

**APOYO Y SEGUIMIENTO TÉCNICO A LOS PROYECTOS DE COMPENSACIÓN  
FORESTAL E INVERSIÓN AMBIENTAL REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE AIPE,  
DEPARTAMENTO DEL HUILA**



**OSCAR PEÑA VELÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYAN  
2011**

**APOYO Y SEGUIMIENTO TÉCNICO A LOS PROYECTOS DE COMPENSACIÓN  
FORESTAL E INVERSIÓN AMBIENTAL REALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE AIPE,  
DEPARTAMENTO DEL HUILA**

**OSCAR PEÑA VELASQUEZ**

Trabajo de grado en la modalidad de Práctica Social para optar al título de Ingeniero  
Forestal

Director  
**M.Sc. ROMÁN OSPINA MONTEALEGRE**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYAN  
2011**

## **Nota de Aceptación**

El Director y los Jurados han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por su Autor, y lo encuentran satisfactorio.

---

**Mg. ROMAN OSPINA MONTEALEGRE**

Director

---

**Mg. JOSE FRANCO ALVIS G.**

Presidente del Jurado

---

**Mg. LUIS CARLOS MONTOYA**

Jurado

Popayán, Noviembre 28 de 2011

## DEDICATORIA

El momento en que el ser humano culmina una meta, es cuando se detiene a hacer un recuento de todas las ayudas recibidas, de las voces de aliento, de las expresiones de amor y comprensión; es por eso que dedico éste triunfo estudiantil a mis queridos padres quienes con su infinita adhesión me han brindado todo su apoyo sin escatimar sacrificio alguno, especialmente a mi madre Teresa Velásquez, que por su sacrificio y gran dedicación logro infundir las mejores perspectivas de superación. A mis hermanos, porque han sido los amigos, los compañeros fieles en el camino hasta aquí recorrido; a mis amigos y compañeros de universidad, especialmente a mi novia Katerine Gómez por su incondicional apoyo en los procesos de enseñanza compartidos y en general a toda mi familia que de una u otra manera contribuyeron para el logro de mi carrera profesional.

A Dios por guiarme mis pasos y ayudarme a superar los obstáculos que se me han presentaron a lo largo del camino; y, por último quiero dedicar este logro a todos mis amigos testigos mis triunfos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por fortalecer mi corazón y guiar mis pasos día a día, por poner en mi camino personas que han sido un gran apoyo y compañía en este largo pero enriquecedor proceso.

A mi madre, que con su amor, paciencia, confianza e incondicional apoyo permitió que diera este importante paso en mi vida, para mi formación intelectual y personal.

A mi director de tesis M.Sc. Román Ospina Montealegre, quien con su colaboración, disposición y apoyo brindado, me guio en este proceso de formación.

Al M.Sc. Franco Alvis y M.Sc. Luis Carlos Montoya, quienes me brindaron con sus conocimientos la guía y las herramientas necesarias para concluir con mi proceso de formación de la manera más grata y satisfactoria por el trabajo realizado.

A mis amigos, que han sido testigos de mis triunfos y dificultades, porque a pesar de los obstáculos, siempre me han brindado su respeto, cariño y confianza.

A la Fundación Alto Magdalena por permitirme hacer parte de su grupo de trabajo en la en de la gestión de proyectos que beneficien el departamento del Huila y que sean modelo a seguir a nivel nacional.

**OSCAR PEÑA V.**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO REFERENCIAL	16
1.1 FUNDACIÓN DEL ALTO MAGDALENA	16
1.2 PLANTACIONES FORESTALES	16
1.2.1 Protectoras-productoras	16
1.2.2 Plantaciones forestales protectoras	16
1.3 SEGUIMIENTO	17
1.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES	17
1.5 ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO Y ESTABLECIMIENTO FORESTAL	17
1.5.1 Estudio y análisis de suelos	17
1.5.2 Análisis Físico	17
1.5.3 Análisis Químico	17
1.5.4 Cartografía	18
1.5.5 Viabilización de los lotes	18
1.5.6 Plan de fertilización	18
1.6 ASISTENCIA TÉCNICA EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN	18
1.6.1 Preparación del terreno	18
1.6.2 Trazado y Marcación	18
1.6.3 Plateo repicado	19
1.6.4 Fertilización	19
1.6.5 Transporte interno de plántulas	19

	pág.
1.6.5 Siembra	19
1.6.6 Sistema de siembra y densidad de plantación	19
1.6.7 Reposición	19
1.6.8 Control de plagas y enfermedades	19
1.6.9 Construcción de vías	20
1.7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN	20
1.7.1 Plantación de reposición o Resiembra	20
1.7.2 Control de competencias o limpias	21
1.7.3 Control de Insumos	21
1.7.4 Riego	21
1.8 PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	21
1.9 INFORMES TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS	22
1.10 MARCO LEGAL	22
1.11 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA	23
1.11.1 Localización de los proyectos	23
1.11.2 Clima	25
1.11.3 Topografía	25
1.11.4 Características ambientales de la zona	25
1.11.5 Estado ambiental de las áreas intervenidas	25
2. METODOLOGÍA	27
2.1 ESTABLECIMIENTO	27
2.1.1 Actividades pre-establecimiento ( <i>Before Establishment</i> )	27
2.1.1.1 Documentación	27

	pág.
2.1.1.2 Reconocimiento de nuevas áreas	27
2.1.1.3 Identificación y selección de áreas	27
2.1.1.4 Entrega de áreas al contratista	28
2.1.2 Fase de establecimiento	28
2.1.2.1 Establecimiento de las plantaciones	28
2.1.2.2 Planificación y Diseño de la plantación	28
2.1.2.3 Preparación del sitio	28
2.1.2.4 Siembra o plantación	29
2.1.2.5 Barreras corta fuego	30
2.1.2.6 Control de enfermedades y patógenos	30
2.1.3 Actividades ex post establecimiento	30
2.1.3.1 Seguimiento al establecimiento	30
2.1.3.2 Análisis de los datos	30
2.1.3.3 Elaboración de informes	30
2.2 FASE DE MANTENIMIENTO	30
2.2.1 Actividades pre mantenimiento	31
2.2.1.1 Seguimiento técnico a las plantaciones	31
2.2.1.2 Vistas de socialización de los proyectos	31
2.2.1.3 Seguimiento antes de los mantenimientos	31
2.2.2 Actividades de mantenimiento	31
2.2.2.1 Limpias	31
2.2.2.2 Plateo	32
2.2.2.3 Reparación del aislamiento	32
2.2.2.4 Reposición	32



	pág.
2.2.2.5 Control de enfermedades y plagas	32
2.2.3 Actividades post mantenimiento	32
2.2.3.1 Recibimiento obras de mantenimiento	32
2.2.3.2 Seguimiento a la plantación	32
2.2.3.3 Informes mensuales	33
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>3.1 ESTABLECIMIENTO</b>	<b>35</b>
3.1.1 Limpieza inicial	36
3.1.2 Aislamiento o cercado	36
3.1.3 Sistema de siembra	37
3.1.4 Repicado	38
3.1.5 Plateo	38
3.1.6 Fertilización	38
3.1.7 Siembra o plantación	39
3.1.8 Barreras corta fuego	40
3.1.9 Control de plagas y enfermedades	40
<b>3.2 MANTENIMIENTO</b>	<b>41</b>
3.2.1 Limpia	42
3.2.2 Plateo repicado	42
3.2.3 Reposición	42
3.2.4 Reparación del aislamiento	43
3.2.5 Riego	43
3.2.6 Control de plagas y enfermedades	43

	pág.
3.3 ANÁLISIS DE DATOS	44
3.3.1 Especies utilizadas en las plantaciones	44
3.3.2 Especies de mejor comportamiento en las plantaciones	45
3.3.3 Especies de menor crecimiento	48
3.3.4 Índice de mortalidad	48
3.3.5 Cantidades de especies utilizadas	49
3.3.6 Informes técnicos	49
3.3.7 Evaluación de los proyectos	50
4. CONCLUSIONES	51
5. RECOMENDACIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Uso actual de los predios intervenidos por el proyecto Dindal 119, en el municipio de Áipe, al norte del departamento del Huila	25
Cuadro 2. Uso actual de los predios intervenidos por el proyecto 5209878 en el municipio de Áipe, al norte del departamento del Huila	26
Cuadro 3. Información del seguimiento técnico a los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental en el municipio de Áipe (Huila)	34
Cuadro 4. Cuantificación de insumos para el aislamiento de 3 hectáreas del proyecto adición Dindal I 119, municipio de Áipe (Huila)	36
Cuadro 5. Cuantificación de insumos para el aislamiento de 4 hectáreas del proyecto 5209878, municipio de Áipe (Huila)	37
Cuadro 6. Información cuantitativa de las proporciones de insumos para fertilización y fumigación por aspersión con bomba de 20 Lt	39
Cuadro 7. Especies, cantidades y altura promedio de las plantaciones establecidas en 30 has en el Municipio de Áipe	44
Cuadro 8. Índice de mortalidad promedio en las 30 has de los 8 proyectos manejados	49

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización de los proyectos establecidos en el departamento del Huila, Municipio de Áipe por la Fundación del Alto Magdalena	24
Figura 2. Establecimiento 3 hectáreas	35
Figura 3. Actividades de limpieza inicial. a) Guadaña; b) Eliminación de competencia	36
Figura 4. Actividades de aislamiento. a) Ubicación de postes; b) Cerca terminada	37
Figura 5. Trazado y marcado	37
Figura 6. Repicado	38
Figura 7. Plateo	38
Figura 8. Fertilización. Establecimiento: b) Basificación	39
Figura 9. a) Siembra; b) Plantación Lote Esmeralda; c) Plantación Lote El Caleño	40
Figura 10. Barreras contra fuego. a) Limpia con machete; b) Limpia con guadaña	40
Figura 11. Control de enfermedades y patógenos. a) Lorsban; b) Hormiga Arriera	40
Figura 12. Reposición de plántulas	42
Figura 13. Reparación de aislamiento	43
Figura 14. Control de plagas y enfermedades	43
Figura 15. Incremento medio anual en altura de las especies utilizadas en las 30 has plantadas en municipio de Áipe, vereda el Dindal y Dina, al norte del departamento del Huila, por la FAM	45
Figura 16. Árbol de Samán	46
Figura 17. Árbol de Matarratón	46
Figura 18. Árbol de Iguá	47
Figura 19. Árbol de Ocobo	48
Figura 20. Porcentaje de las especies más importantes utilizadas en el establecimiento de las plantaciones forestales	49

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de elaboración de los informes según su objetivo; ejemplo: vista técnica de reconocimiento de áreas	56
Anexo B. Formato de visitas de campo	59
Anexo C. Listas de actividades realizadas por proyecto	63
Anexo D. Visitas de seguimiento realizadas por la Fundación del Alto Magdalena 2011	66
Anexo E. Cantidades y especies utilizadas en el establecimientos de las 3 y 4 hectáreas	70

## RESUMEN

El desarrollo de este trabajo se enmarcó en la ejecución de actividades de seguimiento a las plantaciones forestales, en el establecimiento de nuevas plantaciones protectoras, la asesoría e interventoría a empresas contratistas para esta labor y su mantenimiento, el recibo final de estas obras y la búsqueda de nuevas áreas para reforestar. El objetivo fue el desarrollo de proyectos y planes de compensación forestal elaborados por la Fundación del Alto Magdalena FAM, lo cual fue posible por medio de salidas técnicas de seguimiento, elaboración de informes y asesoría técnica, donde se pudo dar cumplimiento a los estándares de calidad para la ejecución de proyectos por parte de la coordinación de gestión ambiental, que presenta gran demanda de proyectos nuevos y en ejecución. Aquellos que se ejecutan en el norte del Huila tienen como objetivo la compensación forestal y restauración de márgenes hídricos de las microcuencas de influencia en zonas de explotación petrolera por parte de Ecopetrol.

**Palabras claves:** silvicultura de plantaciones, compensación, reforestación, seguimientos técnicos, establecimiento, mantenimiento forestal.

## ABSTRACT

The development of this work was part of the implementation of monitoring activities to forest plantations, the establishment of new plantations protective and auditing advice to contractors for this work and its maintenance, the final receipt of these works and the search new areas for reforestation. The goal was the development of compensation plans and projects prepared by the forestry Alto Magdalena FAM Foundation, which was made possible through technical outputs for monitoring, reporting and technical assistance, which could comply with quality standards for project implementation by coordinating environmental management, which has great demand for new projects and running. Those that run northern Huila aim forest clearing and restoration of water margins of the micro areas of influence in the oil exploration by Ecopetrol.

**Keywords:** Plantation forestry, clearing, reforestation, technical monitoring, establish, forest maintenance.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas petroleras establecidas en la zona norte del departamento del Huila, ubicadas específicamente en el municipio de Áipe, desarrollan actividades industriales de exploración y extracción de hidrocarburos y gas, ocasionando gran impacto social - ambiental en las zona por la instalación de la infraestructura y la producción industrial minera, que es heterogénea y tiene varios focos generadores de impacto en las veredas y comunidades campesinas; como responsabilidad empresarial social, Ecopetrol por obligación, acato y mando del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, debe desarrollar planes, proyectos de inversión ambiental y compensación forestal para mitigar el impacto ambiental y minimizar las problemática social generada en la región que anteriormente era ganadera, pesquera y agrícola, de gran biodiversidad, poseedora de terminal de cuencas, microcuencas y redes hídricas de importancia significativa para los recursos naturales y el desarrollo económico de la región.

La inversión económica en proyectos ambientales se encuentra dentro de los planes de inversión y compensación forestal impuestos por parte MADS a Ecopetrol como medida de responsabilidad social, empresarial y de compensación en áreas de influencia de las zonas industriales de exploración y explotación petrolera. Para ello, se han establecido convenios de cooperación con entidades especializadas, como la Fundación del Alto Magdalena FAM, que es una organización sin ánimo de lucro que apropia y difunde tecnologías sociales, productivas y ambientales, a través de la formulación y la administración de proyectos, contribuyendo con el servicio de microcrédito al desarrollo del capital social y la sostenibilidad económica y ambiental de la región; con esta asociación, Ecopetrol realiza la planeación y ejecución de proyectos de inversión social, ambiental y compensación forestal como medida de cumplimiento ante el MADS y la Corporación de Autónoma del Alto Magdalena CAM.

El desarrollo de la pasantía tuvo como propósito específico apoyar la ejecución de los planes de compensación forestal e inversión ambiental desarrollados por la FAM, por lo cual se planteó realizar un acompañamiento técnico y seguimiento a las plantaciones establecidas y nuevos proyectos por ejecutar.

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 FUNDACIÓN DEL ALTO MAGDALENA

La FAM es una entidad sin ánimo de lucro de reconocida idoneidad, líder del desarrollo económico y humano, con experiencia en la ejecución de alianzas a nivel local, regional e internacional, con las cuales se ha venido fomentando el mejoramiento empresarial, potencializando las capacidades productivas de las comunidades. Dentro de su objeto social está promover, impulsar y fortalecer programas de desarrollo económico, social y de preservación del medio ambiente en las áreas de influencia de las entidades aportantes, preferencialmente del departamento del Huila, a través de la generación y apoyo de la micro, pequeña y mediana empresa y la ejecución de los proyectos comunitarios. Además, propicia el desarrollo productivo sostenible en los ámbitos local y regional, gestionando y ejecutando programas de desarrollo social, ambiental y económico. Contribuye a conservar áreas de importancia ecológica y a fomentar la educación ambiental para el logro de sus fines, mediante la protección de la diversidad e integralidad del ambiente. Por otro lado, busca satisfacer necesidades de los clientes, gestionando y canalizando recursos públicos y privados, generando, apropiando y difundiendo tecnologías sociales, productivas y ambientales que contribuyan al desarrollo de capital social y a la sostenibilidad económica y ambiental (FAM, 2010).

