

**APOYO AL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN EL  
MUNICIPIO DE EL TAMBO, CAUCA**



**JOHANA MARCELA YELA COLLAZOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN  
2019**

**APOYO AL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN EL  
MUNICIPIO DE EL TAMBO, CAUCA**

**JOHANA MARCELA YELA COLLAZOS**

**Trabajo de grado en modalidad de Práctica profesional para optar al título de  
Ingeniera Forestal**

**Director  
M. Sc. JOSÉ FRANCO ALVIS GORDO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN  
2019**

## **Nota de aceptación**

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

---

M. Sc. JOSÉ FRANCO ALVIS GORDO  
Director

---

M. Sc. FABIO ALONSO PRADO C.  
Presidente del Jurado

---

Mg. DIEGO HERNÁN MENESES B.  
Jurado

Popayán, 12 de abril de 2019

## **DEDICATORIA**

En primera instancia agradezco a Dios por darme la fortaleza, sabiduría, guiarme y permitirme culminar ésta etapa de mi vida. A mi madre Lida Esperanza Collazos Garzón por ser mi mayor motivación y por su incansable lucha y apoyo, a mi padre Jesús Lorenzo Yela Hoyos, a mis hermanos Anny Yazmin Buitrón Collazos, José Meyer Buitrón Collazos y Eliana Vanessa Yela Collazos, a mis sobrinos Kevin Jhossep Molano Buitrón y Sara Mishelle Buitrón Ibarra, a ellos por su incondicional apoyo y motivación, por llenar mi vida de fortaleza e inspiración para lograr cada una de mis metas y sueños. A ti por todo el apoyo, comprensión y confianza que me diste en los momentos difíciles. A ustedes no solo les ofrezco este trabajo, sino también el esfuerzo y dedicación que entregue a lo largo de mi formación profesional.

A todos ellos mi amor, gratitud y felicidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad del Cauca, en especial a los docentes del programa de Ingeniería Forestal, por compartir conmigo sus conocimientos, experiencias y aportes adquiridos en su labor educativa, logrando formar una profesional íntegra para la sociedad.

A mi director de trabajo de grado M. Sc. José Franco Alvis Gordo, por su disposición, orientación y acompañamiento en la realización y culminación de éste estudio.

Al Ingeniero Antonio Vélez, director del proyecto de interventoría, por compartir su conocimiento conmigo, por sus enseñanzas laborales y por la confianza que me brindó para desarrollar mis labores como apoyo a la interventoría.

Agradecimiento especial a la Corporación para la Investigación, el Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiental CINDAP, por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional con su grupo de trabajo.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. MARCO REFERENCIAL	17
1.1 LOCALIZACIÓN	18
1.2 INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	18
1.2.1 Misión	18
1.2.2 Visión	18
1.2.3 Naturaleza de la organización y breve historia	18
1.2.4 Documentos técnicos y operativos	19
1.2.5 Relaciones interinstitucionales	19
1.3 MARCO TEÓRICO	20
1.3.1 Sistema agroforestal	20
1.3.2 Monitoreo	20
1.3.3 Seguimiento	20
1.3.4 Árboles de sombrío	20
1.3.5 Nogal cafetero	21
1.3.6 Cacao	21
1.3.7 Chontaduro	23
1.3.8 Fertilización edáfica	23
1.3.9 Fertilización foliar	23
1.3.10 Jardín Clonal	23
1.3.11 Monilia	24
1.3.12 Fitoptora	24

	pág.4
2. METODOLOGÍA	25
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL	27
3.1.1 Revisión de formatos de inscripción y actas de acuerdo y compromiso	27
3.1.2 Revisión de actas de entregas de insumos	28
3.1.3 Revisión de entregas de material vegetal para siembra	32
3.1.4 Revisión de análisis de suelos	36
3.2 SEGUIMIENTO AL VIVERO CANTARRANA	37
3.2.1 Ubicación del Vivero	37
3.2.2 Construcción de infraestructura	39
3.2.3 Eras de crecimiento	39
3.2.4 Tipo de bolsa	39
3.2.5 Sustrato	39
3.2.6 Sistema de riego antes de iniciar el proceso de siembra	40
3.2.7 La semilla	40
3.2.8 Pre germinación	40
3.2.9 Siembra del patronaje	40
3.2.10 Proceso de crecimiento de la plántula	40
3.2.11 Injertación	41
3.2.12 Transporte	43
3.3 SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES PARA VERIFICACIÓN EN CAMPO	43
3.3.1 Muestreo	43
3.3.2 Productores seleccionados al azar según la muestra encontrada	44

	pág.
3.3.3 Ubicación de los productores visitados en campo	46
3.4 SEGUIMIENTO EN CAMPO A LAS ENTREGAS DE MATERIAL VEGETAL E INSUMOS	46
3.4.1 Reporte de entregas de material vegetal cacao	47
3.4.2 Reporte de entregas de material vegetal nogal cafetero	47
3.4.3 Reporte de entregas de material vegetal plátano	49
3.4.4 Reporte de entregas de insumos	50
3.5 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DEL DISEÑO PROPUESTO EN EL PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DEL SAF	51
3.5.1 Arreglo en SAF de cacao con doble surco de maderables	51
3.6 SEGUIMIENTO AL NIVEL DE ACEPTACIÓN POR LOS PRODUCTORES HACIA EL PROYECTO	53
4. CONCLUSIONES	62
5. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	68



## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Relación de beneficiarios inscritos por Municipio	28
Cuadro 2. Relación de actas entregas de insumos relacionadas y comparadas en físico	29
Cuadro 3. Relación de insumos entregados por Ecocacao basada en actas de entrega de insumos firmadas por los beneficiarios	30
Cuadro 4. Relación de Cacao entregado por Ecocacao basada en actas de entrega de insumos firmadas por los beneficiarios	32
Cuadro 5. Entregas de Nogal Cafetero por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por la Interventoría	33
Cuadro 6. Entregas de Plátano por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por Interventoría	35
Cuadro 7. Entregas de Chontaduro por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por Interventoría	35
Cuadro 8. Relación de análisis de suelos entregados a la interventoría	36
Cuadro 9. Número de productores inscritos en el municipio de El Tambo	44
Cuadro 10. Productores seleccionados para visitar en campo	45
Cuadro 11. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de cacao	48
Cuadro 12. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de Nogal Cafetero	48
Cuadro 13. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de plátano	49
Cuadro 14. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de insumos	50
Cuadro 15. Seguimiento a la aplicación del diseño del SAF	52

