. Obligatoriamente se debe tomar fotografías de cada planta identificada por su nombre común, en cada predio.
- Si el técnico no conoce el nombre científico o nombre común de la planta, debe asignar en campo una morfoespecie. La morfoespecie será un nombre único, que el técnico de campo asigna a una planta, por ejemplo: “Inga sp.1”; “Inga “alada”; “Fabaceae 1”; “Ficus sp. 2”; “Indeterminada látex blanco”, etc. Obligatoriamente se debe tomar fotografías de cada morfoespecie, en el Censo Total y fotografías de cada morfoespecie, por repetición en la Medición con unidades muestrales.

Las fotografías para identificación de especies deben seguir las indicaciones generales mencionadas en el documento “Manual para la verificación del estado y registro fotográfico de las plantas sembradas dentro de los predios del Programa Nacional de Reforestación (PNR)”.

8.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS PLANTAS EN CADA PREDIO

En el Censo Total y en la Medición por unidades muestrales o repeticiones se debe anotar en la ficha de campo el estado de cada planta según tres categorías:

- **Planta viva:** plántulas o individuos con follaje verde, tallos verdes que no presentan signos de marchitez. Se registra en la ficha de campo con el número “1”.
- **Planta viva en mal estado:** plántulas o individuos con follaje café o sin follaje pero que presenta signos de sobrevivencia como el color verde de la corteza interna del tallo y la presencia de yemas. Se registra en la ficha de campo con el número “2”.
- **Planta muerta:** plántulas o individuos con hojas secas, quebradizas o sin follaje, tallos o sección que presentan corteza interna y externa seca y que se quiebran con facilidad, o sección de la raíz. Se registra en la ficha de campo con el número “3”. **NO** contabilizar como una planta muerta: hoyos vacíos o marcas en el terreno, ya que no se tiene certeza de la siembra del individuo.

9. CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA EN CAMPO

Cabe recalcar, que la información que entrega cada brigada de campo debe ser codificada adecuadamente, lo cual permite su posterior identificación, uso y análisis. Esta codificación será utilizada para clasificar las fotografías del trabajo de campo, fotografías de las especies, track (recorrido), datos de las fichas de campo y puntos GPS, como se detalla a continuación:

1. Fotografías del Trabajo de campo

Cada brigada debe tomar fotografías del personal realizando el trabajo de campo, por ejemplo: registrando datos, tomando puntos GPS, identificando plantas, acompañamiento del beneficiario, integrantes de la brigada de campo, entre otras. Además, se incluyen dentro de esta categoría, las fotografías de plantas muertas.

En la ficha de campo, en el casillero “**Códigos fotos trabajo campo**”, se registra el número que por defecto la cámara asigna a la fotografía y previo a la transferencia de información al PNR, se codifican de la siguiente manera:

Fotografía de trabajo (FT) + código del predio (cuatro dígitos) + número de la fotografía (dos dígitos). Por ejemplo:

FT0001-01

Cuya interpretación sería: Fotografía de trabajo de campo número 01 del predio 0001.

2. Fotografías de situaciones especiales

Estas fotografías corresponden a las situaciones que no le permitieron a la brigada realizar la evaluación del predio de forma parcial o completa (verificar plantas sembradas, completar el recorrido, tomar puntos GPS); por ejemplo: lugares inaccesibles, predios con vegetación muy densa, que impiden el recorrido de los técnicos, no existe plantación en el predio, pendientes muy pronunciadas, presencia de ríos en el predio, inundaciones, deslizamientos de tierra o deslaves, entre otros.

En la ficha, en el casillero “**Códigos fotos situación especial**”, se registra el código que por defecto la cámara asigna a la fotografía para su posterior recodificación antes de la transferencia de información al PNR.

Las fotografías deben ser codificadas de la siguiente manera: Fotografía de situación especial (S) + código del predio (cuatro dígitos) + número de la fotografía (dos dígitos). Por ejemplo:

S0001-01

Cuya interpretación sería: Fotografía de situación especial número 01 del predio 0001.

Cabe mencionar, que en el lugar exacto en donde se toma la fotografía de situación especial, se debe tomar un punto GPS y codificarlo de la siguiente manera: Punto GPS de la situación especial (PS) + código del predio (cuatro dígitos) + número de fotografía de la situación especial (dos dígitos).

PS0001-01

Cuya interpretación sería: Punto GPS de la fotografía de situación especial número 01 del predio 0001.

En la ficha de campo, el dato se registra en el casillero “**Códigos GPS situación especial**”.

3. Fotografías de cada especie o morfoespecie identificada

Por cada especie o morfoespecie identificada en el Censo total o en la Medición por unidades muestrales o repeticiones, es necesario tomar, mínimo tres fotografías de la planta, que deberán ser lo más claras posibles, y al mismo tiempo, mostrar las características que ayuden a la identificación de la especie. Las indicaciones para la toma de fotografías, se detallan en el “Manual para la verificación del estado y registro fotográfico de las plantas sembradas dentro de los predios del Programa Nacional de Reforestación (PNR)”.