La FAM, con su política de calidad, está comprometida en la formulación y ejecución de proyectos con eficiencia y eficacia, garantizando el reconocimiento a la entidad contratante, en la prestación del servicio de microcrédito de manera ágil y personalizada, mejorando continuamente los procesos con talento humano integral, buscando siempre la satisfacción del cliente. Los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental tienen como objetivo el establecimiento y mantenimiento de reforestación con plantaciones forestales de tipo protectoras - productoras en el departamento del Huila, los cuales tienen como componentes el aislamiento, plantación, coordinación y asistencia técnica, capacitación, mantenimiento, interventoría y supervisión, imprevistos y estudios (FAM, 2010).

### 1.2 PLANTACIONES FORESTALES

**1.2.1 Protectoras-productoras.** Son las que se establecen en áreas forestales protectoras-productoras, en las cuales se puede realizar aprovechamiento forestal, condicionado al mantenimiento o renovabilidad de la plantación.

**1.2.2 Plantaciones forestales protectoras.** Son las que se establecen en áreas forestales protectoras para proteger o recuperar algún recurso natural renovable y de las cuales se puede realizar aprovechamiento de productos secundarios como frutos, látex, resinas y semillas entre otros, asegurando la persistencia del recurso (MADR, MMA. Decreto 1791, 1996).



### 1.3 SEGUIMIENTO

La base para una gestión de calidad es el concepto de planificar, hacer, verificar y actuar; la verificación constituye el aspecto de seguimiento de este concepto. El seguimiento de un proyecto es un proceso continuo de recopilación y análisis de datos (indicadores) con el fin de determinar la necesidad de aplicar medidas correctivas para asegurar que su ejecución esté encaminada hacia la consecución del objetivo. El proceso de seguimiento permite cotejar la situación real frente a la planeada; comienza una vez que la propuesta de proyecto ha sido aprobada y financiada. Según el resultado del trabajo de seguimiento, pueden necesitarse medidas para adaptar la ejecución del proyecto. El seguimiento es un proceso de constante búsqueda para lograr la eficiencia y eficacia (OIMT, 2009).

### 1.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES

Consiste en implementar un Sistema de Manejo de Información Técnica relacionada a plantaciones forestales, para lo cual se establecen Parcelas Permanentes de Medición Forestal (PPMF) en donde periódicamente se toman datos de las variables diámetro y altura de los árboles, los cuales posteriormente permiten obtener resultados como crecimiento, rendimiento y productividad de las mismas. Estos resultados también pueden utilizarse como base para implementar planes de manejo forestal.

### 1.5 ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO Y ESTABLECIMIENTO FORESTAL

Para el seguimiento de los planes de compensación forestal se contemplan ciertas actividades, el estudio y análisis de suelos, análisis químicos y físicos, la cartografía, la viabilidad de los lotes y planes de fertilización.

**1.5.1 Estudio y análisis de suelos.** Una vez seleccionado el lote, se procede a realizar dos, tres o más barrenados por lote, dependiendo de la uniformidad, de una profundidad mínima de 1,50 metros. Se toma una muestra representativa de suelo de los perfiles A y B, de acuerdo a la normatividad técnica; por cada uno de los horizontes anteriores se realiza un análisis químico del suelo.

**1.5.2 Análisis Físico.** Comprende la descripción detallada de color, textura, estructura, densidad aparente, densidad real y velocidad de infiltración, aspectos de topografía, clase y grado de erosión de drenaje y de suelo; en los casos en que su variación es pequeña se considera como una unidad de muestreo, para lo cual se debe tomar una muestra, no excediendo las 20 hectáreas.

**1.5.3 Análisis Químico.** Comprende la capacidad de intercambio catiónico, Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio, Fósforo, Aluminio de cambio, saturación de bases, Carbón orgánico, textura y pH.

Si las unidades de muestreo son muy variables, se deben tomar varias muestras representativas por cada 20 hectáreas, al azar en zig-zag. Las submuestras obtenidas se mezclan adecuadamente para obtener una muestra compuesta. La toma de las muestras se debe realizar a una profundidad aproximada de 30 a 50 centímetros, con herramientas adecuadas, y deben ser empacadas en bolsas plásticas. Debe tomarse aproximadamente un Kilogramo por cada muestra analizada.

Se debe presentar una recomendación para el tipo de cultivo a establecer por muestra. Los análisis químicos deben ser realizados en laboratorios especializados.

**1.5.4 Cartografía.** Se incluyeron las siguientes actividades: medición de los diferentes lotes; por medio de GPS, en donde se hizo el recorrido se marcaron los puntos de aislamiento; se hizo el levamiento topográfico del lugar; se determinó el área total del predio y se elaboró el respectivo plano.

**1.5.5 Viabilización de los lotes.** De los lotes visitados se procede a la selección de aquellos que cumplan los siguientes criterios técnicos: suelos con textura de tipo franco a franco – arenoso, que no se inundan, topografía de terrazas altas o banquetas, buen drenaje interno y externo, nivel freático inferior a 1.20 m, priorizando los más cercanos a las vías en las zonas, los lotes no deben estar cubiertos de bosques naturales o en zonas de protección ambiental o aquellas que considere pertinente el grupo de asistencia técnica. De cada finca, el terreno seleccionado se denominará lote, independientemente de su área.

**1.5.6 Plan de fertilización.** Las formulaciones y recomendaciones de la fertilización se deben hacer teniendo en cuenta los resultados de los análisis de suelo, por escrito y bajo los siguientes parámetros: cultivo forestal, fuente del fertilizante o correctivo, dosis de aplicación, épocas y forma de aplicación.

## **1.6 ASISTENCIA TÉCNICA EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN**

La asistencia comprende el acompañamiento y asesoría permanente al personal de campo asignado para llevar a cabo la plantación en cada uno de los lotes y comprende las diferentes actividades requeridas para el desarrollo del proyecto. A continuación se describen las actividades que debe desarrollar y cumplir la asistencia técnica para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.

**1.6.1 Preparación del terreno.** Coordinar las labores a realizar en la preparación de los distintos lotes, de acuerdo a las características topográficas y físicas del terreno.

**1.6.2 Trazado y Marcación.** Orientar y verificar la distancia requerida para el establecimiento de la plantación, la cual será de 3.5 x 3.5 metros para cada predio, al

igual que en el sistema de marcación. El alineamiento de la plantación se hace usando cuerdas, procurando coincidir con la dirección de extracción y caminos de mantenimiento.

**1.6.3 Plateo repicado.** Orientar en la apertura, forma y tamaño de los hoyos de 30 x 30 x 30 cm en los puntos señalados durante el trazado. Se recomienda hacer hoyos de acuerdo a las dimensiones del material vegetal al momento de realizar la siembra. Se realizarán con pala draga, azada o palín.

**1.6.4 Fertilización.** Ordenar y verificar la cantidad y tipo de fertilizante a aplicar en el fondo del hoyo y que el relleno se realice con tierra extraída de la superficie, acorde con las recomendaciones del asistente técnico en el momento de la siembra o de acuerdo a la interpretación de los análisis de suelos. Con base en los resultados emitidos por el laboratorio, se aplicará la dosificación específica para cada lote, de acuerdo a sus deficiencias o excesos.

**1.6.5 Transporte interno de plántulas.** Orientar y organizar la forma más adecuada para realizar esta actividad, que contempla el cargue de las plántulas desde los puntos de descargue del material vegetal hasta el sitio definitivo de siembra en campo de la plantación, evitando que sean maltratadas, utilizando el sistema más conveniente (mulas, camillas, guacales, entre otros)

**1.6.5 Siembra.** Dirigir la forma de llevar a cabo la siembra del material vegetal; después de tener preparado el sitio definitivo para el establecimiento de las plántulas, la disponibilidad del material vegetal en el sitio de plantación y las condiciones climáticas, se procederá de acuerdo a las distribuciones establecidas en forma de cuadrado.

**1.6.6 Sistema de siembra y densidad de plantación.** Definir y orientar el trazado de la siembra; se utiliza el sistema “en cuadro” en terrenos planos, con distanciamiento entre plántulas de 4 x 3 metros para un total de 833 plántulas por hectárea; se debe tener en cuenta que en este total no está incluido el 10% de mortalidad. Las plántulas a utilizar para la reforestación tendrán una altura entre 15 y 25 cm, con un buen estado fitosanitario, alto vigor y buena lignificación.

**1.6.7 Reposición.** Una vez verificada la mortalidad de las plántulas en el proceso de la siembra, se procederá a realizar la resiembra del material perdido, faltante o plántulas que presenten algún daño mecánico, que por la gravedad de sus lesiones deberán ser extraídas y repuestas con otras; se recomienda la resiembra con una especie diferente a la que estaba deteriorada, si su daño es ocasionado por alguna enfermedad o patógeno. Esta actividad se realizará después del primer mes de haber terminado la plantación, con material de iguales características y condiciones al plantado inicialmente.

**1.6.8 Control de plagas y enfermedades.** Realizar la asistencia y asesoría en el control de plagas, enfermedades, malezas y demás actividades que se requieran; ordenando y

formulando los productos y tiempo de aplicación; previa revisión de los diferentes lotes, dentro de las cuales se realizarán inspecciones para identificar hormigueros con el fin de efectuar control químico o mecánico; el manejo de las demás plagas y malezas se cumplirá con el manejo silvicultural respectivo y se programarán las inspecciones en las épocas debidas.

**1.6.9 Construcción de vías.** Diseñar y planificar las vías de acceso para el transporte y suministro de material, con el fin de facilitar el establecimiento, manejo, protección y aprovechamiento de la plantación.

Por parte de la asistencia técnica se debe estar atentos a asistir, prevenir y brindar posibles soluciones a los inconvenientes que se puedan presentar en aspectos relacionados con la protección de las plantaciones, tales como incendios forestales, plagas y enfermedades, hacer el acompañamiento técnico en forma permanente a cada uno de los lotes que conforman el proyecto de reforestación comercial, y en la toma de decisiones para la ejecución de las diferentes actividades que se incluyen en el mantenimiento de las plantaciones, disponer del personal técnico idóneo y de la logística necesaria para dar cumplimiento al desempeño oportuno y eficaz de las actividades de asistencia técnica planteadas, transferir los conocimientos técnicos necesarios para el cumplimiento del plan de manejo a través de la capacitación y entrenamiento del personal que intervenga en el desarrollo del proyecto, utilizando para ello diferentes métodos de extensión forestal; durante la plantación, prestar la asesoría de tiempo completo en cada lote mediante visitas diarias, para evaluar y llevar los respectivos controles, una vez terminado el proceso de plantación, las visitas de control y manejo de las plantaciones deben ser semanales por lote, para llevar los controles de crecimiento, sanitario y nutricional y presentar los respectivos informes (Victoria, 2001).

## **1.7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN**

Los cuidados culturales son las actividades necesarias para crear unas condiciones favorables para la supervivencia de las plantas después de la plantación, y para estimular un crecimiento sano y vigoroso hasta la cosecha; en la mayoría de las estaciones de plantación, los cuidados culturales pretenden, sobre todo, evitar que las plantas sean dominadas o suprimidas por la competencia de la vegetación de malezas; otros trabajos consisten en la fertilización y aplicación de micorrizas y en control de insectos y patógenos; en otros casos es necesario aplicar las podas, aclareos y entresacas para mejorar la conformación del árbol y aumentar las tasas de crecimiento. Estos cuidados son, entre otros, los siguientes: plantación de reposición, control de malezas, fertilización y aplicación de hidrorretenedor, control de insectos y patógenos, micorrización.

**1.7.1 Plantación de reposición o Resiembra.** No todas las plántulas sembradas sobreviven, después de algunas semanas o meses de la plantación y dependiendo de la rapidez de crecimiento, se hace un censo de las plántulas que han muerto, en toda plantación debe aspirarse a no tener que hacer ninguna reposición, pero inevitablemente hay fallas debido a varios factores que determinan la supervivencia, entre otras

condiciones, las climáticas de sequía después de la plantación, de las plántulas utilizadas: raíz descubierta, stress durante el transporte, rotura, etc.; de los suelos, principalmente exceso de agua y erosión, presencia de insectos, hormiga arriera y termitas, presencia de malezas, daños producidos por pastoreo u otros animales. Es necesario adelantar un muestreo a fin de determinar porcentajes de mortalidad.

**1.7.2 Control de competencias o limpias.** Esta operación consiste en la eliminación o supresión de aquella vegetación indeseable que, si no se toman las medidas correspondientes, impediría el crecimiento de la plantación forestal, y comprende:

Control sobre gramíneas, malezas y arbustos desde el momento de la plantación, que compitan directamente con las plántulas.

Operaciones de limpieza y despeje del terreno, consistente en arrancar enredaderas, hierbas y árboles que no son necesarios, las malezas se deben eliminar porque pueden causar daños, competencia por la luz, humedad y nutrientes, pueden debilitar y aún matar el árbol por su peso; sombra y hábitos de crecimiento, pues la vegetación densa puede aumentar el riesgo de incendios. La frecuencia y duración con que debe hacerse el control de malezas depende del clima, lluvia, temperatura y las especies. Se deben aplicar técnicas silviculturales, espaciamiento inicial, tamaño de las plantas, fertilidad y disponibilidad de humedad del sitio.

**1.7.3 Control de Insumos.** Las disponibilidad oportuna de los insumos requeridos, por ejemplo, personal, equipos y fondos, los gastos y la ejecución puntual y adecuada de las actividades, utilizando como indicadores los insumos programados en las tablas de insumos y presupuestos.

**1.7.4 Riego.** Puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos específicos; lo esencial es que sean frecuentes, livianos y que deben aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo, ya que puede causarse daño a las plantas o crear un medio para la aparición de enfermedades.

## **1.8 PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

La participación en actividades colectivas de carácter cooperativo, tales como las organizaciones voluntarias de orden altruista, es interpretada como una producción social. Los antecedentes de esta acción participativa se encuentran en la conformación de la personalidad a través de los procesos de socialización. El aprendizaje de dinámicas cooperativas en círculos pequeños y la enseñanza de valores de solidaridad y participación, tienen una incidencia variable en función del agente que actúa como vehículo formador. Se revela como especialmente intensa la huella resultante de la educación escolar y de los grupos de pares en la adolescencia, cuando en ellos se

favorecen actitudes cooperativas. Así mismo, la información a través de los medios de comunicación masiva del incremento de las actividades cooperativas, tiene un efecto multiplicador de las mismas, que permite que se activen mecanismos aprendidos en infancia o adolescencia (Funes, 1994).

## **1.9 INFORMES TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS**

El informe técnico es un medio para registrar y transmitir los resultados de las actividades realizadas en los proyectos de ejecución e investigación. Según la OIMT (2009), los informes técnicos contienen datos técnicos y científicos, análisis de datos y los resultados de los proyectos; estos informes deben describir los procedimientos y métodos adoptados, los datos establecidos, los resultados alcanzados y las conclusiones derivadas. El propósito de los informes técnicos es transmitir a otras personas o instituciones los conocimientos técnicos y científicos adquiridos; para permitir la divulgación de esta información, los datos correspondientes deben facilitarse de forma clara y concisa. Los informes técnicos se pueden presentar también a través de medios electrónicos.

Además, los conocimientos técnicos, metodológicos y científicos adquiridos deben “traducirse” en la práctica, de modo que sean comprensibles y fáciles de asimilar para todos los grupos meta específicos. Este objetivo puede lograrse con la inclusión de capítulos específicos en los informes técnicos, o produciendo una serie separada de documentos sobre “repercusiones prácticas”. El tipo de informes que se produzca y su difusión debe describirse como estrategia de difusión, según lo menciona la OIMT.