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Área de estudio	17
Figura 2. Documentación de los productores por municipio	27
Figura 3. Ubicación del vivero Cantarrana	38
Figura 4. Vivero Cantarrana	38
Figura 5. Sustrato para la siembra en vivero	39
Figura 6. Clones ICS60	42
Figura 7. Deficiencia de hierro en el cacao	42
Figura 8. Ubicación de los cultivos de cacao en SAF	46
Figura 9. Entrevista a productores	46
Figura 10. Establecimiento de cultivo de cacao	47
Figura 11. Distanciamiento entre material vegetal	51
Figura 12. Diseño del SAF en campo	51
Figura 13. Diseño del SAF propuesto en el proyecto	52
Figura 14. ¿Cuál fue su motivación para aceptar participar en este proyecto?	54
Figura 15. ¿Cuál era el uso de éste suelo antes de participar en el proyecto?	54
Figura 16. ¿Había sembrado Cacao, Nogal y/o Plátano anteriormente?	55
Figura 17. ¿Cómo le pareció la asistencia técnica en el proyecto?	55
Figura 18. ¿Conocía de los Sistemas Agroforestales SAF anteriormente?	56
Figura 19. ¿Qué opinión tiene sobre éste SAF?	56
Figura 20. ¿Los insumos fueron entregados a tiempo?	57
Figura 21. ¿Material vegetal (Cacao, Nogal cafetero y plátano) fueron entregados a tiempo?	57
Figura 22. ¿En qué condiciones fueron entregados los Insumos?	58

	pág.
Figura 23. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal CACAO?	58
Figura 24. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal NOGAL CAFETERO?	59
Figura 25. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal PLATANO?	59
Figura 26. ¿Qué mejoraría de este proyecto?	60
Figura 27. ¿Qué beneficios le trajo o cree que le traerá éste proyecto?	60
Figura 28. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con éste proyecto?	61

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Fichas Técnicas	68
Anexo B. Manual de siembra nueva y manejo del cultivo de cacao en sistema agroforestal con maderas finas tropicales	72
Anexo C. Formato de encuesta realizada en campo	79
Anexo D. Formato de campo	81

## GLOSARIO

**AUTOCOMPATIBILIDAD:** cuando las flores de una planta son debidamente polinizadas, con una efectividad mayor al 30%, por polen de ella misma o por polen de flores del mismo árbol, la planta es autocompatible (AC) (Federación Nacional de Cacaoteros – Corpoica, 2008).

**CLON:** grupo de plantas reproducidas vegetativamente, originadas de una sola planta y que conservan el mismo material genético de la planta madre.

**COOPERATIVA:** empresa asociativa sin ánimo de lucro, en la cual los trabajadores o los usuarios, según el caso, son simultáneamente los aportantes y los gestores de la empresa, creada con el objeto de producir o distribuir conjunta y eficientemente bienes o servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general. (Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, s.f.).

**DEGRADACIÓN:** proceso degenerativo que reduce la capacidad actual o futura de los suelos para seguir desempeñando sus funciones. Esto obedece a causas naturales como a causas antrópicas (Gobierno Vasco, 2017).

**PERSONERÍA JURÍDICA:** personalidad jurídica es el reconocimiento a un ser humano, una organización, una empresa u otro tipo de entidad para asumir una actividad o una obligación que produce una plena responsabilidad desde la mirada jurídica, tanto frente a sí mismo como respecto a otros (Definición, s.f.).

**VARETA:** ramilla de cacao proveniente de un árbol de alto rendimiento y que contiene las yemas que se emplean para la injertación.

**YEMAS:** estructuras de crecimiento, que se forman habitualmente en las axilas de las hojas y en el extremo de los tallos, las cuales son utilizadas para reproducir vegetativamente las plantas mediante técnicas como la injertación.

## RESUMEN

El Departamento del Cauca, contrató a la Corporación para la Investigación, el Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiental CINDAP, para realizar la interventoría al Proyecto: "Instalación de 4.000 hectáreas de cacao bajo un sistema agroforestal, asociados a cultivos alimentarios en el Cauca", operado por la Cooperativa Ecocacao. El objetivo de este estudio consistió en adelantar la supervisión y control del establecimiento y manejo de 478 hectáreas de Cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo un sistema agroforestal ubicado en el municipio de El Tambo, Cauca. Las actividades desarrolladas fueron administrativas para los 21 municipios y técnicas para el municipio de El Tambo. Las actividades administrativas consistieron en la revisión de actas de inscripción y compromiso, verificación de actas de entrega y de insumos que incluían la relación de entrega de material vegetal (cacao, Nogal cafetero, chontaduro y plátano) y entrega de resultados de análisis de suelos. Las actividades técnicas consistieron en determinar y visitar un grupo de productores a través de un muestreo probabilístico para realizar un diagnóstico y posterior seguimiento al diseño agroforestal implementado, y la realización de una visita técnica al vivero Cantarrana, ubicado en el municipio de Patía, Cauca. De éste modo se pudo determinar un 84% de avance hasta la fecha en las entregas de documentación, así como el establecimiento de todos los sistemas agroforestales, pero ninguno de ellos cumpliendo a cabalidad el diseño propuesto en el proyecto.

**Palabras clave:** Interventoría, Arreglos forestales, Establecimiento, Cacao, Nogal cafetero.

## ABSTRACT

The Department of Cauca hired the *Corporación para la Investigación, el Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiental CINDAP* to carry out the project's supervision: "4.000-hectares Installation of cocoa under an agroforestry system, associated to food land cultivation in Cauca", operated by the *Ecocacao* Cooperative. The goal of this study was to carry out the 478-hectares of cacao (*Theobroma cacao* L.) supervision and control establishment, and at the same time, its management, under an agroforestry system located in the municipality of El Tambo, Cauca. The administrative activities were carried out for the 21 municipalities and techniques for the municipality of El Tambo. The administrative activities consisted of the revision of registration and commitment reports, verification of delivery reports and inputs including the delivery relationship of vegetal material (cocoa, coffee walnut, *chontaduro* and banana) and delivery of soil analysis results. The technical activities consisted of identifying and visiting a group of producers through probabilistic sampling to carry out a diagnosis and later monitoring of the agroforestry design implemented, and a technical visit to the *Cantarrana* plant nursery, located in the municipality of *Patía*, Cauca. In this way, it was possible to determine that it is 84 per cent complete to this day in documentation deliveries, as well as the establishment of all agroforestry systems, but none of them fully complying with the design proposed in the project.

**Keywords:** Intervention, Forest arrangements, Establishment, Cocoa, Coffee walnut.

## INTRODUCCIÓN

En el Departamento del Cauca ha sido notoria la baja implementación de técnicas productivas como los sistemas agroforestales, técnica que se requiere incentivar a pequeños y medianos productores, debido a que la escasa implementación en el uso de ésta práctica afecta sustancialmente el desarrollo y los rendimientos de cultivos como el cacao. Afectando la utilidad y rentabilidad del sistema productivo, disminuyendo la calidad de vida de los agricultores, por otra parte, los cultivos se tornan poco sostenibles con sus respectivas consecuencias sobre el medio ambiente. A lo anterior se suma la falta de acompañamiento y monitoreo en la implementación de las etapas de establecimiento y desarrollo de los sistemas productivos, por lo que es difícil garantizar el cumplimiento de los objetivos de producción planteados en un proyecto con sistemas agroforestales.

Los sistemas agroforestales surgen como una alternativa de desarrollo sostenible al facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas donde existe degradación. Así mismo, son una alternativa de uso de la tierra que generan amplios beneficios ambientales, sociales y económicos para pequeños y medianos productores. Estos arreglos productivos permiten la diversificación del suelo para una óptima producción, siendo éstos una de las actividades que genera mayor utilidad por el uso integral de la tierra. Por otra parte, podrían ser una alternativa para prevenir procesos de degradación y, de ese modo, contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades donde se desarrollan.