En la ficha de campo, se deberá escribir el código que por defecto la cámara asigna a la fotografía. Sin embargo, al momento de la entrega de las fotografías en digital al PNR, éstas deberán ser recodificadas de forma consecutiva y en el siguiente orden:

1. Hábito de la planta
2. Lado superior de la hoja (haz)
3. Lado inferior de la hoja (envés)
4. Estructuras características (de existir)

- **Fotografía de especie o morfoespecie para predios con Censo total**

En el caso del Censo total, el código de las fotografías de especie o morfoespecie, se construye de la siguiente manera:

Fotografía de la especie (E) + número de predio (cuatro dígitos) + número de la especie o morfoespecie (dos dígitos) + número de fotografía de la especie o morfoespecie (dos dígitos). Por ejemplo:

E0001-01-01

Cuya interpretación es: Fotografía 01 (hábito de la planta) de la especie número 01, del predio 0001.

- **Fotografía de especies o morfoespecies en predios con Medición por unidades muestrales o repeticiones**

Fotografía de la especie (E) + número de predio (cuatro dígitos) + número de la repetición (R + dos dígitos) + número de especie (dos dígitos) + número de fotografía (dos dígitos). Por ejemplo:

E0002R01-01-01

Cuya interpretación es: Fotografía 01 (hábito de la planta), de la especie número 01, de la repetición número 01, del predio 0002.

4. Track

En el GPS, se debe guardar el track que las brigadas de campo realizan a lo largo de cada predio de reforestación, cuya codificación dependerá del tipo de medición.

- **Track para Censo total**

El track para censo total inicia desde que la brigada de campo ingresa al predio de reforestación y termina cuando la brigada sale del predio.

El código del track estará codificado de la siguiente manera: Track (T) + número de predio (cuatro dígitos).

T0001

Cuya interpretación es: Track del predio número 0001.

- **Track para Medición por unidades muestrales o repeticiones**

En la medición por unidades muestrales o repeticiones deben grabarse en el GPS dos tipos de track: track de “recorrido” y track de repetición.

Track de “recorrido”: son aquellos que se graban en el GPS y representan a las zonas de recorrido que se encuentran entre las repeticiones, en las que el técnico de campo no contabiliza plantas, pero recorre el área del predio hasta llegar a la siguiente repetición y así sucesivamente hasta llegar al final del predio (Ver Figura 3). Esto puede ser una tarea ardua y que tome tiempo de los técnicos al realizar las actividades de campo; sin embargo, tiene muchas ventajas en el post-proceso de los datos geográficos y en cuestión de análisis, por ejemplo: determinar la longitud o el área de cada conteo individual, así como evidenciar que la brigada de campo recorrió toda el área del predio. Cabe mencionar que estos análisis post-proceso, son realizados por un grupo de analistas, una vez que se ha entregado la información al PNR.

Por cada zona o sección de recorrido se debe grabar en el GPS un track independiente y codificarlo de la siguiente manera: Track de recorrido (R) + número de predio (cuatro dígitos) + número de zona o sección de recorrido (dos dígitos). Por ejemplo:

R0002-01

Cuya interpretación es: Track de recorrido de la sección 01 del predio número 0002.

Track de repetición: son aquellos que se graban en el GPS y representan las zonas donde el técnico de campo contabiliza y evalúa las plantas sembradas en el predio. Cada una de estas zonas representa una repetición y se debe registrar un track independiente para cada una de ellas y codificarlo de la siguiente manera: Track (T) + número de predio (cuatro dígitos) + número de la repetición (R + dos dígitos). Por ejemplo:

T0002R01

Cuya interpretación es: Track de la repetición 01, del predio número 0002.

Cabe mencionar, dependiendo del GPS, el código del track se nombra al inicio o al final del recorrido.

5. Puntos GPS

Cuando se realiza un Censo total, se debe guardar en el GPS el punto de inicio (I) y el punto final (F) del único track que se realiza en el predio; y para la Medición por unidades muestrales o repeticiones, se debe guardar el punto de inicio (I) y el punto final (F) de cada track de repetición. Los puntos GPS se codifican de la siguiente manera:

- **Código de Punto de Inicio y Final para Censo total**

Punto de inicio (PI) o punto final (PF) + número de predio (cuatro dígitos). Por ejemplo:

PI0001 - PF0001

Cuya interpretación es: punto de inicio del track del predio 0001, o punto final del track del predio 0001.