## **1.10 MARCO LEGAL**

En el marco jurídico ambiental de la legislación colombiana, se tiene principalmente la Constitución Política de 1.991 que recoge los principios internacionales sobre medio ambiente, la Ley 99 del 22 de Diciembre de 1.993 que crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, en los Títulos VI y VIII y en el Decreto reglamentario 1220 del 21 de abril de 2.005. Por otra parte, el Decreto 2811 de 1.974 que dictó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el cual constituye uno de los pilares de la Política Ambiental en Colombia. En éste se establecen muchas de las normas y regulaciones aún vigentes en el país, relacionadas con el medio ambiente (ECOPETROL, 2009).

La Ley 1333 de 2009 es la normatividad que determinan el régimen sancionatorio ambiental y regula en el Artículo 31. Las medidas compensatorias a cualquier persona natural y jurídica que infrinja la normatividad ambiental y afecte de forma grave los recursos naturales, el medio ambiente, el paisaje y la salud humana (MAVDT, MME, 2009).

Por otro lado, se han emitido otros decretos como el 1791 del 1996 que regula el régimen de aprovechamiento forestal y los permisos de Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales; Decreto 1594 de 26 de Junio del 1984 MADS, Concesión de Aguas; El Decreto 475 del 10 de Marzo de 1998 del Ministerio de Salud Pública. Ocupación de Cauces Decreto 15412 Julio de 1978 Ministerio de Agricultura Decreto 1594 de 26 Junio 1984 Ministerio de Agricultura. Aprovechamiento Forestal Decreto 1791 de 4 de Octubre 1996 Ministerio del Medio Ambiente Resolución 525 de 31 Octubre de 1996 Ministerio de Agricultura Decreto 900 del 1 Enero 1997 Ministerio del Medio Ambiente. Decreto 1900 de 2006 por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones (ECOPETROL, 2009).

## **1.11 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA**

Se establece como marco de referencia para entender las características de ambientales y edáficas de los terrenos, la cual está compuesta por la localización de los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental, clima, características ambientales y topografía de los suelos de la zona.

**1.11.1 Localización de los proyectos.** Los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental a los cuales se proporcionó apoyo técnico, están situados en el municipio de Áipe, localizado a la margen izquierda del río Magdalena y ubicado al noroccidente de departamento del Huila, inscrito sobre el valle del Magdalena, limitado al norte y occidente con el departamento del Tolima municipios de Natagaima, Ataco y Planadas al oriente con el río Magdalena, municipio de Villavieja, Tello y al sur con el municipio de Neiva, se presentan las coordenadas geográficas de latitud norte  $3^{\circ}13''$  y longitud oeste  $75^{\circ}15''$ , teniendo como referencia la iglesia Nuestra Señora de los Dolores. En la figura 1 se encuentran ubicados los 21 lotes o predios plantados de los ocho proyectos de compensación ambiental e inversión ambiental, que fueron apoyados técnicamente en la pasantía, y que son:

Mejoramiento ambiental e inversión social en la zona de influencia del pozo exploratorio Merlot, localizado en la cuenca del río Bache y en la microcuenca de la quebrada mercaderes, en el Municipio de Áipe.

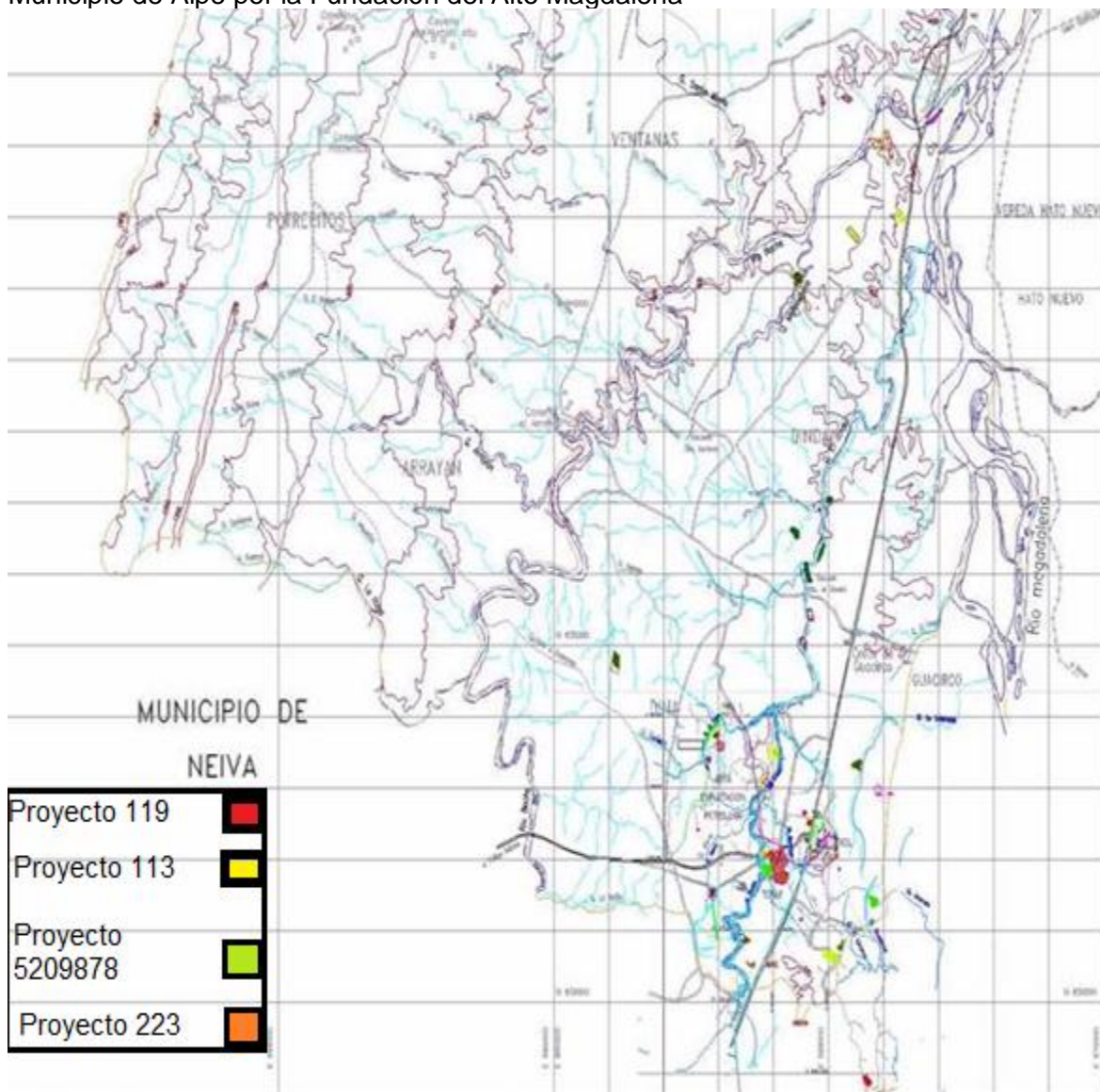
Mejoramiento ambiental de las márgenes hídricas de la quebrada El Dindal, ubicada en la microcuenca de la quebrada El Dindal, vereda Dindal en el Municipio de Áipe.

Establecimiento y mantenimiento de la compensación ambiental pendiente, producto de los actos administrativos de los permisos solicitados ante la autoridad ambiental establecida en la microcuenca de la quebrada El Caleño, en el municipio de Áipe;

Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes del río Bache, cuenca del río Bache, vereda Dindal, Municipio de Áipe, (Pozo Merlot-1).

Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Áipe, (Pozo Yarumo-1).

Figura 1. Localización de los proyectos establecidos en el departamento del Huila, Municipio de Áipe por la Fundación del Alto Magdalena



Fuente: Ecopetrol y Fundación del Alto Magdalena, 2009.

Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Áipe, Pozo Tenay-11 y Tenaz-2).

Establecimiento de 100 Árboles de especies nativas tipo protector en la margen de la quebrada la María, predio la María, en la vereda la Manga, zona urbana del Municipio de Áipe (Pozo Tempranillo Norte)

Establecimiento forestal de 28 árboles de especies nativas alrededor de la locación del pozo Tello 66 ubicado en la vereda Venadito, Municipio de Neiva, en el Departamento del Huila.



**1.11.2 Clima.** Temperatura promedio anual de 28.4°C; el punto más alto a 2.300 metros sobre el nivel del mar, localizado en la vereda La Unión con una temperatura promedio de 13.67°C., a Áipe lo rodean los ríos Magdalena, Áipe, Baché y el Patá.

**1.11.3 Topografía.** Sus territorios ocupan un área total de 801.04 km<sup>2</sup> (3.8% total del departamento). La cota mínima del municipio se localiza sobre la desembocadura del Río Patá al Río Magdalena, a una altura de 350 metros sobre el nivel de mar, están comprendidos entre la margen izquierda del río Magdalena y las cimas de la cordillera central, en los límites con el departamento del Tolima. Por la variedad de su relieve, la jurisdicción municipal ofrece los pisos térmicos cálidos, medio y frío; además de las aguas del río Magdalena, surcan sus terrenos los ríos Áipe, Baché, Cachichi y Patá, y numerosas quebradas y corrientes menores. Sus límites son: Norte: el departamento del Tolima; Sur: el municipio de Neiva; Oriente: el municipio de Villavieja y el municipio de Tello; Occidente: el departamento del Tolima.

**1.11.4 Características ambientales de la zona.** Los proyectos ambientales están ubicados en Bosque seco subtropical (bs-ST) de acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge, con temperaturas de 30° a 45° promedio anual, a una altura de 300 y 400 msnm, climatología bimodal, con una precipitación de 1500 entre 4000 mm, promedio anual y una época entre 3 y 4 meses de verano, la importancia del área radica en la congruencia de redes hídricas de las microcuencas de las quebradas la Santa María y el Dindal, en la subcuenca del río Bache, a su vez afluente de la cuenca del río Magdalena, de gran importancia para las comunidades de la vereda el Dindal y el municipio de Áipe.

**1.11.5 Estado ambiental de las áreas intervenidas.** La utilización irracional de los recursos naturales, el cambio en el uso y la deforestación por ampliar la frontera agrícola, ganadera y la producción petrolera, ha generado grandes impactos ambientales a los pocos relictos de bosque y a un evidente deterioro de las áreas de las márgenes de la quebrada El Dindal, el cual es fuente hídrica de gran importancia ambiental para la comunidad. Los cambios en el uso del suelo son incuestionables, ya que la población está agotando los recursos de los bosques naturales para establecer actividad pecuaria, específicamente tala de vegetación natural para implementar potreros con ganadería extensiva.

El uso del suelo específico de los lotes y la información de los predios donde se llevó acabo el establecimiento de las plantaciones, y la información de los predios intervenidos por el proyecto 5209878, se relacionan en los cuadros 1 y 2, respectivamente.

Cuadro 1. Uso actual de los predios intervenidos por el proyecto Dindal 119, en el municipio de Áipe, al norte del departamento del Huila

Vereda	Predio	Propietario	Uso actual del suelo
El Dindal	Entre DT-30 y DT-61.	Ecopetrol S.A.	En mayor porcentaje, el uso de sus suelos es la ganadería. Es un lote de 2.5 Has. Área plana

Cuadro 1. (Continuación)

Vereda	Predio	Propietario	Uso actual del suelo
El Dindal	Entre DT-30 y DT-61.	Ecopetrol S.A.	en donde predomina vegetación como rastrojo, el cual se alistó para la repoblación.
El Dindal	Pozo DT-15	Ecopetrol S.A.	En mayor porcentaje, el uso de sus suelos es la ganadería. Es un lote 0.5 Ha, Área plana el donde predomina vegetación como rastrojo bajo el cual se alisto para la repoblación.

Cuadro 2. Uso actual de los predios intervenidos por el proyecto 5209878 en el municipio de Áipe, al norte del departamento del Huila

Vereda	Predio	Propietario	Estado ambiental del área intervenida
El Dindal	La Esmeralda	Los hermanos Charry	En mayor porcentaje, el uso de sus suelos es la ganadería. Es un lote de 3 Has. Área plana el donde predomina vegetación como rastrojo bajo el cual se alisto para la repoblación.
El Dindal	El Caleño	Ecopetrol S.A.	En mayor porcentaje, el uso de sus suelos es la ganadería. Es un lote 1 Ha, Área plana el donde predomina vegetación como rastrojo bajo el cual se alisto para la repoblación.

## 2. METODOLOGÍA

Para dare cumplimiento a las actividades silviculturales de las plantaciones, de los planes de compensaciones forestales e inversión ambientales, el apoyo al seguimiento técnico a los proyectos se fundamentó en dos fases: establecimiento de la plantación y mantenimiento de plantaciones. Para su desarrollo se tomaron tres estructuras temporales de manejo forestal: *Ex Pre, Durante, Ex Post*, con el fin de estructurar la calidad de la información.

### 2.1 ESTABLECIMIENTO

La etapa de apoyo al seguimiento de los proyectos consistió en el desarrollo de varias actividades que acompañaron los procesos de oficina y de campo, las que a su vez establecieron los tiempos de los proyectos y certifican las metodologías apropiadas para cada actividad, con el fin de manejar la mejor información y la calidad en la ejecución de los proyectos forestales.

**2.1.1 Actividades pre-establecimiento (*Before Establishment*).** Estas actividades consistieron en la documentación de los proyectos nuevos y en ejecución, el reconocimiento de nuevas áreas, la identificación y selección de las áreas para reforestar y la entrega de áreas a la empresa contratista.

**2.1.1.1 Documentación.** Se observaron y revisaron todos los proyectos realizados por la fundación y aquellos que se encuentran en ejecución, con el objeto de determinar su alcance, recomendaciones, normatividades, contratistas, la localidad, la importancia de la compensación forestal, las áreas establecidas, los mantenimientos y seguimientos, las comunidades, las especies nativas productoras y protectoras a establecer, la recuperación de la márgenes hídricas y toda la información relacionada.

**2.1.1.2 Reconocimiento de nuevas áreas.** Se hicieron recorridos para identificar áreas para la ejecución de proyectos adicionales a los que están en ejecución; estas salidas consistieron en desplazamientos a las zonas recomendadas por el plan de manejo ambiental, ubicar los fincas de los comunidades que estaban influenciadas con el proyecto, recorrer las zonas que presentaban alguna clase de degradación eco sistémica, ya sea áreas erosionadas, con escasa vegetación, márgenes de redes hídricas con poca masa forestal, fragmentos de bosques, en donde se pudiera restaurar el ecosistema, identificar dichas condiciones y evaluar las características, toma del registro fotográfico y delimitación de los terrenos aptos y apropiados para la recuperación y establecimiento de las plantaciones por medio del GPS (anexo A).

**2.1.1.3 Identificación y selección de áreas.** Estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las diferentes variables ambientales y de suelos, en la búsqueda de sitios

apropiados de reforestación de los cuales se tomó un dictamen técnico con un chequeo de las variables encontradas:

- **Factores climáticos.** Temperatura, precipitación, luminosidad, vientos, heladas. balance de agua;
- **Factores edáficos y geológicos.** Profundidad efectiva, textura, estructura. permeabilidad (porosidad y capacidad, infiltración de agua), presencia de segmentación como panes, costras, piedras, material parental, presencia de sales, materia orgánica, microorganismos.
- **Factores bióticos.** Animales, macrofauna, microfauna (Vásquez, 2009).

**2.1.1.4 Entrega de áreas al contratista.** Esta actividad consistió en llevar al contratista a las áreas escogidas para realizar el nuevo proyecto de reforestación, informando a él y a los empleados de las pretensiones del proyecto, con el fin de ejecutar las actividades con éxito. Se le explicó al contratista la metodología de la reforestación, lo cual se haría con las especies planteadas por el MADS. Primero se delimitó e informó acerca de los linderos del lote, la limpieza del área, el hoyado a tres bolillos y el de aislamiento, el aislamiento con postes de madera y alambre de púas, la fertilización y la siembra de las plántulas. También se informó y se hizo hincapié en las características de las actividades a desarrollar, las necesidades de los suelos y el tipo de plántulas que se debía sembrar.