La supervisión que se realizó al proyecto agroforestal de 478 hectáreas de Cacao en asocio con Nogal cafetero y cultivos alimentarios, ubicados en el municipio de El Tambo, genero un mayor nivel de confianza entre los productores, debido a que evidenciaron que la interventoría estuvo asegurando la ejecución y cumplimiento de cada una de las fases del proyecto, según lo acordado y definido en el plan del proyecto.

La realización del seguimiento y monitoreo al proyecto agroforestal permitió conocer el estado inicial y desarrollo del proyecto, en cuanto a la información documental y los compromisos adquiridos por la cooperativa Ecocacao y los productores, para la implementación y desarrollo del sistema agroforestal. Así mismo se realizó el seguimiento y control de las actividades de campo adelantadas para el establecimiento y manejo del sistema a agroforestal.



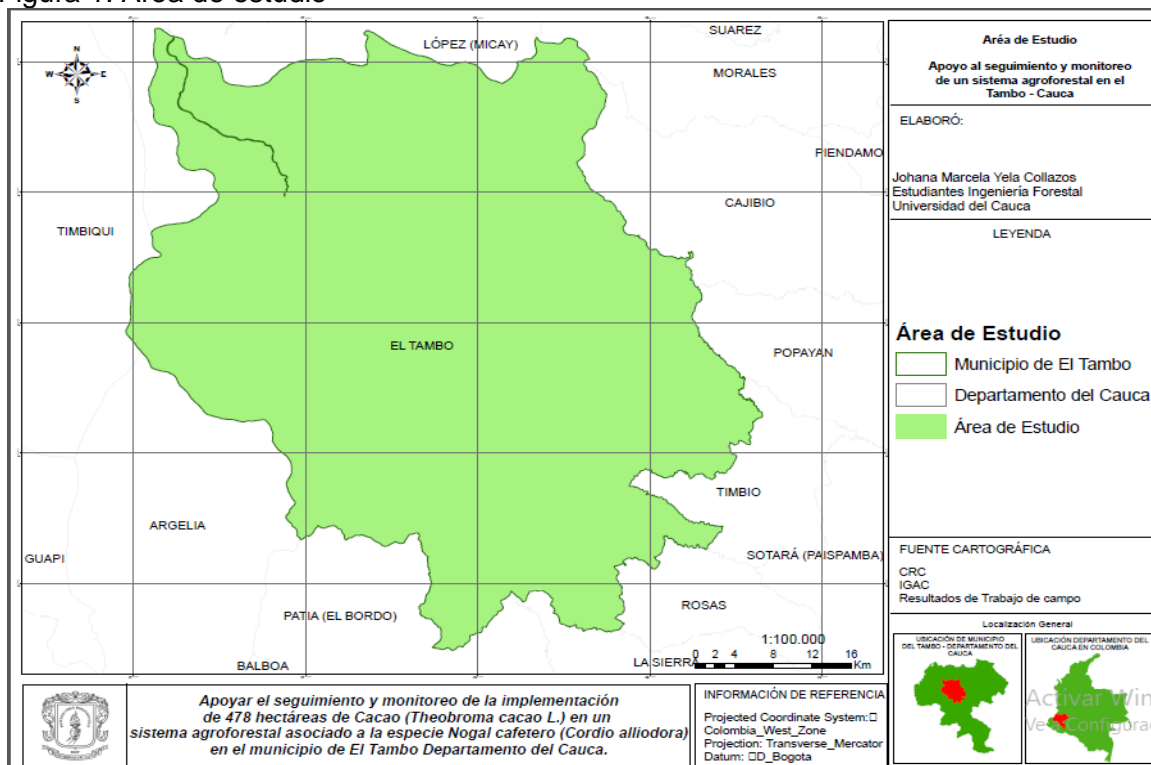
# 1. MARCO REFERENCIAL

## 1.1 LOCALIZACIÓN

El desarrollo de presente estudio se llevó a cabo en 129 veredas pertenecientes al Municipio de El Tambo, siendo este uno de los 42 municipios que conforman el Departamento del Cauca y uno de los 21 municipios beneficiados por el proyecto; ubicado al suroccidente del País, en la denominada Región Pacífico, se localiza a los 2° 27' 5" Norte y 76° 48' 39" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

El Tambo se halla empotrado sobre la cordillera occidental con una altitud de 1750 msnm, es el segundo Municipio con mayor área territorial del Departamento del Cauca, con una extensión de 3.280 Km<sup>2</sup>, los cuales representan el 8,9% del total del área Departamental. Limita al norte con el Municipio de López de Micay, al sur con los municipios de Patía, La Sierra y Argelia, al oriente con los municipios de Morales, Cajibío, Popayán, Timbío y Rosas y al occidente con el Municipio de Guapi. En él convergen comunidades Mestizas, Afrodescendientes e Indígenas, con dedicación campesina, siendo entonces las actividades agropecuarias las de mayor vocación (Plan de Desarrollo Territorial PDT El Tambo, 2016, 2019).

Figura 1. Área de estudio



Fuente: Modificado de IGAC – CRC.

## 1.2 INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La Corporación para la Investigación, el Desarrollo Agropecuario y Medioambiental CINDAP, es una entidad dedicada a la formulación, ejecución y seguimiento de proyectos, así como la realización de capacitación, asesoría y acompañamiento técnico en aspectos, agropecuarios y medio ambientales.

**1.2.1 Misión.** CINDAP es un equipo interdisciplinario de profesionales y técnicos que apoya procesos de desarrollo que posibiliten el mejoramiento integral de la calidad de vida y la generación de procesos locales de autogestión y cohesión social, emprendidas tanto en comunidades urbanas como rurales de pertenencia campesina, indígena y/o afrocolombiana asentadas en todo el territorio nacional, con énfasis en las regiones Andina, Amazónica y Orinoquía, a través de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de planes, programas, proyectos y acciones de capacitación, investigación, transferencia de tecnología, asesoría y acompañamiento técnico en los aspectos socioempresarial, agropecuario, organizativo y medio ambiente mediante la concertación y gestión permanente con instituciones de orden nacional y/o internacional y las comunidades locales con criterios de género, medio ambiente, sostenibilidad y democracia.

**1.2.2 Visión.** Se pretende consolidar y articular procesos agropecuarios, ambientales y demás temas que tengan similitud y transversalidad, cuyos beneficiarios sean comunidades de diferentes etnias, tanto en la zona Andina, como en la Amazonía y Orinoquía.

**1.2.3 Naturaleza de la organización y breve historia.** CINDAP, es una entidad privada, sin ánimo de lucro, con Personería Jurídica No. 002 de 1993, otorgada por la Gobernación del Departamento del Cauca y cuyos objetivos se orientan hacia la búsqueda de alternativas de desarrollo socioeconómico de los sectores pequeño – campesinos, indígenas y afrodescendientes, dentro de criterios de rentabilidad económica, aceptabilidad social y sostenibilidad ambiental, que permitan en la medida de lo posible, el desarrollo paulatino de los sectores beneficiarios.

CINDAP surge a raíz de la finalización del Proyecto de Sustitución de Cultivos de uso Ilícito (Proyecto de Desarrollo Alternativo – Sur del Cauca y Norte de Nariño Col/85/426), adelantado por las Naciones Unidas – OSP, en 1993. Integrantes del equipo técnico destacado para su implementación, ante el cese de actividades, determinan iniciar los trámites correspondientes para constituirse como ONG y proseguir de manera independiente, acciones de desarrollo con las comunidades campesinas que habían sido cubiertas por el PDA.