- **Código de punto de Inicio y Final de cada track de repetición**

Punto de inicio (PI) o Punto final (PF) + número de predio (cuatro dígitos) + número de repetición (R + dos dígitos). Por ejemplo:

PI0002R01 - PF0002R01

Cuya interpretación es: punto de inicio o punto final del track de la repetición número 01, del predio 0002.

10. INFORMACIÓN ENTREGADA POR CADA BRIGADA

Una vez que se concluye la evaluación en campo de los predios priorizados, cada brigada debe entregar al responsable del PNR designado, los siguientes insumos:

4. Fichas de campo en físico debidamente llenadas
5. Cuatro archivos en formato Excel con la información de las fichas de campo
6. Fotografías del trabajo de campo
7. Fotografías de Situaciones Especiales y un solo shape con los respectivos puntos GPS por predio.
8. Fotografías de las especies o morfoespecies
9. Un archivo shape con el Track por predio, para Censo total; o dos archivos shape (Track de “recorrido” y Track de repetición) para Medición por unidades muestrales o repeticiones.
10. Un archivo shape con todos los Puntos GPS levantados por predio

La información a entregarse, ya sea fotografías, o archivos excel, debe estar codificada correctamente, siguiendo los lineamientos del presente manual. Asimismo, los datos geográficos, ya sean Tracks o Puntos GPS, deben ser procesados en un software geográfico (ArcGIS ó QGIS) y asignar los códigos

correspondientes en el post-procesamiento que cada brigada debe realizar para la transferencia de información.

Para entregar sus datos al responsable del PNR designado, cada brigada debe organizar la información digital como se presenta en la siguiente figura:

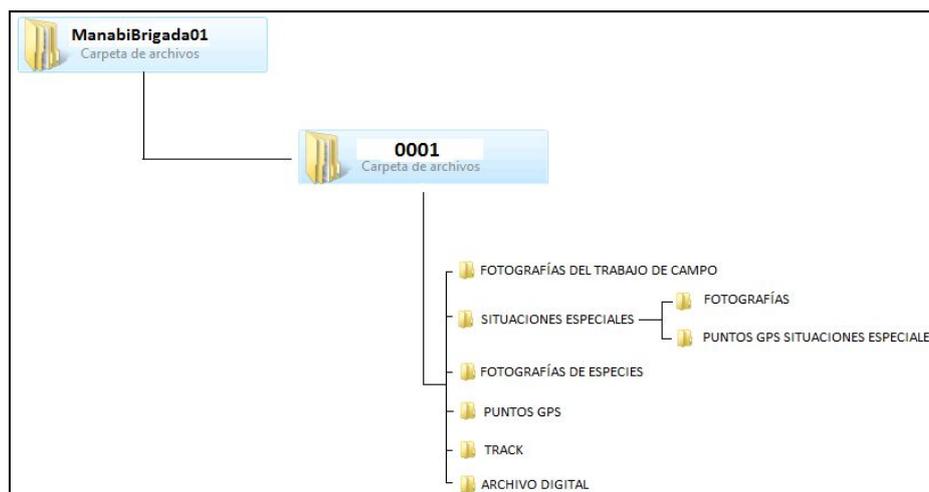


Figura 5. Forma de organizar la información digital que debe ser entregada al PNR.

- La primera carpeta, se nombra con la provincia donde la brigada realiza el trabajo de campo (Manabí o Esmeraldas) + la palabra “Brigada” + dos dígitos del número de la brigada, sin espacios y sin tilde. Ejemplo: ManabiBrigada01.
- La carpeta de cada predio evaluado en campo, tiene como nombre el número del predio, por ejemplo: 0001.
- La carpeta “Fotografías del trabajo de campo”, contiene las fotografías en formato jpg, codificadas, que muestran las diferentes actividades realizadas por los técnicos en las labores de evaluación de los predios.
- La carpeta “Situaciones especiales” tiene dos subcarpetas: 1) “Fotografías”, que contiene las fotografías en formato jpg que corresponden a la observación de situaciones especiales; 2) “Puntos GPS situaciones

especiales”, que contiene un solo archivo shape con las coordenadas que corresponden a cada fotografía de la subcarpeta 1.

- La carpeta “Fotografías de especies” contiene las fotografías en formato jpg, codificadas, de cada especie o morfoespecie registradas en cada predio, de acuerdo a las indicaciones del “Manual para la verificación del estado y registro fotográfico de las plantas sembradas dentro de los predios del Programa Nacional de Reforestación (PNR)”.
- La carpeta “Puntos GPS” contiene un archivo geográfico shape, que tiene los puntos GPS que se toman en el campo, ya sean de inicio y fin del track (Censo total) o de inicio y fin de cada track de cada repetición (Medición por unidades muestrales o repeticiones).
- La carpeta “Track” contiene un archivo shape con el Track por predio, para Censo total; o dos archivos shape (Track de recorrido y Track de repetición) en el caso de la Medición por unidades muestrales o repeticiones.
- La carpeta “Archivo digital” contiene cuatro archivos excel, que recopilan toda la información de las fichas de campo y se obtienen de la aplicación de escritorio.