**2.1.2 Fase de establecimiento.** Las actividades de esta fase consistieron en los seguimientos (*Turing Establishment*) de la ejecución del establecimiento de la plantación.

**2.1.2.1 Establecimiento de las plantaciones.** Se desarrollaron los establecimientos correspondientes a los nuevos proyectos contemplados en el No. 5209878 y Adición Dindal 119, en 4 has y 3 has, respectivamente; se explicaron los objetivos y la exigencia del plan de trabajo, la metodología a seguir para el establecimiento, los requerimientos de las especies y del suelo, la utilización correcta de las herramientas y las prendas de seguridad que se exigen para estas actividades.

**2.1.2.2 Planificación y Diseño de la plantación.** Se recomienda la elaboración de un plano con el diseño de la plantación, ubicación del rodal plantado o a plantar, infraestructura de caminos, vías de acceso al predio, protección de cuenca, topografías restrictivas, otros usos agrícolas, infraestructura y cursos de agua, todas consideraciones que deben enmarcarse dentro de la normativa legal vigente.

**2.1.2.3 Preparación del sitio.** Corresponde al conjunto de actividades pre-siembra que garantizan una debida plantación.

- **Limpieza inicial.** El terreno se limpió en su totalidad de la competencia, se dejaron aquellos árboles producto de la regeneración natural, así como los parches con vegetación existentes, en los terrenos que estaban invadidos por paja y pastos, se trabajó la limpia con guadaña.

- **Aislamiento o cercado.** Se delimitó el área con un cercado con alambres de púas, soportados por postes y grapas; esta actividad facilita el control y monitoreo para el chequeo de las metas en hectáreas, así como la cantidad de árboles plantados y mantienen las vacas, cabras, ovejas o cerdos aislados de la plantación, de manera que se protege de cualquier posible daño.

- **Sistema de Siembra.** Se aplicó la distribución en cuadro de 4 x 3 m, la cual se trazó por cuerdas que previamente fueron medidas y marcadas cada 3 m; luego se procedió a tomar un punto de amarre, que para la mayoría de los lotes fue un vértice del cerco; se comenzó dando línea hasta el límite del lote y se midieron 4 m en perpendicular para ubicar la siguiente línea de siembra; a continuación se clavaron estacas en cada uno de los puntos en donde se ubicarán los árboles.

- **Plateo repicado.** Consistió en hacer una perforación en suelo después de hacerse marcado con una estaca mediante la distribución de la plantación. Esta perforación se hace a 40 cm de profundidad y un cuadro de 40x40 cm en la parte superficial.

- **Plateo.** Consistió en hacer una circunferencia con un diámetro mínimo de un metro alrededor de cada hoyo, en donde se elimina la vegetación que compite con la especie a plantar, se realizó manualmente con un palín, arando y cortando la competencia de raíz para apoyar el rendimiento y fortalecimiento de las especies, optimizar la penetración de los fertilizantes, la conservación del agua, favorecer la difusión del aire hasta las raíces, facilitar la dispersión del abono y permitir el control de malezas y enfermedades.

- **Fertilización.** Esta actividad se llevó a cabo al momento de la siembra, cuando se mezclaron los fertilizantes orgánicos y químicos, se aplicaron 200 gramos de Cal, con una mezcla de abono orgánico Ferteex y úrea por hoyo e hidrorretenedor en su base; estas actividades se desarrollaron con el fin de enriquecer el suelo con los nutrientes que necesitan las plantas, mejorando la fertilidad y la textura, lo cual genera incremento de la vida del suelo y ayuda a retener la humedad de la tierra y a disminuir la erosión (Vásquez, 2001).

**2.1.2.4 Siembra o plantación.** Al momento de introducir el plantón se retiró la bolsa y se introdujo en el hoyo, dejando la parte superior del pilón a ras del suelo; se colocó la planta y se llenaron los espacios laterales con el sustrato fertilizado, procurando que quede compacto; se verificó que el plantón no quedara hundido o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel, ya que podría ocurrir encharcamiento y posterior pudrición de la planta. Se recomendó al momento de la siembra, que en las plántulas que están a raíz desnuda,

ésta no quede doblada, además de que antes de sembrar, es importante verificar que los hoyos no estén saturados de agua.

**2.1.2.5 Barreras corta fuego.** Esta actividad se realizó en los límites de las plantaciones, en lugares exteriores donde la vegetación aledaña presentaba alguna clase de riesgo de incendio en épocas de verano; se procedió hacer el corte de la vegetación secundaria a ras de piso, limpias de despeje vegetación manuales con machete, dejando una anchura prudente. Estas actividades son necesarias cuando el área de la plantación presenta vegetación secundaria alta y seca que pone en riesgo su integridad y garantizar que un posible escape de fuego aledaño no penetre en la plantación.

**2.1.2.6 Control de enfermedades y patógenos.** Se localizaron los focos de amenazas externas e internas de hormiga arriera, que es el patógeno que más afecta la vegetación en estas zonas; el control se realizó aplicando Atakill o sulfluramid, lorban, clorpirifos con un cebo de feromonas en boca del nido y sobre los caminos de la colonia.

### **2.1.3 Actividades ex post establecimiento.**

**2.1.3.1 Seguimiento al establecimiento.** Los seguimientos estuvieron basados en un rastreo de las características de adaptabilidad de los árboles sembrados; por medio de la visita a campo se tomó la información en una lista de chequeo, que consistió en dar una vuelta por todo el lote plantado e ir registrando las especies mejor y menos adaptadas, individuos con ataques externos, árboles con mejores y menores crecimientos, desarrollo foliar, aislamiento de la plantación, características de los suelos (anexo B).

**2.1.3.2 Análisis de los datos.** Según los datos recogidos en las salidas, se implementó un análisis característico por lote, para plasmar en el informe los estados actuales de cada uno de los predios, las necesidades de las plantaciones y el cronograma de seguimiento de monitoreo.

**2.1.3.3 Elaboración de informes.** El diseño de los informes de campo se basó en construcción de la información por objetivos de todas las actividades y acontecimientos que tienen las plantaciones por lote y por predios, registros fotográficos y testimonios de los propietarios; se hizo un reporte y evaluación con informes por cada proyecto, en el cual se estableció la información obtenida en campo, su análisis y recomendaciones generales. Todos los informes y resultados de las visitas se presentaron bajo un formato único (anexo A), para dar viabilidad al acta de recibo final.

## **2.2 FASE DE MANTENIMIENTO**

Las actividades de seguimiento a los mantenimientos se basaron en las actividades de acompañamiento, seguimiento los proyectos, salidas de campo, visitas técnicas y de

socialización, las cuales se planearon en un cronograma como actividades no puntuales, pero sí de cumplimiento mensual, el cual fue elaborado para llevar el control de la ejecución de cada uno de los proyectos. La metodología de trabajo en campo se basó en actividades de desplazamiento a las áreas plantadas, en donde se identificaron y se tomó registro de las características de la plantación y se elaboraron los informes de evaluación de cada vista técnica de campo.

**2.2.1 Actividades pre mantenimiento.** Esta fase está articulada por la planeación y suministro de las necesidades y requerimiento de los árboles, suelos, aislamiento y control de patógenos de la plantación forestal.

**2.2.1.1 Seguimiento técnico a las plantaciones.** Se realizaron recorridos por cada una de las plantaciones establecidas en los ocho proyectos en ejecución; para llegar a cada predio, se llegó al municipio de Aipe, en el kilómetro 20 de la vía Bogotá – Neiva, ubicando el cruce con Guacirco. Al lado izquierdo se ubica la zona de los predios plantados, de los cuales se llevó el registro de datos e información en un formato específico de campo (anexo A), se tomó el registro fotográfico respectivo por cada lote, cuya finalidad fue identificar el desarrollo de la plantación, la adaptabilidad, el estado fitosanitario de los individuos, el aislamiento, las necesidades y requerimiento de las plantaciones

**2.2.1.2 Vistas de socialización de los proyectos.** Consistió en exponer a la comunidad o propietarios los predios, el alcance de los proyectos, la metodología que se usaría y los beneficios ambientales que se les proporcionaría a las fincas y la valorización que obtendrían los predios después del establecimiento, formalizando las decisiones tomadas en una acta firmada que quedó como constancia del compromiso legal.

**2.2.1.3 Seguimiento antes de los mantenimientos.** Se efectuaron desplazamientos a las áreas de las plantaciones de los proyectos, donde se realizaron los mantenimientos; en las vistas técnicas se identificaron y evaluaron los estados fitosanitario de las plantaciones, el aislamiento, ataques externos y los requerimientos más importantes a tener en cuenta para la realización de las próximas actividades de mantenimiento.

**2.2.2 Actividades de mantenimiento.** Estas visitas técnicas se realizaron en el momento en que el contratista estaba desarrollando las actividades de mantenimiento, con el objetivo de hacer interventoría, recomendaciones pertinentes y solucionar dudas o inquietudes de los procedimientos al personal que se encontraba ejecutando las labores de plateo, resiembra, limpiezas de malezas, fertilización, control de patógeno y aislamiento.

**2.2.2.1 Limpias.** Esta labor se llevó a cabo en la totalidad del lote, de forma manual con machete, para eliminar la competencia de pastos y vegetación de brinjal que limita y compite por luz, nutrientes y agua con los individuos de la plantación; de esta manera, se recomendó a la hora de la actividad que no se deje muy descubierto la superficie del

suelo, para garantizar la conservación de los suelos, las condiciones necesarias de desarrollo y crecimiento de los árboles plantados.

**2.2.2.2 Plateo.** Consistió en hacer una circunferencia con un diámetro mínimo de un metro alrededor de cada árbol donde se elimina la vegetación que compite con la especie plantada, esta actividad se realizó con palín y azadón, se recomendó que no se fuera a remover gran cantidad de suelo, para evitar que se ocasione exposición y daño de raíces.

**2.2.2.3 Reparación del aislamiento.** Esta actividad consistió en hacer un refuerzo al cerco aislador, reponer postes que estuvieran podridos o partidos, se recomendó templar el alambre, inmunizar los nuevos postes de madera, los cuales se exigió que fueran de Iguá, para garantizar el debido aislamiento de la plantación de animales que puedan ocasionar daños a la masa forestal.

**2.2.2.4 Reposición.** Consistió en reemplazar los individuos que por diferentes causas murieron. En esta actividad, cada obrero realizó la introducción de la plántula luego de llevarla desde la zona de descarga del material vegetal, se retiró la bolsa y se introdujo en el hoyo, se dejó la parte superior del pilón a ras del suelo, se colocó la planta y se llenaron los espacios laterales con el sustrato fertilizado, procurando que quede compacto; se verificó que el plantón quedara al nivel del suelo, para evitar encharcamiento y posterior pudrición de la planta; y que las plántulas no tuvieran la raíz doblada.

**2.2.2.5 Control de enfermedades y plagas.** Esta labor se desarrolló ubicando los focos o nidos de los hormigueros, dentro, fuera y alrededor del predio; se aplicó manualmente Atakill sulfluramida, lorban, clorpirifos mezclado con sebo de feromonas en la boca del nido y en los caminos, para garantizar que la hormiga arriera no ataquen específicamente los folios de los árboles de la plantación.

**2.2.3 Actividades post mantenimiento.** Las visitas para el seguimiento y monitoreo de la plantación se planearon mensualmente, para identificar las características y el estado de la plantación ya realizar recomendaciones acerca del manejo y actividades que garanticen un buen desarrollo y adaptabilidad de las especies.

**2.2.3.1 Recibimiento obras de mantenimiento.** Se realizó después de que el contratista culminó las actividades, por medio del chequeo en los predios del cumplimiento de una lista de estándares mínimos exigidos, que garantizaran los registros de todas las actividades. Se expidió un dictamen de las actividades y se le hicieron las debidas recomendaciones y modificaciones; se tomó registro fotográfico de las actividades y se tomó la información correspondiente al estado de la plantación para dar sentencia y establecer legalmente el recibo final de obras, por medio del informe técnico final.

**2.2.3.2 Seguimiento a la plantación.** Las visitas de seguimiento se establecieron de forma mensual, se llevaron a cabo las actividades de salida y seguimiento de campo a los



predios plantados para identificar el estado de crecimiento de las plantaciones, el estado fitosanitario, la evolución de las actividades de manejo, los suelos, el aislamiento y control de patógenos.

**2.2.3.3 Informes mensuales.** Esta actividad consistió en hacer un recuento de toda la información obtenida en campo en un formato de informe mensual por proyecto, en el cual se presenta su información descriptiva, el nombre del proyecto, el área de la plantación, la fecha de elaboración del informe, el objetivo de la visita, un resumen del seguimiento donde se cuenta la fecha de salida al campo, los profesionales y comunidad que se visitó y las actividades realizadas, con una información general y detallada de los estados de las plantaciones (Anexo C).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se establecieron de acuerdo al desarrollo estructural de los objetivos propuestos, en tres ejes transversales del seguimiento forestal: establecimiento, mantenimiento y análisis de datos.

En todos los proyectos se logró manejar aproximadamente 30 hectáreas de plantación protector-productor, se llegó al seguimiento de alrededor de 24700 árboles (Cuadro 3), de los cuales el 80% tiene edades entre 2 y 3 años, con alturas de entre 2 y 4 metros y el 20% restante corresponde a proyectos nuevos que se establecieron con mejor manejo, criterios profesionales, mejor planificados, estándares altos de responsabilidad empresarial y compromiso ambiental.

La información de los proyectos manejados, los códigos de cada proyecto, el área total de todas las plantaciones, las especies utilizadas en la reforestación, las actividades realizadas de seguimiento y el objetivo de cada salida técnica se encuentran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Información del seguimiento técnico a los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental en el municipio de Áipe (Huila)

Cód	Nombre común	Nombre Científico	Actividades realizadas	Objetivo
113	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 30 hectáreas	Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento.
119	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>		
5209878	Payandé	<i>Pithecellobium dulce</i>		
223	Iguá	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Visita de Seguimiento a las 30 hectáreas	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del Mantenimiento.
	Samán	<i>Samanea saman</i>		
	Matarratón	<i>Gliciridía sepium</i>		
	Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i>		
	Carbonero	<i>Cojoba arborea</i>		
	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>		
	Piñón de Oreja	<i>Enterolobium cyclocarpus</i>		
	Eucaliptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 23 hectáreas.	Identificar las actividades de mantenimiento hechas por el contratista, ploteo, fertilización, mejora del aislamiento y podas.
	Guamo	<i>Inga spectabilis</i>	Visita de entrega de áreas para el establecimiento de 3 y 4 hectáreas	
	Colemico	<i>Mangifera Sp</i>		
	Mangos	<i>Jacaranda caucana</i>		
	Gualanday	<i>Azadirachta indica</i>		
	Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Visita seguimiento durante el establecimiento de las 3 y 4 hectáreas.	Entregar los predios al contratista encargado de realizar el establecimiento de 3 hectáreas.
	Dinde	<i>Chorophora tinctoria</i>		
	Acacia Amarilla	<i>Cassia siamea</i>		
	Oití	<i>Licania tomentosa</i>		
	Cují	<i>Prosopis juliflora</i>		
	Guanábano	<i>Annona muricata</i>		

Cuadro 3. (Continuación)

Cód	Nombre común	Nombre Científico	Actividades realizadas	Objetivo
	Acasia Mangí	<i>Acasia mangium</i>	Interventoría	Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la FAM al contratista.
	Casco de Vaca	<i>Bautinia forficata</i>	Visita de recibimiento del mantenimiento de las 3 y 4 hectáreas.  Visita de seguimiento a la 27 hectáreas.	Recibir las actividades de mantenimiento realizadas por el contratista y dar una opinión técnica del mantenimiento.  Identificar las actividades de riego, fumigación y fertilización foliar.