Posteriormente, este grupo vincula a nuevos asociados que, por su trayectoria de trabajo en la Amazonia Colombiana, plantean la necesidad que la Corporación se vincule a la

región del Guaviare, dada la necesidad de emprender y dinamizar procesos de igual manera como se ha venido adelantando en el Departamento del Cauca.

El desarrollo de sus actividades y la especialidad de sus integrantes han llevado a la Entidad a la creación de dos sedes fijas (Popayán – Oficina Principal y San José del Guaviare – Subsele) y una sede Transitoria (Bogotá D.C), determinada por la necesidad de articular proyectos y acciones que se definen desde el nivel central del Gobierno Nacional.

**1.2.4 Documentos técnicos y operativos.** El equipo técnico de CINDAP, cuenta con profesionales y técnicos experimentados en diferentes áreas, cuya estructura le confiere a la entidad la capacidad para ofrecer a las instituciones y a las organizaciones campesinas, el acompañamiento y asesoría técnica en un amplio aspecto de condiciones propias para la economía campesina y el desarrollo empresarial.

Desde el año 2005 hasta junio de 2007, CINDAP contó con una Auditoria Externa realizada por la Asociación de contadores Públicos del Cauca “ASCOPC”; y desde julio de 2007 cuenta con una nueva Auditoria “EVALUAR”, quienes certifican el buen manejo de los recursos recibidos y cumplimientos de todas las actividades técnicas programadas en los diferentes proyectos en ejecución.

**1.2.5 Relaciones interinstitucionales.** La Corporación en la actualidad, como ejecutora de diversos proyectos, mantiene relaciones interinstitucionales con las Gobernaciones del Cauca, Guaviare y Amazonas; Alcaldías Municipales de Popayán, San José del Guaviare, Leticia, Caloto.

Como Entidad, CINDAP se encuentra asociada a las siguientes instancias: ECOFONDO<sup>1</sup>, MINGA FONDO<sup>2</sup> y Red País Rural.

Para la ejecución de los diferentes proyectos, últimamente se ha trabajado con entidades del orden nacional como Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, FOMIPYME, PRONATTA, FUNAMBIENTE, COLCIENCIAS, PLANTE, CORPOMIXTA, NASA KIWE, entre otras.

**Cofinanciación internacional.** A partir del año 1997, se ha contado con cofinanciación de diferentes países, entre ellos, Holanda, España y Estados Unidos (Corporación Para la Investigación, el Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiental CINDAP).

---

<sup>1</sup> ECOFONDO. Es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, de interés público de grupos ambientales con autonomía administrativa y estatus legal

<sup>2</sup> MINGA FONDO. Es una apuesta de Fondo Acción y Conservación Internacional Colombia (CI) para asegurar la sostenibilidad de las áreas protegidas del Pacífico colombiano. Uno de los lugares más biodiversos del mundo

## 1.3 MARCO TEÓRICO

**1.3.1 Sistema agroforestal.** La agroforestería o los sistemas agroforestales son los nombres genéricos utilizados para describir un sistema de uso de la tierra antiguo y ampliamente practicado, en el que los árboles se combinan espacial y/o temporalmente con cultivos agrícolas. Estos sistemas combinan elementos de agricultura con elementos de forestería en sistemas de producción sustentables en la misma unidad de tierra (Altieri, 1999).

Los sistemas agroforestales surgen como una alternativa de desarrollo sostenible al facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas donde la degradación ha aumentado producto de la expansión de la frontera agrícola, el aprovechamiento no sostenible de los recursos forestales y los conflictos por uso del suelo, entre otros factores (Mazo y Rubiano, 2015).

El establecimiento de sistemas agroforestales en áreas rurales, donde la presión sobre los bosques ha sido históricamente fuerte, podría ser una alternativa para prevenir procesos de degradación y, de ese modo, aumentar la seguridad alimentaria de las comunidades que habitan en estas zonas. Los Bosques secos Tropicales (Bs-T) y muy seco Tropicales (Bms-T) son un ejemplo de los ecosistemas que han sufrido estos graves procesos de transformación, además de haber sido diezmados por la ganadería y la agricultura intensiva (Mazo y Rubiano, 2015).

**1.3.2 Monitoreo.** Significa observar y recolectar información. Evaluar sobre lo que ha sido observado para así verificar si se sigue 'en el rumbo' correcto. El monitoreo es la observación y el análisis sistemáticos de la ejecución de un proyecto, los medios empleados y los resultados intermedios, debe basarse en hitos de la ejecución e indicadores de desempeño previamente definidos y sirve para alertar sobre problemas e ir haciendo ajustes adaptativos o correcciones en el camino (Espinosa y Van de Velde, 2009).

**1.3.3 Seguimiento.** Se entiende por seguimiento a la evaluación continua de la ejecución de un proyecto en relación con un esquema acordado, y de la utilización de insumos, infraestructura y servicios por parte de los beneficiarios del proyecto. El seguimiento proporciona información constante a los administradores y otros interesados, retroalimentando la ejecución del proyecto. Permite identificar, con la mayor prontitud posible, éxitos y dificultades reales o potenciales, para facilitar la oportuna modificación de la operación del proyecto (Espinosa y Van de Velde, 2009).

**1.3.4 Árboles de sombrío.** Los árboles de sombrío juegan un importante rol en la agricultura sostenible. Para empezar, constituyen una forma de adaptación al cambio climático puesto que disminuyen la temperatura del aire alrededor de los cultivos y protegen al suelo de la erosión y las lluvias intensas. Además, mediante un uso

equilibrado, los árboles de sombrío pueden ayudar a salvaguardar la biodiversidad y ejercen una influencia positiva en la productividad. Así mismo, la diversificación en otros cultivos brinda un ingreso adicional a los productores (UTZ, 2017).

Los árboles para sombrío también aportan hojarasca, conserva la humedad en el suelo durante los períodos secos y aporta nutrimentos luego de su descomposición. Así mismo, sus raíces amarran el suelo en las zonas de fuerte pendiente y favorecen la circulación de nutrimentos, al extraerlos de las zonas profundas e incorporándolos nuevamente al sistema productivo. Los árboles tienen un efecto regulador de la temperatura dentro del cultivo, favoreciendo la producción (UTZ, 2017).

**1.3.5 Nogal cafetero.** Su nombre científico es *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken el cual pertenece a la familia Boraginaceae, es un árbol que crece hasta 45 m de altura y alcanza 90 cm de diámetro. Su tallo es cilíndrico, con aletones pobremente desarrollados, corteza externa gris a pardo e interna de color amarillo claro, que se oxida y emana un olor “dulce” cuando se corta. Las ramas tienen abultamientos alargados y huecos. Las hojas son simples, alternas, de 5 a 18 cm de largo y 4,5 a 9 cm de ancho. Están dispuestas en espiral, son elípticas u oblongas, verde oscuras, tienen borde entero, con pelos diminutos en forma de estrella por el envés. Las flores son blancas, pequeñas, de forma tubular, de 1,2 a 1,5 cm de ancho y largo. Están dispuestas en panículas axilares o terminales de 10 a 30 cm de largo. Los frutos son achenios elipsoidales, con el pericarpio coriáceo y fibroso, de color café claro, de 0,6 a 0,8 cm de largo y 1 cm de ancho (Cenicafé, 2010).