Los técnicos deberán estar atentos a las recomendaciones que la Coordinación del PNR establezca con respecto a este tema, para realizar el envío de la información a las oficinas del programa en Quito y para la transferencia de la información digital vía Portal web del PNR.

Transferencia de Información Geográfica y Forestal

- El archivo shape que contiene el único track en el Censo total se debe codificar con el mismo nombre del Track. Por ejemplo: **T0001**.
- El archivo shape que contiene los tracks de los recorridos en la Medición por unidades muestrales o repeticiones se codifica de la siguiente manera Track de recorrido (R) + número de predio (cuatro dígitos). Por ejemplo:

R0002.

- El archivo shape que contiene los tracks de las repeticiones en la Medición por unidades muestrales o repeticiones se codifica de la siguiente manera: Track (T) + número de predio (cuatro dígitos) + la letra R de repetición. Por ejemplo: **T0002R**.
- El archivo shape de puntos GPS de Situaciones especiales se codifica de la siguiente manera: Punto GPS de la situación especial (PS) + código del predio (cuatro dígitos). Por ejemplo: **PS0001**.
- El archivo shape de puntos de Inicio y Final de Track para Censo total se codifica de la siguiente manera: Puntos GPS (P) + número de predio. Por ejemplo: **P0001**.
- El archivo shape de puntos de Inicio y Final de los Tracks de repetición en la Medición por unidades muestrales o repeticiones, se codifica de la siguiente manera: Puntos GPS (P) de las repeticiones (R) + número de predio. Por ejemplo: **P0001R**.

11. RECOMENDACIONES

Para la salida de campo

- Antes de salir al campo, verifique que esté completa la lista de materiales y equipos y que dispone del número adecuado de Fichas de campo impresas.
- Verifique que posee los insumos geográficos y digitales necesarios para realizar el trabajo de campo y que estén cargados de manera adecuada en su GPS. La información geográfica debe ser entregada en el sistema de coordenadas WGS84 Zona 17 Sur.
- Identifique su número de brigada y contáctese con su compañero del PNR para realizar la distribución de las actividades del trabajo de campo.
- Realice los contactos necesarios con los delegados del PNR encargados de la organización de logística y traslado a los predios en el campo.

- Verifique que se hayan realizado los contactos necesarios con el Ejecutor, con el Promotor y los beneficiarios del Convenio.

Con respecto a la aplicación de la metodología

- En ningún caso se debe modificar la metodología del presente manual, ya sea en el tipo de medición que se debe realizar (Censo total o medición por unidades muestrales o repeticiones) o número de plantas por repetición. Cualquier modificación a la metodología causa que la información al ser revisada no sea considerada en el análisis.

Con respecto a la transferencia de información

- Para que la brigada transfiera la información recopilada al PNR, ésta debe ser organizada de acuerdo a la Figura 4.
- Los técnicos deberán estar atentos a las recomendaciones que la Coordinación del PNR establezca con respecto a este tema, para realizar el envío de la información a las oficinas del programa en Quito.
- La información de los Tracks, Puntos GPS y Fotografías, debe ser codificada de acuerdo a lo expresado en este manual.
- La información de los archivos físicos debe coincidir totalmente con la información que se encuentra en los archivos digitales entregados al PNR.
- En ningún caso modifique nombres de ejecutores o beneficiarios, códigos de fotografías, tracks, puntos GPS, al trasladar la información de la ficha de campo al archivo digital en Excel.
- No entregue todas las fotografías registradas en campo, de cada caso seleccione las mejores para su posterior codificación y entrega.
- En el caso de fotografías de especies o morfoespecies tome en cuenta las recomendaciones del “Manual para la verificación del estado y registro fotográfico de las plantas sembradas dentro de los predios del Programa Nacional de Reforestación (PNR)”.
- La escritura de los nombres científicos en el procesamiento de datos en oficina, debe basarse en Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez, 1999; disponible en línea:

<http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx?projectid=2>) y como guía se puede utilizar la base de datos Tropicos (<http://www.tropicos.org/>).

12. LITERATURA CITADA

Block et al 2001 Restoration Ecology Vol. 9 No. 3, pp. 293–303

Elliott, S. D., D. Blakesley y K. Hardwick, 2013. Restauración de Bosques Tropicales: un manual práctico. Royal Botanic Gardens, Kew; 344 pp.

Jørgensen, P., León-Yáñez, S. (eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: 1-1181.

Mostacedo, B., Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia

Vargas, O. 2007. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL BOSQUE ALTOANDINO. Universidad Nacional de Colombia. 1ra. ed. Colombia.