Se pudo establecer y obtener la información necesaria, requerimientos y necesidades de las plantaciones para la elaboración de los informes técnicos de evaluación, correspondientes a los estados y condiciones de las plantaciones de cada proyecto, con la finalidad de mantener la información de las actividades desarrolladas dando cumplimiento a los criterios de éxito de la FAM.

### 3.1 ESTABLECIMIENTO

El acompañamiento técnico a los establecimientos se prestó para a los proyectos 5209878 de 4 hectáreas y la adición al proyecto Dindal 119 de 3 hectáreas de establecimiento forestal.

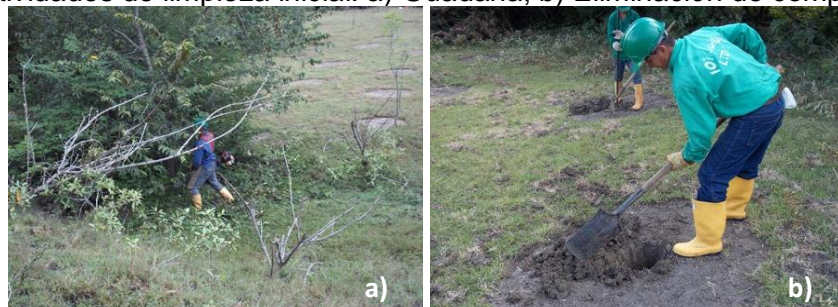
Figura 2. Establecimiento 3 hectáreas



El apoyo técnico al desarrollo del proyecto 5209878, consistió en realizar las labores de establecimiento y mantenimiento de las compensaciones ambientales pendientes, producto de los actos administrativos de los permisos solicitados ante la autoridad ambiental, en el municipio de Áipe, en donde se plantaron cuatro hectáreas de bosque protector – productor en mes de Mayo del 2011, de las siguientes especies: Dinde, Nin, Payandé, Leucaena, Samán, Iguá, Eucalipto, Guácimo, Ocobo, Matarratón y Acacia mangium; aproximadamente se plantaron 2500 árboles, con una sistema de siembra de 4x3 metros, y una densidad de 680 individuos por hectárea, las actividades de plateo se realizaron con 1 metro de diámetro, el hoyado con dimensiones de 0.4 x 0.4 metros, la fertilización con abono orgánico FERTEEX, crecer 500, desarrollo, agrobufer-5%, hidrorretenedor y Cal en proporciones ponderadas y el aislamiento continuo de toda el área con postes de Iguá y alambre; luego del establecimiento se planeó el cronograma de seguimiento y monitoreo de forma mensual.

**3.1.1 Limpieza inicial.** Para la gran mayoría de predios se aplicó la limpia manual con machete y con guadaña para eliminar las pasturas bajas rápidamente, cuidando de no eliminar toda la vegetación de los suelos, dejado las calles con media densidad, en las partes de la base del árbol se eliminaron las plantas que presentan competencia para el árbol.

Figura 3. Actividades de limpieza inicial. a) Guadaña; b) Eliminación de competencia



**3.1.2 Aislamiento o cercado.** Esta actividad estuvo presente en todos los predios antes de empezar a desarrollar cualquier labor establecimiento; se explicó a los obreros encargados del levantar el cerco, el límite de los lotes y por donde iba la línea del aislamiento; los insumos fueron alambre de púas No. 2 y postes de madera de Iguá, de 1.50 m, inmunizados antes de ser puestos, introducidos 0.40 m y bien compactados.

Cuadro 4. Cuantificación de insumos para el aislamiento de 3 hectáreas del proyecto adición Dindal I 119, municipio de Áipe (Huila)

Predio	Lote	Fecha de Establecimiento	Postes		Mt Lineal
			Total	Pie de amigo	
3.0 Hectáreas Adición 119			Total	Pie de amigo	
Entre DT-30 y DT-61.	1	02-jun-11	400	34	1000
Pozo DT-15.	2	19-may-11	80	7	200
<b>TOTAL</b>			<b>480</b>	<b>41</b>	<b>1600</b>

Cuadro 5. Cuantificación de insumos para el aislamiento de 4 hectáreas del proyecto 5209878, municipio de Áipe (Huila)

Predio	Lote	Fecha de Establecimiento	Postes		Mt Lineal
			Total	Pie de amigo	
4.0 Hectáreas 52042047			Total	Pie de amigo	
La Esmeralda		09-Mayo-11	480	40	1200
El Caleño		19-Mayo-11	160	14	400
TOTALES			640	54	1600

Esta actividad fue fundamental para garantizar las condiciones necesarias a las plantaciones por la presencia de ganado en los lotes en terrenos rurales y zonas de pasturas que amenazan constantemente las plantaciones; para las siete hectáreas de los dos nuevos proyectos no fue necesario utilizar malla hexagonal tipo gallinero, porque estos terrenos no hay presencia de chivas.

Figura 4. Actividades de aislamiento. a) Ubicación de postes; b) Cerca terminada



**3.1.3 Sistema de siembra.** Para los dos lotes se aplicó la misma distribución 4 x 3 m; se desarrollaron procedimientos idénticos de trazado y marcado, de manera que las líneas y las calles quedaron alineadas, cumpliendo con los requerimientos; el sistema de siembra fue explicado antes de la labor, lo cual se visibilizó en el buen trazado y marcado de los lotes de las 7 has de los proyectos.

Figura 5. Trazado y marcado





**3.1.4 Repicado.** La mayoría del terreno presentó complicaciones para esta actividad, pues los suelos se encontraban secos, duros y con alta presencia rocosa; en los dos lotes se abrieron más hoyos con el fin que sobrarian y se cumpliera con la cantidad de árboles por hectárea requerida.

Figura 6. Repicado



**3.1.5 Plateo.** Para los dos lotes fue necesario realizar plateo a cada hoyo, para garantizar la eliminación de la competencia a las plántulas, apoyar el rendimiento y adaptación de las especies, optimizar la penetración de los fertilizantes, contribuir a la conservación del agua, favorecer la difusión del aire hasta las raíces, facilitar la dispersión del abono y permitir el control de malezas y enfermedades.

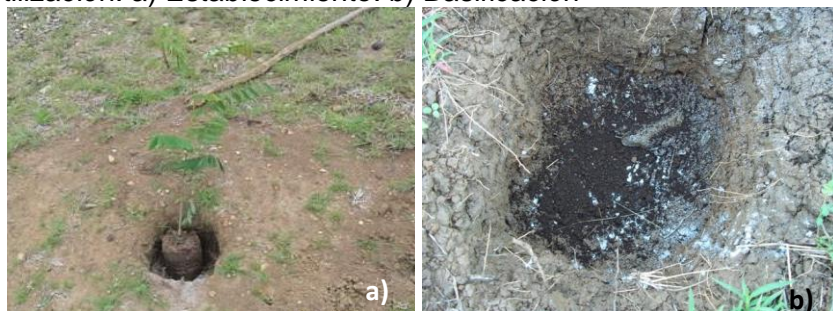
Figura 7. Plateo



**3.1.6 Fertilización.** Las actividades de fumigación y fertilización foliar se desarrollaron con bomba de espalda manual; en los lotes se hizo la preparación de los insumos, en los cuales se utilizó Nutrimins, Progibb 10 SP, Crecer 500, Desarrollo y Furadan, mezclando según la recomendación técnica, para brindar las garantías de cada producto a cada especie arbórea y establecer en la planta y en el suelo los nutrientes fundamentales que asistan en el desarrollo general de los árboles plantados.

La información y cuantificación técnica de la mezcla proporcional de los diferentes insumos, se encuentra en el cuadro 6. La fertilización se reflejó en la plantación en la primera etapa, que mostró arranque y buena adaptación en los primeros días, fundamental en el desarrollo de la plantación.

Figura 8. Fertilización. a) Establecimiento: b) Basificación



Para la fertilización de suelo se aplicaron 200 gramos/hoyo de la mezcla de Cal, abono orgánico Ferteex, Urea, y 10 gramos de hidrorretenedor en la base del hoyo para una mejor adaptación de las planta; estas actividades generaron que las plántulas presentaran el menor índice de ésteres en la primera etapa de adaptación a los suelos.

Cuadro 6. Información cuantitativa de los proporciones de insumos para fertilización y fumigación por aspersión con bomba de 20 Lt

Producto	Cantidad	Fertilización	Fungicida	Insecticida
Crecer 500	4 Cucharadas	X		
Desarrollo	4 cucharadas	x		
Nutrimins	15 cm	x		
Progibb 10%	1 gr.			X
Furadan	10 cm <sup>3</sup>		X	
Abono Org FERTEEX	400 ml	x		
Insecticidas 48 EC	10 cm <sup>3</sup>			X
Bomba de 20 Lt	Rendimiento de aplicación de 3 a 4 bombas por Hectárea.			

El acondicionamiento nutricional de los fertilizantes orgánicos y químicos que se proporcionó, permitió encontrar las características necesarias requeridas para brindar a la plantación la plenitud nutricional que necesita cada individuo para adaptarse, crecer y desarrollarse en las mejores condiciones.

Vásquez (2001), plantea la importancia de la fertilización que enriquece el suelo con nutrientes que necesitan las plantas, mejorando la fertilidad y la textura, lo cual genera incremento de la vida del suelo y ayuda a retener la humedad de la tierra y a disminuir la erosión.

**3.1.7 Siembra o plantación.** Todas las labores de preparación del terreno se enfocan en el objetivo de la siembra; en los dos proyectos en los cuales se llevó a cabo los establecimiento de plantaciones protectoras –productoras, se plantaron 7 hectáreas con , 5.833 individuos aproximadamente, de diferentes especies (ver Cuadro 3), con una densidad de siembra de 833 individuos por hectárea; las labores tardaron una semana desde la preparación de suelos hasta la siembra total de cada plantación, para las dos plantaciones de 3 y 4 hectáreas, las actividades se realizaron en 10 días corridos.

Figura 9. a) Siembra; b) Plantación Lote Esmeralda; c) Plantación Lote El Caleño



**3.1.8 Barreras corta fuego.** Estas actividades fueron fundamentales, ya que se pudieron brindar las condiciones de despeje de vegetación seca dentro del lote, limpia de vegetación vulnerable a incentivar cualquier clase de incendio forestal en la plantación y también evitar que en el fuerte verano que se presentó en los meses de Septiembre y Octubre, se generen focos de incendios por las altas temperaturas que se presentaron en la zona.

Figura 10. Barreras contra fuego. a) Limpia con machete; b) Limpia con guadaña



**3.1.9 Control de plagas y enfermedades.** El objetivo fue la búsqueda, identificación y localización de los focos de amenazas externas e internas de la hormiga arriera, que es el insecto que causa mayor daño a los árboles de la zona; estas actividades se desarrollaron posteriores al establecimiento de la plantación. El control de insectos y patógenos contribuyó a que las plántulas no sufrieran ataques a las estructuras y que los patógenos no interfirieran con el normal desarrollo de las plantas.

Figura 11. Control de enfermedades y patógenos. a) Lorsban; b) Hormiga Arriera





### 3.2 MANTENIMIENTO

El acompañamiento técnico a los mantenimientos se prestó para los proyectos Merlot-113 de 10 hectáreas, Dindal-119 de 10 hectáreas, los proyectos de 216 que entre todos suman 3 hectáreas aproximadamente

Las plantaciones del proyecto Dindal-119, mejoramiento ambiental de las márgenes hídricas de la quebrada el Dindal, municipio de Áipe, tienen un área de 13 has plantadas en siete lotes en diferentes predios, las cuales están reforestadas por especies como Gualanday (*Jacaranda caucana*), Samán (*Samanea saman*), Iguá (*Pseudosamanea guachapele*), Ocobo (*Tabebuia rosea*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Dinde (*Chorophora tinctoria*), Matarratón (*Gliciridia sepium*) (Cuadro 3); las especies que presentan mejor adaptación a los suelos, un buen crecimiento en altura y desarrollo en general, son las especies Samán, Matarratón, Iguá y Ocobo, que presentan crecimiento entre 3 y 4 metros promedio. Las especies exóticas de mejor comportamiento fueron Acasia Mangí (*Acacia mangium*), Acasia Amarilla (*Cassia siamea*), Nin (*Azadirachta indica*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que expresan buenos rendimientos en los suelos de estos predios, lo cual garantiza buenos resultados en el desarrollo de las plantaciones.

Las plantaciones de los proyectos 113, con el nombre de mejoramiento ambiental e inversión social en la zona de influencia del pozo exploratorio Merlot, municipio de Áipe; poseen un área de 10 has, en seis lotes en diferentes predios, los cuales están establecidos con especies como Ceiba (*Ceiba pentandra*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Iguá (*Pseudosamanea guachapele*), Samán (*Samanea saman*), Matarratón (*Gliciridia sepium*), Ocobo (*Tabebuia rosea*), Carbonero (*Cojoba arborea*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Piñón de Oreja (*Enterolobium cyclocarpus*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Guamo Colemico (*Inga spectabilis*), Mangos (*Mangifera Sp*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), Nin (*Azadirachta indica*), Dinde (*Chorophora tinctoria*), Acasia Amarilla (*Cassia siamea*), Oití (*Licania tomentosa*), Cují (*Prosopis juliflora*), Guanábano (*Annona muricata*), Acasia Mangí (*Acacia mangium*), Casco de Vaca (*Bautinia forficata*), Acacia Amarilla (*Cassia siamea*), en donde las especies que mostraron mejor rendimiento fueron Samán, Ocobo, Iguá, Matarratón, que lograron el mejor crecimiento en alturas y mejor adaptación a los suelos, aunque el Matarratón y el Ocobo fueron las especies que tuvieron más ataques externos en estas plantaciones, por ganado y cribas.

Se realizaron seguimientos técnicos a los mantenimientos siguientes proyectos incluidos en el 216: plan de compensación forestal con especies tipo protector en las márgenes del río bache, vereda Dindal, Municipio de Áipe, departamento del Huila (Pozo Merlot-1); Plan de compensación forestal con especies tipo protector en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Áipe, Departamento del Huila (Pozo Yarumo-1); Plan de compensación forestal con especies tipo protector en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Áipe, departamento del Huila (Pozo Tenaz-11 y Tenaz-2); Establecimiento de 100 Árboles de especies nativas tipo protector en la margen de la

quebrada la María, predio la María, en la vereda la Manga, Municipio de Áipe (Pozo Tempranillo Norte); Establecimiento forestal de 28 Árboles de especies nativas alrededor de la locación del pozo Tello 66 ubicado en la vereda Venadito, Municipio de Neiva, Departamento del Huila; con una cobertura de 3 has entre todos estos proyectos.

**3.2.1 Limpia.** La necesidad de limpia era fundamental en todos los lotes, pues después de las épocas de lluvia las vegetación de brinzal y pasturas presentaban gran densidad en las calles y sobre el plato de la base de los árboles; se realizaron limpiezas a 23 hectáreas, de los seis proyectos en donde se llevó a cabo el apoyo a los mantenimientos.