Se distribuye en forma natural desde México a través de América central e islas del Caribe y en Sudamérica en Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y el norte de Argentina. En Colombia está ampliamente distribuido en las laderas de las tres cordilleras y de la Sierra Nevada de Santa Marta, con un rango altitudinal desde 0 hasta 1.900 msnm, crece bien asociado a algunos cultivos como cacao, café y caña de azúcar (Cenicafé, 2010).

Su amplia distribución y aceptación en muchas regiones y dado que su madera es apreciada en la industria de muebles finos, construcción, chapas decorativas e instrumentos musicales, entre otros, permite encontrar poblaciones abundantes en diferentes zonas. Por otra parte, el nogal cafetero es también utilizado en sistemas agroforestales, comúnmente combinado con cacao en el cual su mayor función es proporcionar el sombrío requerido para el buen desarrollo de dicha especie (Cenicafé, 2010).

**1.3.6 Cacao.** Su nombre científico es *Theobroma cacao* L. es un árbol o arbusto semicaducifolio glabro o parcialmente pubescente en ejes jóvenes. De corteza oscura (generalmente, de color gris-café) con ramas cafés y finamente vellosas. Las hojas son coriáceas simples (con limbo duro y espeso), enteras, Las inflorescencias son caulinares (se originan del tallo) y cimosas o cerradas. Las flores son pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, y de 10 a 20 mm de diámetro, con un pedúnculo floral de 1 a 3 cm de largo.

El fruto es una baya grande (mazorca), polimorfa, esférica a fusiforme, púrpura o amarillo en la madurez, glabro, con medidas de 10, 20 o 35 cm de largo y 7 cm ancho, con 200 a 1000 gr de peso y con 5 a 10 surcos longitudinales (Arvelo *et al.*, 2017).

Es una planta que se encuentra de manera natural en los bosques de América del Sur, en las regiones del Amazonas y Orinoco. El cacao pertenece a la familia *Malvaceae*. Se han descrito cerca de 22 especies, las cuales están ubicadas principalmente en Sudamérica y partes de Centroamérica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros, Fondo Nacional del Cacao, 2013).

Del *Thebroma cacao* L. se han descrito dos subespecies, *T. Cacao ssp. cacao*, el cual se distingue porque presenta frutos alargados con surcos pronunciados y semillas blancas, generalmente se conoce como la variedad Criollo y *T. Cacao ssp. Sphaerocarpum* que presenta frutos redondeados con surcos escasamente evidentes y las semillas son de color púrpura, se conoce como Forastero. El cruzamiento artificial de estos dos tipos de cacao dio origen a un tercer tipo denominado cacao híbrido o trinitario el cual se caracteriza por una amplia variabilidad de formas, tamaños y comportamiento, siendo hoy en día el tipo de cacao que predomina en Colombia y del cual se están seleccionado la mayoría de los materiales sobresalientes que posteriormente se clonan y son recomendados por Fedecacao. El denominado cacao común es el proveniente de las hibridaciones naturales (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros, Fondo Nacional del Cacao, 2013).

Según García, Romero y Ortiz, el rango altitudinal óptimo para el cultivo del cacao está entre los 400 y 1.200 metros sobre el nivel del mar, no obstante, este criterio ha sido revaluado ya que en Colombia amplias zonas de cultivo donde se presenta un excelente desarrollo de los árboles de cacao se encuentran desde el nivel del mar en adelante, como es el caso de los departamentos de Arauca, Magdalena, Antioquia y Nariño. Alturas mayores a 1.200 msnm, se consideran como condiciones marginales para el crecimiento del cacao, ya que las temperaturas en general son muy bajas para garantizar una buena productividad de las plantaciones. Sin embargo, en algunas regiones se pueden encontrar unos pocos microclimas especiales en los cuales se puede explorar el cacao por encima de este rango altitudinal (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros, Fondo Nacional del Cacao, 2013).

Ambientalmente el cacao por múltiples razones se puede decir que es un cultivo verdaderamente amigable con el medio ambiente, debido a que se desarrolla de manera ideal dentro de los sistemas agroforestales, en los cuales existe una interacción de la especie con cultivos de ciclo corto, sombríos temporales y sombríos permanentes. Ello desde el punto de vista ambiental y productivo presenta una serie de aspectos positivos, entre los que se puede mencionar: Preservar la biodiversidad, conservar o propiciar un microclima favorable, aumentar la productividad vegetal, diversificar la producción, integrar la producción forestal con la agropecuaria, disminuir los riesgos del agricultor, mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos, asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra, mejorar el

reciclaje de nutrientes, proteger el suelo contra la erosión, entre otros (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Nacional de Cacaoteros, Fondo Nacional del Cacao, 2013).

**1.3.7 Chontaduro.** Su nombre científico es *Bactris gasipaes* K., perteneciente a la familia Arecacea. En Colombia, El Tambo, en el Departamento del Cauca, es el mayor productor de chontaduro en el país. En la primera cosecha del año 2005 la región aportó unas seis mil toneladas, equivalentes al 50% de la producción nacional de chontaduro (Corpoica, 2014).

Es frecuente encontrarla en la Amazonia. Crece bien en asociaciones, por ejemplo, como sombra de café, cacao y cítricos. Es una palma mono o multicaule, de 7 a 20 metros de altura y estípites de 15 a 20 cm de diámetro, cubiertos de espinas. Es una planta monoica, es decir, en la misma inflorescencia de una palma se presentan flores masculinas y femeninas. Sin embargo, generalmente la flor femenina requiere para su fecundación del polen de una flor masculina situada en otra palma, proceso conocido como polinización cruzada. Una vez han sido polinizadas, las flores femeninas se transforman en frutos y las inflorescencias pasan a conformar el racimo en el que se agrupan los frutos. La característica de la polinización cruzada explica en parte la variabilidad resultante en cuanto a color y tamaño de los frutos, además de otros aspectos morfológicos de la palma, como la presencia y densidad de espinas en su tallo y hojas (Corpoica, 2014).

**1.3.8 Fertilización edáfica.** En la fertilización edáfica es aquella que se hace directamente al suelo donde los fertilizantes se incorporan al suelo de diferentes formas: al voleo, en bandas o hileras, en cobertera y/o entre líneas, luego las raíces de las plantas los absorben y los distribuyen a todos los órganos (TIPOS, 2019).

**1.3.9 Fertilización foliar.** La fertilización foliar, es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo; esta práctica es reportada en la literatura en 1844, aunque su uso se inicia desde la época Babilónica. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos, algunos componentes de ésta participan en la absorción de los iones (Santos y Aguilar, 1999).

Los factores que influyen en la fertilización foliar pueden clasificarse en tres grupos; aquellos que corresponden a la planta, el ambiente y la formulación foliar. Dentro de los aspectos de la planta, se analiza la función de la cutícula, los estomas y ectodesmos en la absorción foliar. En el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación (Santos y Aguilar, 1999).