**3.2.2 Plateo repicado.** La actividad se aplicó a más de 20.000 árboles de las diferentes plantaciones y diferentes edades, con un área aproximada de 23 hectáreas. Esta actividad no fue bien planeada ya que se realizó una plateo rasante a suelo desnudo o eliminación total de la vegetación, en un plato de un metro de diámetro, que afectó rotundamente las características del suelos, presentando gran pérdida de humedad, agrietamiento y endurecimiento, exposición en pocos casos de raíces secundarias por las condiciones del fuerte verano que azotó la zona y la larga exposición a la radiación solar; esta situación generó estrés hídrico en las plantas, marchitamiento y amarillamiento foliar. La inadecuada planificación generó grandes complicaciones a los rendimientos de la plantación. Según Valladares (2004), cuando una planta está sometida a unas condiciones significativamente diferentes de las óptimas para la vida, se dice que está sometida a estrés, si bien las diferentes especies o variedades difieren en sus requerimientos óptimos y por tanto en su susceptibilidad a un determinado estrés (Hsiao, 1973; Levitt, 1980), el primer síntoma de estrés hídrico que muestra la planta es la pérdida de tensión, deformación, alta transpiración y deshidratación estructural y estancamiento del crecimiento de las especies (Valladares, 2004).

**3.2.3 Reposición.** Esta labor fue determinada por la variación de mortalidad que se calculó por cada lote; en los predios más grandes de 2 y 3 hectáreas se realizó una resiembra del 20% de los individuos establecidos, mientras que en los lotes más pequeños se hizo reposición de acuerdo con los especímenes faltantes. La reposición se realizó con especies nativas, especialmente aquellas que han presentado los mejores comportamientos de adaptabilidad y rendimiento. En todos los proyectos hubo pérdidas por diferentes factores que provocaron altos índices de mortalidad, por lo cual fue necesario en cada mantenimiento fijar una cantidad de árboles a reponer por lote.

Figura 12. Reposición de plántulas



**3.2.4 Reparación del aislamiento.** Esta actividad estuvo presente en la mayoría de los predios, ya que los lotes están ubicados en terrenos ganaderos y cerca de poblaciones rurales donde hay presencia de chivas, cerdos y más animales de pasturas, que son considerados amenaza constante para las plantaciones. Las actividades de aislamiento fueron determinadas como de alta importancia a la hora de monitorear las líneas de cerca, en las que siempre se encontró evidencia de daños, los postes y alambre destruidos por el ganado y las chivas. Se decidió reparar los cercos con malla Hexagonal tipo gallinero, que impide la entrada de los animales y un posible daño, a lo largo de 800 metros lineales de los lotes que abarcan las 23 hectáreas.

Figura 13. Reparación de aislamiento



**3.2.5 Riego.** Esta labor se convirtió en el eje principal en la época de verano, cuando la gran mayoría de las especies plantadas presentó síntomas de estrés hídrico, por las fuertes condiciones climáticas que restringieron la precipitaciones por más de dos meses; esta situación obligó a replantear las actividades de mantenimiento y a diseñar labores de riego. Por el difícil acceso a las plantaciones, fue necesario aplicar diferentes sistemas de abastecimiento de agua para los predios plantados.

**3.2.6 Control de plagas y enfermedades.** Esta actividad posterior al establecimiento de la plantación, incluyó la búsqueda, identificación y localizaron los focos de amenazas externas e internas de la hormiga arriera; el control de insectos y patógenos ayudó a que las plántulas no sufrieran ningún ataque a las estructuras y que los patógenos no interfirieran con el normal desarrollo de las plantas.

Figura 14. Control de plagas y enfermedades



### 3.3 ANÁLISIS DE DATOS

Las actividades realizadas se fundamentaron en el apoyo, seguimiento y evaluaciones técnicas a los proyectos de inversión ambiental y compensación forestal ejecutadas en la zona norte del departamento del Huila. El manejo de los proyectos estuvo acorde con lo propuesto en las actividades planeadas para el manejo silvicultural de las plantaciones, donde se consiguió dar cumplimiento a los estándares de calidad exigidos por la interventoría de Ecopetrol, para garantizar las responsabilidades y calidad de las obras realizadas por las empresas contratadas. Estos proyectos estuvieron ubicados en las áreas de influencia de la cuenca del río Magdalena, río Bache, microcuenca de las quebradas El Dindal, Santa María y El Tigre, en la vereda el Dindal del municipio de Áipe. Las plantaciones fueron establecidas en suelos muy áridos, con escasez de nutrientes en horizonte A e índices bajos de materia orgánica, propensos a la erosión; la zona, antiguamente utilizada para la ganadería extensiva, presenta abundantes especies de tipo xerofítico, con escasa vegetación de tipo arbóreo o arbustivo.

**3.3.1 Especies utilizadas en las plantaciones.** Las especies más utilizadas en los proyectos de reforestación fueron las nativas de la región, con un porcentaje mínimo de especies introducidas o exóticas de características ambientales propias de los ecosistemas del norte del Huila (Cuadro 7). Las especies utilizadas para realizar los establecimientos en las 3 y 4 hectáreas, se encuentran en el anexo E.

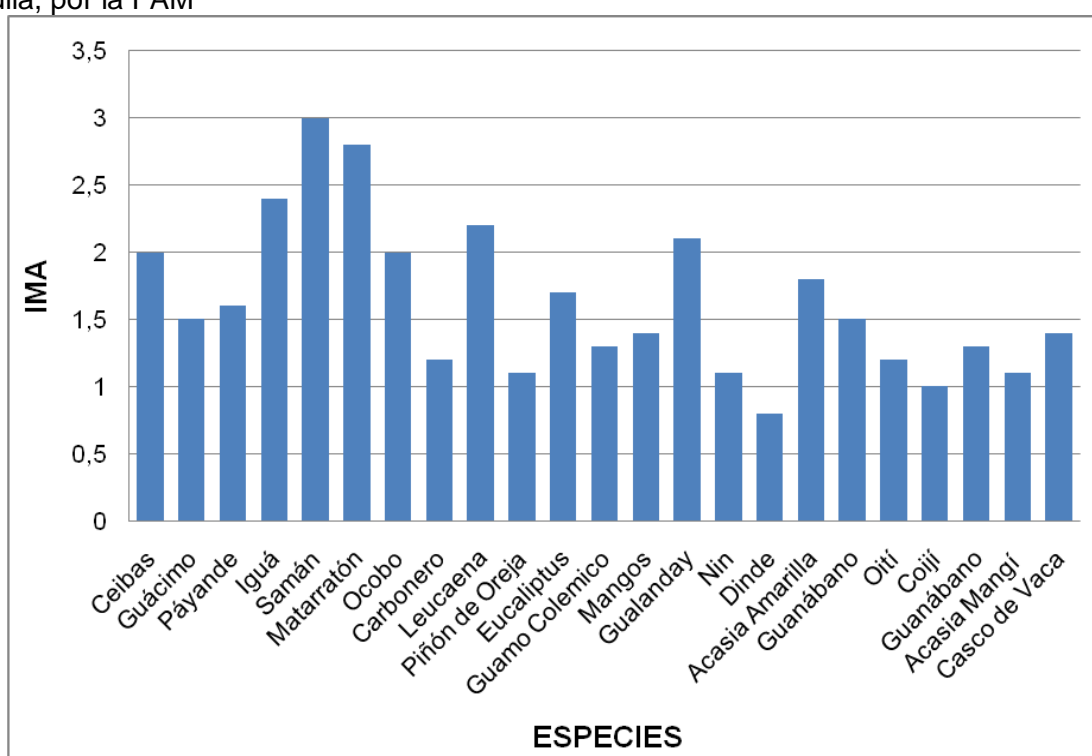
Cuadro 7. Especies, cantidades y altura promedio de las plantaciones establecidas en 30 has en el Municipio de Áipe

Nombre común	N. Científico	Familia	Alt prom	Cant.
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	2	1000
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	1,5	800
Payandé	<i>Pithecello biumdulcis</i>	Mimosaceae	1,6	200
Iguá	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Mimosaceae	2,4	3000
Samán	<i>Samanea saman</i>	Mimosaceae	3	5000
Matarratón	<i>Gliciridia sepium</i>	Fabacea	2,8	4000
Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	2	3000
Carbonero	<i>Cojoba arbórea</i>	Mimosaceae	1,2	100
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	2,2	500
Piñón de Oreja	<i>Enterolobium cyclocarpus</i>	Mimosaceae	1,1	100
Eucaliptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	1,7	400
Guamo		Mimosaceae	1,3	100
Colemico	<i>Inga spectabilis</i>			
Mangos	<i>Mangifera Sp</i>	Anacardiaceae	1,4	100
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	Bignoniaceae	2,1	400
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	1,1	1300
Dinde	<i>Chorophora tinctoria</i>		0,8	1000
Acasia Amarilla	<i>Cassia siamea</i>	Caesalpinaceae	1,8	900
Oití	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	1,2	400

Cuadro 7. (Continuación)

Nombre común	N. Científico	Familia	Alt prom	Cant.
Cují	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	1	300
Guanábano	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	1,3	250
Acasia Mangí	<i>Acasia mangium</i>	Mimosaceae	1,1	1100
Casco de Vaca	<i>Bautinia forficata</i>	Fabaceae	1,4	750
Total				24700

Figura 15. Incremento medio anual en altura de las especies utilizadas en las 30 has plantadas en municipio de Áipe, vereda el Dindal y Dina, al norte del departamento del Huila, por la FAM



**3.3.2 Especies de mejor comportamiento en las plantaciones.** Las especies de mejor comportamiento en las plantaciones de los proyectos de inversión ambiental y compensación forestal son: Samán, Matarratón, Ocobo, Ceiba, Gualanday e Iguá, las cuales se caracterizan por ser nativas y mostrar un comportamiento óptimo en la mayoría de las plantaciones; son individuos resistentes a las condiciones ambientales y de suelos, persistentes a épocas de largos veranos, suelos escasos de nutrientes, circunstancias de suelos exiguos de agua, propensos al endurecimiento y el agrietamiento en épocas de mucha radiación solar. Presentan gran desarrollo adaptativo a los ataques externos y control fitosanitario, son de rápido crecimiento y de gran desarrollo foliar, lo que permite aprovechar todas las horas de luz solar para la fotosíntesis y el fortalecimiento de sus estructuras (figura 16).

Figura 16. Árbol de Samán



Los individuos arbóreos de mejor crecimiento en todas las 30 hectáreas que comprenden los ocho proyectos inversión ambiental y compensación forestal del norte del Departamento del Huila, es El Samán (*Samanea samán*), también se conoce en la literatura por los sinónimos (*Pithecellobium saman*) y (*Calliandra saman*). Según Skolme (1990), es un árbol de rápido crecimiento, muestra su mejor crecimiento en los suelos aluviales profundos con un buen drenaje. En la zona norte del Departamento del Huila, el samán exhibe un crecimiento vertiginoso alcanzando a los tres años de edad unas alturas entre 4 y 6 metros, siendo así una de las especie más representativa en las plantaciones de tipo productor –protector, en crecimiento en altura, diámetro, desarrollo foliar, mejor adaptación a los suelos y a las altas temperaturas, presenta importancia ecológica ya que hace parte del hábitat de la mayoría de fauna ornitológica de la zona.

Figura 17. Árbol de Matarratón



El *Glirysidium sepium*, conocido comúnmente como Matarratón, Madrecoco, Modero Negro, Piño Cubano y Rabo de Ratón, es una planta de origen nativo. Según Abad (2000), es una especie de mediano y rápido crecimiento, la altura oscila entre los 7 y 15 metros y dada su aplicabilidad, puede utilizarse en la medicina, como forraje y agroforestalmente como modero y leña; esta especie fue una de las más utilizadas en cantidad por individuo en las plantaciones establecidas por los proyectos de inversión y compensación ejecutadas por la FAM, el norte del departamento del Huila. En esta región



los árboles de Matarratón muestran un excepcional desarrollo foliar y rápido crecimiento en altura, presentan los mejores rendimientos, crecimiento en altura, desarrollo foliar, mejor adaptación a los suelos y a los largos veranos y altas temperaturas.

Figura 18. Árbol de Iguá



El árbol de Iguá (*Pseudosamanea guachapele*) conocido como falso samán, Cedro amarillo, Iguá Amarillo, Nauno y Tabaca, es un árbol medio a grande, de rápido crecimiento que alcanza los 20 m y ocasionalmente los 25 m de altura, el cual se desarrolla bien en suelos arenosos de textura media a ligera con pH entre 6 y 7, bien drenados, según Mahecha (2004). Esta especie fue una de las más manipuladas en las actividades de reforestación en los proyectos de inversión y compensación ejecutadas por la FAM, en el norte del Departamento del Huila.

Aunque en esta zona aunque no muestra desarrollos óptimos en crecimiento en todos los lotes establecidos, si presenta crecimiento medios, gran adaptabilidad a los suelos, a las condiciones climáticas, resistente a las largas épocas de intenso verano, es caducifolia y posee buenas estrategias de sobrevivencia para mitigar las temporadas en verano. Esta especie tiene mucho valor para la comunidad de la zona, es una de las especies favoritas y requerida para el establecimiento de las plantaciones; su desarrollo ha sido sobresaliente en el 50% de todas las plantaciones, y en el 50% restante ha mostrado lento crecimiento pero igualmente gran adaptabilidad.

Por su rápido crecimiento y excelente calidad de madera, el Ocobo (*Tabebuia rosea*) es considerada como una de las especies nativas de futuro promisorio en programas de reforestación en Colombia, según Ramírez (2008). En las plantaciones establecidas de los proyectos de inversión ambiental y compensación forestal que ejecuta la FAM en la zona norte del Departamento del Huila, presenta buen crecimiento y adaptación en un 70% de los lotes plantados; en épocas de intenso verano muestra síntomas de estrés hídrico. Esta especie por ser exigente en nutrientes, de manera que en suelos con baja capacidad nutritiva, exhibe un lento crecimiento, marchitamiento y amarillamiento foliar; sin embargo, en suelos con niveles freáticos altos, estos árboles obtuvieron buenos rendimientos, alcanzando alturas entre 3 y 4 metros en tres años de establecidos; por su gusto paisajístico y calidad en la madera, es bien recibido por la comunidad de este sector. Son individuos que pueden padecer ataques de hormiga arriera en sus folios.

Figura 19. Árbol de Ocobo



**3.3.3 Especies de menor crecimiento.** Los individuos de menor desarrollo de altura fueron el Dinde, Gualanday, Payande y Coijí, lo cual se cree obedece a los suelos diferentes entre las plantaciones y las condiciones climáticas de la zona. Los porcentajes de mortalidad se presentaron entre el 5% y el 30% por lote y un promedio del 22,5% para las 30 hectáreas manejadas en los proyectos.

**3.3.4 Índice de mortalidad.** La mortalidad para los proyectos Dindal 119, se determinó con el número total de individuos por lote dividido por los árboles muertos de cada lote. Este cálculo arrojó un índice de mortalidad del 15% como resultado de los ataques externos provocados por el ingreso de ganado y en el 40% y 50% de los árboles forrajeros por el pisoteo, que ocasionó daños mecánicos a las estructuras de los árboles.

El índice de mortalidad para los proyectos Merlot 113 fue del 25%, como resultado de los ataques externos provocados por el ingreso de ganado que consumió entre el 50% y el 60% de los árboles forrajeros y por el pisoteo que ocasionó daños mecánicos a las estructuras de los árboles, además del ataque de la hormiga arriera.

La mortalidad para los cinco proyectos 223 constituyó el registro más alto de índice de mortalidad (30%). Se presume que este índice fue generado por los fuertes veranos, falta de nutrientes en los suelos, poco manejo silvicultural en estos predios, ataques externos de ganado, chivas y la hormiga arriera, factores que pueden generar una amplia condición generadora de mortalidad.

Los índices de mortalidad para los proyectos de establecimiento de 3 y 4 hectáreas se calcularon al mes de establecida la plantación, con el fin de llevar un detallado monitoreo de las especies; es posible que este índice se generara por las fuertes temperaturas y largo verano que sucedió después de establecida la plantación. Se considera viable una mala planificación de las actividades pre siembra, que no fueron lo suficiente efectivas para garantizar la primera etapa de adaptación de los individuos en los suelos de los predios plantados (Cuadro 8).

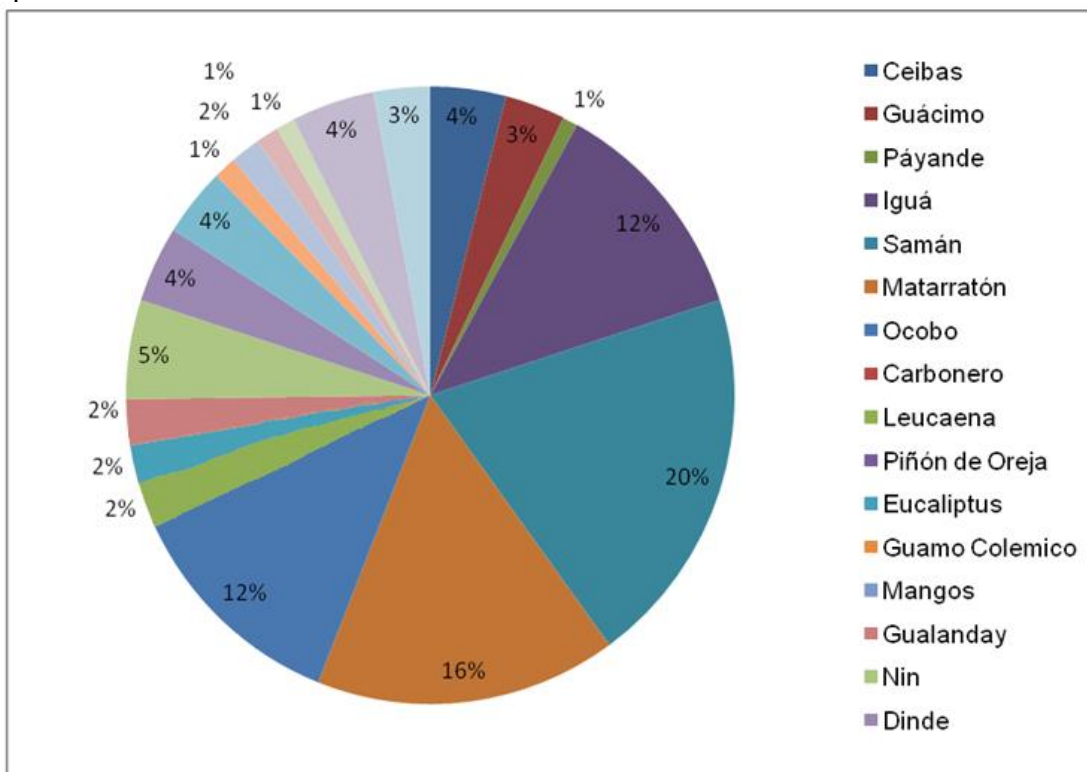


Cuadro 8. Índice de mortalidad promedio en las 30 has de los 8 proyectos manejados

Proyecto	Área	N° lotes	Índice mortalidad promedio /lote
119	13	6	15%
113	10	5	25%
5209878 y 119	4	2	20%
223/5	3	8	30%
<b>Total</b>	30	21	

**3.3.5 Cantidades de especies utilizadas.** En las 30 hectáreas de los ocho proyectos se manejaron aproximadamente 24.700 individuos, de los cuales las especies más sembradas fueron el Samán (20%), Iguá (12%), Matarratón (16%) y Ocobo (20%), que constituye el 68% de las especies plantadas y que son las más requeridas por las comunidades (Figura 20).

Figura 20. Porcentaje de las especies más importantes utilizadas en el establecimiento de las plantaciones forestales



**3.3.6 Informes técnicos.** Los informes que se elaboraron para la FAM se fundamentaron en la información, datos, observaciones, características y registros fotográficos adquiridos en las salidas y visitas de seguimiento a campo. Dichos informes contienen la actualidad de las plantaciones, su estado de adaptación, las especies de mayor y menor crecimiento, el estado fitosanitario de los árboles, el aislamiento total de los lotes, los individuos con ataques externos, las condiciones de los suelos y los requerimientos de las plantaciones.

Se elaboraron 20 informes oficiales, que dieron cuenta a la coordinación de gestión ambiental, de los seguimientos realizados a los establecimientos y a los mantenimientos.

**3.3.7 Evaluación de los proyectos.** Con el apoyo y seguimiento técnico a las plantaciones, se dio cumplimiento a la documentación exigida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a la Corporación de Alto Magdalena-CAM y a la Fundación para Interventoría Nacional. Al mismo tiempo, se obtuvo información acerca del desarrollo, de las necesidades y los requerimientos de las plantaciones, con la observancia de la normatividad ambiental por parte del contratante, de los seguimientos que tiene que ejecutar la FAM y la responsabilidad ambiental empresarial como contratista.

Finalmente, se verificaron las actividades de obras de establecimiento y mantenimiento forestal como interventoría a los proyectos en ejecución, las actividades de medición arbóreas y de los individuos, para obtener los rendimientos de las plantaciones y cuantificar los índices de mortalidad por proyecto.

#### 4. CONCLUSIONES

La silvicultura aplicada al establecimiento de plantaciones protectoras productoras no fue totalmente adecuada para garantizar una óptima sobrevivencia de las especies y el control de los crecimiento esperados en la plantación.

Las labores de mantenimiento de plateo repicado no fueron las adecuadas por las condiciones de suelos, la inadecuada planeación de las actividades y la mala predicción de la época de verano para el desarrollo de las actividades de mantenimiento.

Las actividades de establecimiento y mantenimiento desarrolladas por los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental, están cumpliendo con los objetivos de restauración de suelos, rehabilitación de los ecosistemas y recuperación de las márgenes de rondas hídricas, que presentan graves impactos en las zonas de influencia.

Las especies que mejor se comportaron en las 30 hectáreas manejadas en los proyectos ambientales fueron el Samán, Iguá, Ocobo y Matarratón, por mostrar características en adaptación, crecimiento, estado fitosanitario y desarrollo foliar.

Las características más importantes de las especies utilizadas en los proyectos de compensación e inversión ambiental, se basaron en la adaptación a suelos secos, endurecidos y con poca materia vegetal, tolerancia a fuertes veranos y largas épocas de sequía, precipitaciones intensas en épocas de invierno, exposición a la radiación solar y ataques de patógenos.

El alto índice de mortalidad de todos los proyectos de mantenimiento, se debió específicamente a los ataques externos de ganado y la hormiga arriera.

El índice de mortalidad de los proyectos de establecimiento, se categorizó como alto; se presume que fue generado por la inadecuada planificación de las actividades de Pre – siembra, como limpia, plateo y falta de un sistema de riego constante en la plantación, adjunto con las condiciones del fuerte verano en la época de establecimiento.

Los índices de mortalidad de las 30 has establecidas en los proyectos por lote se presenta en un rango entre 5% y 30%, con un promedio de 20% por lote de especies muertas.

El seguimiento minucioso que se ejecutó en el transcurso de la pasantía, sirvió para dar cumplimiento al protocolo, estatutos y normatividad que enmarcan todos proyectos que ejecuta la Fundación del Alto Magdalena para Ecopetrol.

La información obtenida en el apoyo técnico, condujo a abordar análisis para manejar adecuadamente las plantaciones, garantizar un estado de desarrollo exitoso y abastecimiento de los requerimientos y las necesidades de las plantaciones.

La garantía de contar con personal profesional en la ejecución y seguimiento de los proyectos de compensación forestal e inversión ambiental, generó confianza y credibilidad en los procesos de ejecución para las empresas contratistas.

El compromiso de la comunidad de la vereda el Dindal es de relevada importancia en los proyectos de mejoramiento ambiental, donde la comunidad está consciente de la conservación de sus territorios y es un aporte considerable en el éxito de cada plantación.

Con los proceso de compensación forestal, se lograr un mejoramiento notorio en la calidad de la cobertura vegetal de las rondas hídricas; las zonas fueron completamente aisladas y establecidas con especies nativas forestales, más la sucesión natural que se generó en las parcelas; lo que sin lugar a dudas transformará completamente el paisaje, la ecología y la biodiversidad y en el futuro se contará con un buen bosque protector – productor.

El área intervenida tomará vocación forestal, pasando de ser terrenos de actividad ganadera y por área de influencia de extracción y producción petrolera, a suelos destinados a la protección y producción de bienes ambientales, sin conflicto de uso del suelo.

## 5. RECOMENDACIONES

Es necesario hacer un plan de trabajo en parcelas permanentes de seguimiento, para establecer estándares cuantitativos de los rendimientos individuales por lote y especies, dado que solo el 20% de los proyectos tienen estos estudios actualmente.

Se recomienda tener un procedimiento cronológico de cumplimiento, para garantizar los estudios previos que se deben hacer en las plantaciones antes de ejecutar cualquier actividad silvicultural, para ejercer mayor control, con pronósticos del clima y planificación de las actividades de manejo.

Se invita a evaluar y analizar las características de los suelos para las posibles actividades de manejo, con el fin de no repetir el procedimiento, ya que los suelos son diferentes: arcillosos, rocosos, áridos, con poca cantidad de nutrientes, propensos al endurecimiento y a los agrietamientos y se les debe aplicar manejos especiales para que la plantación sea exitosa.

Para posibles nuevas plantaciones se debe de ser más estrictos con los contratistas, al exigir las condiciones que requiere la normativa del Ministerio en cuanto a las aturas de las plántulas de siembra y de resiembra.

Es aconsejable para la Fundación del Alto Magdalena, contar con los equipos de seguridad y de trabajo forestal necesarios para desarrollar las actividades de campo de forma rápida, eficiente y objetiva.

Se necesita que la Fundación del Alto Magdalena implemente estrategias de planificación financiera, para garantizar el debido proceso en la planificación de los seguimientos técnicos.

Con la información de crecimiento de las especies, se puede conformar una base de datos de especies nativas, establecer índices de sitio y diseñar líneas de alturas y diámetro.

Se recomienda a la FAM la planeación y aplicación de estrategias para disminuir los índices de mortalidad en todas sus plantaciones.

Se recomienda a la FAM para las actividades de aislamiento en las plantaciones, buscar alternativas de insumos diferentes a postes de la especie Iguá, la que presenta altos índices de deforestación.

## BIBLIOGRAFÍA

ABAD ARANGO, Gonzalo. Corporación de investigación agropecuaria Regional 9. Plegable divulgación no - 03 9 4, 2000.

Adaptación, usos, madera, vivero, rendimientos y silvicultura de 95 especies, Semillero Forestal, se encuentra en la página Web: [http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado\\_especies.php?id=75](http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=75)

CABRERA GAILLARD, Claudio Plantaciones forestales: oportunidades para el desarrollo sostenible. Guatemala. 2003.

DNP, Departamento Nacional de Planeación Manual fuentes de financiamiento para proyectos de inversión, 2003.

ECOPETROL. 2009. Convenio marco para la compensación forestal e inversión ambiental del 1% de los proyectos exploratorios de la región centro y sur del país.

FUNES RIVAS, María Jesús. 1994. Revista española de investigaciones sociológicas, ISSN0210-5233, pág. 187-206. No. 67,

GARCÍA, Edison, SOTOMAYOR Álvaro G, VALDEBENITO R Gerardo. Establecimiento de plantaciones forestales EucalyptusSp. Instituto forestal. INFOR, 2000.

Huila Naturaleza Productiva. Documento de análisis plan de desarrollo Departamento del Huila, CSIR., Proyecto de Reforzamiento de los comités de regalías. 2008 – 2011.

IDEADE, Institutos de estudios ambientales para el desarrollo. Desarrollo Sostenible en los Andes de Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. 2000.

INVIMAS, Manual de Interventoría Ministerio nacional de vías, Instituto Nacional de Vías. Resolución número 5282, 2003

MADR Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural, MMA Ministerio del Medio Ambiente. 1996. Decreto 1791, por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Presidencia de la República, MADR, MMA. Diario Oficial No. 42.894. Santafé de Bogotá, 4 de octubre de 1996.

MAHECHA. Vegetación del Territorio CAR, 450 especies de sus Llanos y Montañas. CAR. Bogotá, 2004.

MAVDT. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 2803 de 2010. Sobre el registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales de plantaciones productoras – protectoras. Colombia 2010.

MAVDT. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, MME Ministerio de Minas y Energía. Ley 1333 de 2009, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República. Diario Oficial No. 47417.

OIMT, Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Escuela Nacional de Ciencias Forestales, ESNACIFOR, Proyecto Estudio del Comportamiento de Especies de Maderas Nativas con Importancia Comercial del Bosque Húmedo Tropical de Honduras PROECEN.

\_\_\_\_\_. 2009. Manual de la OIMT para la presentación de informes y el seguimiento, revisión y evaluación de proyectos. Tercera edición SER 4I.

ONU, Organización de las Naciones Unidas. Convención marco sobre el cambio climático. PROTOCOLO DE KYOTO. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Pág. 61, 2002.

PÉREZ ARRARTE, Carlos. Plantaciones forestales e impacto sobre el ciclo del agua. Montevideo, 2007.

PRODAN, MICHAIL. Mensura forestal. Agroamérica. 1997.


RAMÍREZ, Alberto -C. Ingeniero Forestal Aspectos Fitosanitarios en Plantaciones Forestales– Patología, 2008.

RAMÍREZ, Mario. Silvicultura y manejo integral de los recursos forestales. Agosto del 2001.

VASQUEZ VICTORIA, Armando. 2001. Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia. SPFC. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Forestal. Ibagué – Tolima.

## ANEXOS



### ANEXO A. FORMATO DE ELABORACIÓN DE LOS INFORMES SEGÚN SU OBJETIVO; EJEMPLO: VISTA TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO DE ÁREAS

	<b>VISITA TÉCNICA RECONOCIMIENTO DE ÁREAS CONVENIO DHS - 216</b>	
---	--	---

<b>NOMBRE DE QUIEN PRESENTA EL INFORME</b>	
<b>FECHA DE REPORTE DEL INFORME</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
<b>ACTIVIDAD REPORTADA</b>	

### ACTIVIDADES REALIZADAS

### REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA VISITA REALIZADA

<b>Predio:</b> <b>Propietario:</b> <b>Coordenadas:</b>	
	
Foto 1. Estado actual del predio ( rastrojos Medio y Bajo )	Foto 2. Parte alta y estado actual del predio.





**VISITA TÉCNICA  
RECONOCIMIENTO DE ÁREAS  
CONVENIO DHS - 216**



Foto 3. Recorrido por el predio a reforestar, zona media del predio desprovista de vegetación fustal



Foto 4. Vista general del predio donde hay zonas despobladas de arboles



Foto 5. Parte baja del predio, con rastrojos y vegetación cactácea



Foto 6. Zona con mayor escasez de Vegetación



Foto 7. Red de afluentes de la Quebrada Dindal



Foto 8. Quebrada afluentes de la Quebrada Dindal

En el registro fotográfico presentado se observa el área posible a reforestar, margen derecha de la quebrada Dindal, actualmente en las mediaciones del terreno recorrido se encuentra hacia la zona baja, una vertiente de agua intermitente afluente de la



**VISITA TÉCNICA  
RECONOCIMIENTO DE ÁREAS  
CONVENIO DHS - 216**



quebrada Dindal.

La vegetación que actualmente se encontró, la conforman rastrojos urticantes, latizal cactáceas y bejucos, brinjal espinoso y uno que otro árbol grande maduro.

Los suelos presentan características de sequedad y compactación, son suelos arcillosos, duros en la capa superficial y presencia de rocas sedimentarias.

En las áreas hay presencia de caminos de herradura y posible paso de ganado, estas áreas están atravesadas por redes de causes intermitentes (micro quebradas), que actualmente están sin paso de agua, pero son colectores de agua de escorrentía en época de invierno.