**1.3.10 Jardín Clonal.** El jardín Clonal es una plantación de alta densidad y manejo específico cuyo objetivo es la reproducción de yemas de material vegetal genéticamente

seleccionadas, que garanticen una alta producción, adaptabilidad a las condiciones agroecológicas del medio, y/o resistencia enfermedades (Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá, 2009).

**1.3.11 Monilia.** Esta enfermedad recibe diferentes nombres de acuerdo a las regiones cacaoteras: pudrición acuosa, pasmo, neva, hielo, ceniza y pringue, son solo algunos de ellos. La moniliasis del cacao es producida por el hongo *Moniliophthora roreri*, que se alimenta de los frutos del cacao y, por tanto, los daña. La enfermedad se manifiesta con síntomas diversos según la edad del fruto en el momento de ser atacado. Se presenta en todas las regiones donde se desarrolla el cultivo en Colombia, causando daños y pérdidas considerables. Este hongo produce millones de esporas o semillas, que se multiplican rápidamente cuando el cacao está mal manejado y el ambiente es favorable para la reproducción del *M. roreri* (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2012).

**1.3.12 Fitoptora.** Es una enfermedad causada por el hongo *Phytophthora sp.* Ataca raíces, hojas, tallos, frutos y ramas del cacao. En cacao se han reportado siete especies patógenas: *P. palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, *P. nicotianae var. Parasítica*, *P. megasperma* y *P. arecae*. El género *Phytophthora* se encuentra distribuido en todo el mundo; predominan diferentes especies de acuerdo con la zona geográfica y el hospedero (ICA, 2012).



## 2. METODOLOGÍA

El desarrollo de éste trabajo tuvo dos etapas de trabajo. Inicialmente se procedió a solicitar a la Cooperativa Ecocacao la información documental sobre los compromisos adquiridos por los productores y la Cooperativa para la implementación y desarrollo del sistema agroforestal en el municipio de El Tambo, Cauca, dicha documentación incluyó: formatos de inscripción, actas de acuerdo y compromiso y copia de resultado de análisis de suelos, necesarias para la verificación de dicha fase, ésta información fue revisada en la oficina de la cooperativa, debido a que contaban con mucha información en físico recolectada ya organizada por carpetas; al finalizar la verificación de la información existente, se solicitó a Ecocacao que la documentación que llegara parcialmente, fuese entregada en la corporación CINDAP, quien es el ente encargado de la supervisión del proyecto, para hacer su respectivo control.

Acto seguido se procedió a la revisión de la documentación de cada productor respecto a las actas de entrega de insumos, las cuales contenían: kit de Insumos, material vegetal cacao, Nogal Cafetero y plátano; toda la información encontrada se digitalizo en una base de datos, la cual fue implementada por CINDAP y modificada con participación de la funcionaria. Con la información recopilada de todas las actas se realizó un resumen que agrupó el total de toda la información existente por municipio y con ésta se obtuvo los porcentajes ejecutados hasta la fecha.

En conjunto a la revisión de la información documental de cada productor por municipio, se procedió a formular el instrumento de evaluación en campo, para el cual se determinó que se haría uso del formato de campo o record de visita que la corporación diseñó para las labores de campo del proyecto. Posteriormente se programó y ejecutó la visita al Vivero Cantarrana con el fin de evaluar el desarrollo y comportamiento de las plántulas y las condiciones en las que se encontraba el vivero.

Acto seguido se realizó la selección de productores a evaluar a través de un muestreo probabilístico, con una intensidad de muestreo del 5%, para ellos se tomó la fórmula del *Cálculo del Tamaño de la Muestra en Función de la Intensidad de Muestreo* (Ortiz y Carrera, 2002).

$$i = \frac{\text{Superficie de la muestra}}{\text{Superficie de la Población}} = \frac{n}{N} \quad (\text{Ec. 1})$$

En donde n es la Superficie de la muestra y N la de la población. Así despejando n, se tiene:

$$N * i = n \quad (\text{Ec. 2})$$

Luego de obtener el número de productores a visitar, se tomó la lista del total de productores beneficiado por el proyecto del municipio de El Tambo y se procedió a realizar la selección de los mismos, la elección se hizo al azar hasta obtener el total de la muestra (n). En la segunda etapa del trabajo, se procedió a realizar las respectivas visitas para verificar, si la información documentada en físico por Ecocacao, sobre los productores era verídica, al mismo tiempo se realizó el seguimiento al establecimiento del diseño agroforestal propuesto en el proyecto y su nivel de avance. Para la ejecución de las anteriores actividades se utilizó el instrumento de evaluación desarrollado para éste.

Finalmente se evaluó el nivel de adopción del proyecto, para ésta actividad se diseñó una encuesta compuesta por 15 preguntas que se desarrollaron en campo con los productores seleccionados, las respuestas obtenidas fueron digitalizadas en bases de datos Excel para ser analizadas y poder determinar el nivel de aceptación del proyecto.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, la funcionaria desarrolló el siguiente conjunto de actividades: supervisión de formatos de inscripción, actas de acuerdo y compromiso, entregas de resultados de análisis de suelos y actas de entrega de insumos para los 21 municipios que incluyó el proyecto, así mismo se realizó un monitoreo en campo para el municipio de El Tambo, en el cual las actividades realizadas fueron: verificar las entregas de insumos y material vegetal, supervisar el cumplimiento del establecimiento del diseño de siembra del Sistema Agroforestal (SAF) propuesto en el proyecto y finalmente evaluar el nivel de aceptación por parte de los productores hacia el proyecto.

A continuación, se presenta el desarrollo y resultado de cada una de las actividades realizadas durante éste estudio.

#### 3.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL

En el desarrollo de esta etapa del proyecto, se describe los resultados encontrados por parte de la interventoría, a través de la revisión de la documentación.

Figura 2. Documentación de los productores por municipio



**3.1.1 Revisión de formatos de inscripción y actas de acuerdo y compromiso.** La Interventoría realizó la verificación de los listados de productores inscritos en el proyecto en los 21 municipios, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Relación de beneficiarios inscritos por Municipio

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	FORMATOS DE INSCRIPCIÓN VERIFICADOS CINDAP	PORCENTAJE FORMATOS INSCRIPCIÓN	ACTA DE COMPROMISO VERIFICADAS CINDAP	PORCENTAJE ACTAS COMPROMISO
1	ARGELIA	102	102	100%	102	100%
2	BALBOA	191	187	98%	186	97%
3	BOLIVAR	50	50	100%	50	100%
4	CAJIBIO	170	149	88%	150	88%
5	EL TAMBO	478	452	95%	452	95%
6	FLORENCIA	51	50	98%	49	96%
7	INZA	55	54	98%	54	98%
8	LA SIERRA	215	202	94%	202	94%
9	LOPEZ DE MICAY	151	151	100%	150	99%
10	MERCADERES	449	442	98%	441	98%
11	MORALES	197	166	84%	166	84%
12	PAEZ	35	35	100%	35	100%
13	PATIA	146	143	98%	144	99%
14	PIAMONTE	495	393	79%	394	80%
15	ROSAS	131	127	97%	127	97%
16	SANTA ROSA	202	189	94%	189	94%
17	SANTANDER DE QUILCHAO	236	228	97%	228	97%
18	SUAREZ	154	153	99%	153	99%
19	SUCRE	92	68	74%	68	74%
20	TIMBIO	223	201	90%	201	90%
21	TIMBIQUI	177	162	92%	160	90%
<b>TOTAL</b>		<b>4.000</b>	<b>3.704</b>	<b>1973%</b>	<b>3.701</b>	<b>1969%</b>
<b>% AVANCE</b>		<b>100%</b>		<b>93%</b>		<b>93%</b>

En el cuadro 1 se observa que en la actualidad existen 3.704 productores activos inscritos en el proyecto verificados con formato de inscripción y 3.701 con actas de compromiso, para un avance actual del 93%. Así mismo, se observa el avance y el porcentaje en cada municipio. Al analizar las cifras comparativas en el cuadro anterior, se puede verificar que todos los municipios han avanzado respecto a la inclusión de beneficiarios superando el 80% de avance, a excepción del municipio de Sucre, el cual presenta un avance del 74%, para lo que se determinó que el retraso en la inclusión de productores en éste, se debe a la baja vocación por el cultivo en el municipio debido a la alta aptitud para la siembra de cultivos de uso ilícito.