**ANALISIS Y RECOMENDACIONES**

---

ASESOR AMBIENTAL- FAMPASANTE AMBIENTAL - FAM  
FUNDACIÓN DEL ALTO MAGDALENA FUNDACIÓN DEL ALTO MAGDALENA

## ANEXO B. FORMATO DE VISITAS DE CAMPO

	
<b>Proyectos de Compensación Forestal e Inversión Ambiental del 1%</b>	

### FORMATO DE VISITA

#### INFORMACIÓN GENERAL

<b>FECHA DE VISITA:</b>	
<b>NOMBRE DEL PREDIO:</b>	
<b>AREA:</b>	
<b>PROPIETARIO:</b>	
<b>ENCARGADO:</b>	
<b>MUNICIPIO:</b>	
<b>CUENCA:</b>	
<b>SUBCUENTA</b>	
<b>MICROCUENCA:</b>	
<b>PROYECTO</b>	

#### LISTA DE CHEQUEO PARA VISITAS DE SEGUIMIENTO A LAS PLANTACIONES FORESTALES

ACTIVIDADES DE MANEJO DE MANTENIMIENTO				
<b>ESTADO DE LA PLANTACIÓN</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>AISLAMIENTO</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>CRECIMIENTO DE ARBOLES</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>ADAPTACIÓN DE LA PLANTACIÓN</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>ESTADO FITOSANITARIO</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>

#### ACTIVIDADES DE MANEJO

<b>RIEGO</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>FERTILIZACIÓN</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>REPARACIÓN AISLAMIENTO</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>
<b>PODAS</b>	Excelente <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	Aceptable <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>







**Proyectos de Compensación Forestal e Inversión Ambiental del 1%**

**MONITOREO DE VARIABLES POR ESPECIE**

NO. ÁRBOL	NOMBRE COMÚN	ALTURA (M)	PLATEO	PODAS	ESTAD O FITO	DAÑO MECA	MORTAL IDAD	OBSERVACIÓN INDIVIDUO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								



**Proyectos de Compensación Forestal e Inversión Ambiental del 1%**

49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									

**OBSERVACIONES:**

---



---



---

Nombre: \_\_\_\_\_

Planteo: 1: Correcto (de 1m o mas de radio) 2 Deficiente: (muy pequeña e insuficiente y con malezas) 3: Ausente: no se hizo nada.  
 Inclinación: 1: Recto: Angulo de inclinación = 0 < a 30°. 2: Inclinado: Angulo de inclinación vertical > a 30°  
 Daño mecánico: 1: sin daños visibles 2: con algún daño visible  
 Estado Fitosanitario: 1: sano, 2: Aceptable 3: Enfermo.  
 Mortalidad: 1: planta viva 2: Planta ausente o muerto en pie  
 Podas: 1 Bien realizada 2: Mala realizada 3.No realizada

## ANEXO C. LISTAS DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR PROYECTO

PROYECTO	CÓDIGO	ÁREA	ESPECIES	ACTIVIDADES REALIZADAS	OBJETIVO
Mejoramiento ambiental e inversión social en la zona de influencia del pozo exploratorio Merlot, municipio de Aipe;	MERLOT-113	10 Has	Ceibas	-Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 10 has Merlot -113	. Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento
			Guácimo		
			Payande		
			Igua	-Visita de Seguimiento a las 10 has Merlot- 113	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.
			Samán		
			Matarraton		
			Ocobo		
			Carbonero	-Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 10 has	
			Leucaena		
			Piñón de Oreja	Merlot -113	
			Eucaliptus		
			Guamo Colemico		
			Mangos		
			Gualanday		
Nin					
Dinde					
AcasiaAmarilla					
			Guanábano		
Mejoramiento ambiental de las márgenes hídricas de la quebrada el Dindal, municipio de Aipe;	DINDAL-119	13 Has	Gualanday	Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 13 has Dindal-119	Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento.
			Samán		
			Igua		
			Ocobo	-Visita de Seguimiento a las 13 has Dindal- 119	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del Mantenimiento
			Cachimbo		
			Chilca		
			Chilca		
			Leucaena	-Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 13 has	
			Caracolí		
			Dinde	Dindal -119	Identificar las actividades de mantenimiento hechas por el contratista, plateo, fertilización, mejora del aislamiento y podas.
Matarraton					
				Visita de entrega de ares para el establecimiento de 3 has adicional	Entregar los predios al contratista encargado de realizar el establecimiento de 3 has
				Visita seguimiento durante el	

				establecimiento Dindal 3 has Interventoría  Visita de recibimiento del mantenimiento de las 10 has Dindal - 119  Visita de seguimiento a la 10 has de Dindal 119 y a las 3 has Adicional de Dindal	Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la fundación del alto magdalena al contratista  Recibir las actividades de mantenimiento realizadas por el contratista y dar una opinión técnica del mantenimiento  Identificar las actividades de riego, fumigación y fertilización foliar
Establecimiento y mantenimiento de las compensación ambientales pendientes producto de los actos administrativos de los permisos solicitados ante la autoridad ambiental,	5209878	4 Has	Dinde Nin Payande Leucaena Samán	Visita de reconocimiento posible áreas a reforestar  Vista de Entrega de predios al contratista para el establecimiento 4 has	Identificar zonas para dar cumplimiento a las posibles reforestaciones  Entregar los predios y asesorar al contratista encargado de realizar el
municipio de Aipe			Igua Eucaliptus Guácimo Ocobo Matarraton 2500	Visita de seguimiento durante el establecimiento 4 has  Visita seguimiento después del establecimiento 4 has	establecimiento 4 has del proyecto 5209878.  Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la fundación del alto magdalena al contratista  Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del establecimiento.
Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes del río bache, vereda Dindal, Municipio de Aipe, Departamento del Huila (Pozo Merlot-1)	216		Yopo Ceiba Matarraton Ocobo Samán	Visita de seguimiento antes del mantenimiento  -Visita de seguimiento después del mantenimiento	Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento.  Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario,



			Gualanday Igua Caracolí 378	-Visita de Seguimiento	aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del Mantenimiento
Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Alpe, Departamento del Huila (Pozo Yarumo-1)	216		Igua Samán Caracolí Matarraton Yopo Ocobo Chicala Ceiba Acasia  1795	-Visita de Seguimiento	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones
Plan de compensación forestal, con especies tipo protector, en las márgenes de la quebrada en Tigre, vereda Dina, municipio de Alpe,	216			-Visita de Seguimiento	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones

Departamento del Huila (Pozo Tenay-11 y Tenaz-2)					
Establecimiento de 100 Árboles de especies nativas tipo protector en la margen de la quebrada la María, predio la María, en la vereda la Manga, Municipio de Alpe (Pozo Tempranillo Norte)	216		Yopo Ceiba Matarraton Ocobo Samán Gualanday Igua	-Visita de Seguimiento	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones
Establecimiento forestal de 28 Árboles de especies nativas alrededor de la ubicación del pozo Tello 66 ubicado en la vereda venadito, Municipio de Neiva, Departamento del Huila.	216		Oiti Guano Cerindo Gualanday Almendro Acasia Roja AcasiaRubina	-Visita de Seguimiento	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones

## ANEXO D. VISITAS DE SEGUIMIENTO REALIZADAS POR LA FUNDACIÓN DEL ALTO MAGDALENA 2011

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	PROYECTO
11 Marzo 2011	Vista Técnica durante el mantenimiento de la plantaciones.	Asesorar las manejos y actividades del mantenimiento a la plantación	223 Arrayan
31 Marzo 2011	Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 10 has Dindal	Identificar el estado de la plantación y las necesidades para el próximo mantenimiento	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
1 Abril 2011	Visita de reconocimiento posible áreas a reforestar	Identificar zonas para dar cumplimiento a las posibles reforestaciones	DHS-216
7 Abril 2011	Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 10 has Dindal  Visita de seguimiento Tello 66	Identificar el estado de la plantación y las necesidades para el futuro mantenimiento	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal  119 Tello 66
13 Abril 2011	Vista de Entrega de predios al contratista para el establecimiento 4 has	Entregar los predios y asesorar al contratista encargado de realizar el establecimiento 4 has del proyecto 5209878.	5209878
24 Abril 2011	Visita de entregad de insumos Arrayan	Entregar los insumos a las personas encargadas de hacer el mantenimiento de las	223 Arrayan
		2 has de la plantación.	
3 Mayo 2011	Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 10 has Dindal	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del establecimiento.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
5 Mayo 2011	Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 10 has Dindal	Identificar las actividades de mantenimiento hechas por el contratista, ploteo, fertilización, mejora del aislamiento y podas.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
6 Mayo 2011	Visita de seguimiento después del mantenimiento de las 10 has Dindal	Identificar las actividades de mantenimiento hechas por el contratista, ploteo, fertilización, mejora del aislamiento y podas.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
13 Mayo 2011	Visita de entrega de ares para el establecimiento de 3 has adicional	Entregar los predios al contratista encargado de realizar el establecimiento de 3 has de Adición al 119	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal -119
18 Mayo 2011	Visita de seguimiento durante el establecimiento 4 has	Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la	5209878

		fundación del alto magdalena al contratista	
25 Mayo 2011	Visita de reconocimiento de nuevas áreas  Vista de seguimiento antes del mantenimiento 10 has Merlot	Búsqueda de nuevas áreas para reforestar  Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento	5209878  Merlot-113
26 Mayo 2011	Visita de seguimiento antes del mantenimiento de las 10 has  Merlot -113	Identificar el estado de la plantación y los requerimientos para el próximo mantenimiento	Merlot -113
26 Mayo 2011	Visita seguimiento durante el establecimiento Dindal 3 has  Interventoria	Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la fundación del alto magdalena al contratista	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
27 Mayo 2011	Visita de recibimiento del mantenimiento de las 10 has	Recibir las actividades de mantenimiento realizadas por	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el

	Merlot-113	el contratista y dar una opinión técnica del mantenimiento	Dindal-119
28 Mayo 2011	Vista Técnica durante el Establecimiento de la plantación. 3 has adición Dindal	Asesorar y observar las actividades de establecimiento para que cumplan con los requerimientos exigidos por la fundación del alto magdalena al contratista.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
31 Mayo 2011	Visita seguimiento después del establecimiento 4 has	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del establecimiento.	5209878
2 Junio 2011	Vista Recibimiento del mantenimiento de 2 has	Recibir las actividades de mantenimiento realizadas por los propietarios y dar una opinión técnica del mantenimiento.	223 Arrayan
3 junio 2011	Visita a los propietarios de los lotes	Hacer el Pagos de las actividades de mantenimiento.	223 Arrayan
8 Junio 2011	Visita recibimiento de Establecimiento de 3 has Adicional de Dindal	Recibir las actividades de Establecimiento realizadas por el contratista y dar una	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119

		opinión técnica.	
9 junio 2011	Recibimiento del establecimiento de 3 has en plantaciones protector - productor.	Recibir las actividades de Establecimiento realizadas por el contratista y dar una opinión técnica.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
	Vista de entregad de insumos	Entregar los insumos a los propietarios de las fincas que son los encargados de realizar las labores de mantenimiento.	223 Arrayan
12 Junio 2011	Visita Seguimiento a las 4 has del 520987	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.	5209878
13 Junio 2011	Visita Seguimiento a las 4 has del 520987	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.	5209878
25 Junio 2011	Visita de Seguimiento a las 10 has Merlot- 113	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las	Merlot-113

		plantaciones.	
8 Julio 2011	Salida de chequeo para el GPS	Procedimiento para realizar el chequeo y corroboración del estado de medición del GPS.	
12 Julio 2011	Visita de seguimiento a la 3 has de adición Dindal 119, seguimiento a las 4 has de 5209878 después del Establecimiento, Vista a la Compensación Tenay-11, Tenax-2, Yarumo	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
13 Julio 2011	Seguimiento de las 10 has de Dindal -119, 4 has de 5209878 después del Establecimiento	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119  5209878
15 Julio 2011	Seguimiento de las 10 has de Dindal -119, Visita de Seguimiento a las 10 has Merlot 113	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119  Merlot-113
19 Julio 2011	Visita Seguimiento a las 10 has de Merlot -113 y -216, Seguimiento a las 10 has de Dindal 119, Visita de	Identificar el estado de crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119



	Seguimiento a las 10 has Merlot -113, Vista compensación tempranillo, Merlot -216	plantaciones.	Merlot 113 Tempranillo Norte Merlot -216
2 Agosto 2011	Visita de Seguimiento a las 4 has del 5209878	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del establecimiento.	5209878
3 Agosto 2011	Visita de seguimiento a las 10 has de Merlot -113	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del Mantenimiento.	Merlot-113
4 Agosto 2011	Visita de seguimiento a la 10 has de Dindal- 119, Visita de Seguimiento a las 10 has Merlot- 113	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del Mantenimiento.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119  Merlot-113

10 Agosto 2011	Visita de seguimiento a la 10 has de Dindal 119 y a las 3 has Adicional de Dindal	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de las plantaciones después del establecimiento.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal--119
17 Agosto 2011	Visita de seguimiento a la 10 has de Dindal 119	Identificar las actividades de riego, fumigación y fertilización foliar	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal-119
24 Agosto 2011	Visita de seguimiento a la 10 has de Dindal 119	Analizar la mortalidad de la plantación.	Mejoramiento de la rondas hídricas de la vereda el Dindal--119
25 Agosto 2011	Visita de seguimiento las 2 has de Arrayan	Realizar la medición de alturas de los árboles que están en las parcelas permanentes.	223 Arrayan
26 Agosto 2011	Visita de seguimiento las 2 has de Arrayan	Realizar la medición de alturas de los árboles que están en las parcelas permanentes.	223 Arrayan
30 Agosto 2011	Visita de Seguimiento a las 4 has del 5209878	Identificar el estado de adaptación, crecimiento, estado fitosanitario, aislamiento, requerimiento de	5209878

**ANEXO E. CANTIDADES Y ESPECIES UTILIZADAS EN EL ESTABLECIMIENTOS DE LAS 3 Y 4 HECTÁREAS**

<b>Especie</b>	<b>Cant.</b>	<b>Prom. Altura (cm)</b>	<b>Área Total</b>
Dinde	100	90 cm	2.5 Ha
Nin	300	100 cm	
Payande	65	90 cm	
Leucadena	240	110 cm	
Samanes	170	100 cm	
Igua	120	100 cm	
Eucalipto	30	110 cm	
Guácimo	110	110 cm	
Ocobo	140	100 cm	
Matarraton	288	110 cm	
Dinde	35	90 cm	
Nin	45	100 cm	
Payande	30	90 cm	
Leucadena	50	120 cm	
Samanes	30	100 cm	
Igua	20	100 cm	
Eucalipto	10	110 cm	
Guácimo	32	110 cm	
Ocobo	15	100 cm	
Matarraton	45	110 cm	
	<b>1875</b>		<b>3 Ha.</b>

<b>Especie</b>	<b>Cant.</b>	<b>Prom. Altura (cm)</b>	<b>Área Total</b>
Dinde	100	90 cm	3 Ha
Nin	410	100 cm	
Payande	40	90 cm	
Leucadena	250	110 cm	
Samanes	180	100 cm	
Igua	170	100 cm	
Eucalipto	22	110 cm	
Guácimo	140	110 cm	
Ocobo	195	100 cm	
Matarraton	368	110 cm	
Dinde	85	90 cm	1 Ha
Nin	110	100 cm	
Payande	45	90 cm	
Leucadena	85	120 cm	
Samanes	53	100 cm	
Igua	19	100 cm	
Eucalipto	18	110 cm	
Guácimo	65	110 cm	
Ocobo	25	100 cm	
Matarraton	120	110 cm	
	<b>2500</b>		<b>4 Ha.</b>