Sin embargo, es de resaltar que también existen municipios como Argelia, Bolívar y Páez que a la fecha ya han alcanzado un 100% de la meta.

**3.1.2 Revisión de actas de entregas de insumos.** En el cuadro 2 se presenta la relación de las actas de entrega de insumos revisadas hasta la fecha por la Interventoría.

Cuadro 2. Relación de actas entregas de insumos relacionadas y comparadas en físico

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	ACTAS DE ENTREGA DE INSUMOS VERIFICADA POR CINDAP	PORCENTAJE AVANCE
1	ARGELIA	102	102	100%
2	BALBOA	191	182	95%
3	BOLIVAR	50	48	96%
4	CAJIBIO	170	151	89%
5	EL TAMBO	478	448	94%
6	FLORENCIA	51	24	47%
7	INZA	55	55	100%
8	LA SIERRA	215	203	94%
9	LOPEZ DE MICAY	151	147	97%
10	MERCADERES	449	443	99%
11	MORALES	197	177	90%
12	PAEZ	35	35	100%
13	PATIA	146	134	92%
14	PIAMONTE	495	448	91%
15	ROSAS	131	121	92%
16	SANTA ROSA	202	189	94%
17	SANTANDER DE QUILICHAO	236	233	99%
18	SUAREZ	154	135	88%
19	SUCRE	92	32	35%
20	TIMBIO	223	189	85%
21	TIMBIQUI	177	153	86%
<b>TOTAL</b>		<b>4.000</b>	<b>3.649</b>	<b>1863%</b>
<b>% AVANCE</b>		<b>100%</b>		<b>91%</b>

En el cuadro 2 se puede observar el total de entregas de insumos, notándose que hasta la fecha ésta se encuentra en un 91% de avance, con 3.649 actas entregadas, además se puede verificar los porcentajes por municipio, en los cuales se evidencia que municipios como Florencia y Sucre son los que presentan un menor porcentaje de entregas, evidenciándose un promedio de avance de 47 y 35% respectivamente, lo cual se debe a factores como retrasos en la licitación por Caficauca, quien es el proveedor de los insumos y/o el retraso en la adecuación del terreno por parte de los productores.

Así mismo es de destacar que municipios como Argelia, Inzá y Páez cumplen a la fecha con un 100% de entregas de insumos. En el cuadro 3, se observan los porcentajes de entrega de cada uno de los insumos entregados por municipio, con los cuales se realizó el resumen de los porcentajes del cuadro anterior.

Cuadro 3. Relación de insumos entregados por Ecocacao basada en actas de entrega de insumos firmadas por los beneficiarios

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	INSUMOS											
			META TIJERA	Tijera de Mano und	Porcentaje de Avance	META REGENT	Regent 240ml	Porcentaje de Avance	META UREA	Urea bit	Porcentaje de Avance	META FC 18 18 18	Fertilizante Compuesto 18 18 18 bit	Porcentaje de Avance
				ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR	
1	ARGELIA	102	102	102	100	102	101	99	204	204	100	204	204	100
2	BALBOA	191	191	167	87	191	167	87	382	334	87	382	336	88
3	BOLIVAR	50	50	48	96	50	48	96	100	96	96	100	96	96
4	CAJIBIO	170	170	140	82	170	142	84	340	284	84	340	284	84
5	EL TAMBO	478	478	436	91	478	435	91	956	872	91	956	872	91
6	FLORENCIA	51	51	39	76	51	39	76	102	78	76	102	72	71
7	INZA	55	55	55	100	55	55	100	110	110	100	110	110	100
8	LA SIERRA	215	215	181	84	215	153	71	430	360	84	430	364	85
9	LOPEZ DE MICAY	151	151	140	93	151	140	93	302	280	93	302	280	93
10	MERCADERES	449	449	436	97	449	439	98	898	875	97	898	878	98
11	MORALES	197	197	155	79	197	144	73	394	314	80	394	312	79
12	PAEZ	35	35	35	100	35	35	100	70	70	100	70	70	100
13	PATIA	146	146	122	84	146	122	84	292	244	84	292	244	84
14	PIAMONTE	495	495	433	87	495	433	87	990	868	88	990	868	88
15	ROSAS	131	131	123	94	131	123	94	262	246	94	262	246	94
16	SANTA ROSA	202	202	188	93	202	188	93	404	376	93	404	376	93
17	SANTANDER	236	236	228	97	236	228	97	472	456	97	472	456	97
18	SUAREZ	154	154	505	328	154	145	94	308	290	94	308	291	94
19	SUCRE	92	92	67	73	92	67	73	184	134	73	184	134	73
20	TIMBIO	223	223	194	87	223	194	87	446	386	87	446	388	87
21	TIMBIQUI	177	177	94	53	177	94	53	354	188	53	354	188	53
	<b>TOTAL</b>	<b>4000</b>	<b>4.000</b>	<b>3.946</b>	<b>99</b>	<b>4.000</b>	<b>3.550</b>	<b>89</b>	<b>8.000</b>	<b>7.181</b>	<b>90</b>	<b>8.000</b>	<b>7.185</b>	<b>90</b>

Cuadro 3. (Continuación)

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	INSUMOS													
			Oxiclورو De Cobre MV kg	Porcentaje de Avance	META CAL DOLOMITA	Cal Dolomita blt	Porcentaje de Avance	META ABONO ORGANICO	Abono Orgánico Comercial blt	Porcentaje de Avance	META MAIZ	Semilla Maiz kg	Porcentaje de Avance	META FRIJOL	Semilla Frijol kg	Porcentaje de Avance
			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR			ACTA DE INSUMOS FIRMADA POR PRODUCTOR				
1	ARGELIA	102	408	100	816	816	100	1.428	1.428	100	1.020	1.010	99	1.020	1.020	100
2	BALBOA	191	672	88	1.528	1.342	88	2.674	2.334	87	1.910	1.670	87	1.910	1.600	83,8
3	BOLIVAR	50	192	96	400	384	96	700	672	96	500	480	96	500	480	96,0
4	CAJBIO	170	568	84	1.360	1.136	84	2.380	1.974	83	1.700	1.420	84	1.700	1.420	83,5
5	EL TAMBO	478	1.744	91	3.824	3.480	91	6.692	6.088	91	4.780	4.370	91	4.780	4.370	91,4
6	FLORENCIA	51	144	71	408	288	71	714	504	71	510	360	71	510	360	70,6
7	INZA	55	220	100	440	440	100	770	770	100	550	550	100	550	550	100,0
8	LA SIERRA	215	722	84	1.720	1.440	84	3.010	2.352	78	2.150	1.810	84	1.950	1.810	92,8
9	LOPEZ DE MICAY	151	560	93	1.208	1.120	93	2.114	1.960	93	2.718	2.520	93	302	280	92,7
10	MERCADERES	449	1.756	98	3.592	3.504	98	6.286	6.118	97	4.490	4.280	95	4.490	4.370	97,3
11	MORALES	197	628	80	1.576	1.256	80	2.758	2.198	80	1.970	1.560	79	1.970	1.550	78,7
12	PAEZ	35	140	100	280	280	100	490	434	89	350	350	100	350	350	100,0
13	PATIA	146	488	84	1.168	976	84	2.044	1.708	84	1.460	1.220	84	1.460	1.220	83,6
14	PIAMONTE	495	1.736	88	3.960	3.465	88	6.930	6.058	87	4.950	4.320	87	4.950	4.290	86,7
15	ROSAS	131	492	94	1.048	872	83	1.834	1.722	94	1.310	1.230	94	1.310	1.230	93,9
16	SANTA ROSA	202	752	93	1.616	1.504	93	2.828	2.632	93	2.020	1.880	93	2.020	1.880	93,1
17	SANTANDER	236	912	97	1.888	1.824	97	3.304	3.192	97	2.360	2.280	97	2.360	2.280	96,6
18	SUAREZ	154	580	94	1.232	1.158	94	2.156	2.028	94	1.540	1.462	95	1.540	1.464	95,1
19	SUCRE	92	268	73	736	536	73	1.288	938	73	920	670	73	920	670	72,8
20	TIMBIO	223	776	87	1.784	1.552	87	3.122	2.716	87	2.230	1.810	81	2.230	1.810	81,2
21	TIMBIQUI	177	376	53	1.416	752	53	2.478	1.416	57	3.186	1.620	51	354	188	53,1
	<b>TOTAL</b>	<b>4000</b>	<b>14.366</b>	<b>90</b>	<b>32.000</b>	<b>28.589</b>	<b>89</b>	<b>56.000</b>	<b>50.040</b>	<b>89</b>	<b>42.624</b>	<b>37.415</b>	<b>88</b>	<b>37.176</b>	<b>33.682</b>	<b>90,6</b>

### 3.1.3 Revisión de entregas de material vegetal para siembra.

#### Material vegetal Cacao:

Cuadro 4. Relación de Cacao entregado por Ecocacao basada en actas de entrega de insumos firmadas por los beneficiarios

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	META CACAO ENTREGADO	CCN 51 ENTREGADO	ICS 95 ENTREGADO	ICS 60 ENTREGADO	CONSOLIDADO DE CACAO ENTREGADO	PLANTULAS POR HECTAREA	NÚMERO DE HECTAREAS DE CACAO ENTREGADO	PORCENTAJE AVANCE
1	ARGELIA	102	91.800	27.000	31.500	31.500	90.000	900	100	98%
2	BALBOA	191	171.900	43.060	50.285	47.660	141.005	900	157	82%
3	BOLIVAR	50	45.000	13.230	15.435	15.435	44.100	900	49	98%
4	CAJIBÍO	170	153.000	37.715	43.890	46.490	128.095	900	142	84%
5	EL TAMBO	478	430.200	120.150	146.475	145.925	412.550	900	458	96%
6	FLORENCIA	51	45.900	10.800	15.435	13.230	39.465	900	44	86%
7	INZÁ	55	49.500	14.850	17.325	17.235	49.410	900	55	100%
8	LA SIERRA	215	193.500	48.870	57.330	57.330	163.530	900	182	85%
9	LÓPEZ DE MICAY	151	135.900	35.910	41.895	41.895	119.700	900	133	88%
10	MERCADERES	449	404.100	112.590	136.080	134.190	382.860	900	425	95%
11	MORALES	197	177.300	44.920	52.290	52.290	149.500	900	166	84%
12	PÁEZ	35	31.500	9.450	11.025	11.025	31.500	900	35	100%
13	PATÍA	146	131.400	34.740	40.635	40.320	115.695	900	129	88%
14	PIAMONTE	495	445.500	120.220	139.755	139.360	399.335	900	444	90%
15	ROSAS	131	117.900	33.750	39.555	39.690	112.995	900	126	96%
16	SANTA ROSA	202	181.800	52.650	61.425	61.425	175.500	900	195	97%
17	SANTANDER DE QUILICHAO	236	212.400	62.370	72.765	75.565	210.700	900	234	99%
18	SUAREZ	154	138.600	38.810	45.345	45.305	129.460	900	144	93%
19	SUCRE	92	82.800	22.140	25.515	25.200	72.855	900	81	88%
20	TIMBÍO	223	200.700	52.920	61.496	61.740	176.156	900	196	88%
21	TIMBIQUÍ	177	159.300	41.067	48.510	48.195	137.772	900	153	86%
<b>TOTAL</b>		<b>4.000</b>	<b>3.600.000</b>	<b>977.212</b>	<b>1.153.966</b>	<b>1.151.005</b>	<b>3.282.183</b>		<b>3.647</b>	<b>91%</b>



En el cuadro 4 se observa la relación de entregas de material vegetal de Cacao en donde se evidencia la revisión de entregas en actas verificadas por la interventoría. El porcentaje de avance de entregas de cacao se encuentra en un 91%, hasta el momento se evidencian actas de entrega de 3.282.183 injertos de cacao que equivalen a 3.647 hectáreas. Los municipios donde se presentó un porcentaje de avance menor son: Balboa, Cajibío, Florencia y La sierra, con porcentajes de entrega del 82, 84, 86 y 85% respectivamente. Así mismo se presentaron municipios con porcentajes de avance altos incluso algunos con la meta cumplida como Inzá y Páez, la razón por la que éstos municipios presentan mayor cantidad de entregas es debido a que los productores de éstas zonas tuvieron mayor compromiso con el cultivo.

### Material vegetal Nogal Cafetero:

Cuadro 5. Entregas de Nogal Cafetero por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por la Interventoría

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	META NOGAL CAFETERO	ENTREGADO	PLANTULAS POR HECTAREA	NÚMERO DE HECTAREAS DE NOGAL CAFETERO ENTREGADO	PORCENTAJE DE AVANCE
1	ARGELIA	102	36.720	35.640	360	99	97%
2	BALBOA	191	68.760	32.500	360	90	47%
3	BOLIVAR	50	18.000	16.920	360	47	94%
4	CAJIBIO	170	61.200	34.200	360	95	56%
5	EL TAMBO	478	172.080	153.090	360	425	89%
6	FLORENCIA	51	18.360	13.320	360	37	73%
7	INZÁ	55	19.800	15.480	360	43	78%
8	LA SIERRA	215	77.400	62.640	360	174	81%
9	LÓPEZ DE MICAY	—	—	—	—	—	—
10	MERCADERES	449	161.640	139.320	360	387	86%
11	MORALES	197	70.920	52.110	360	145	73%
12	PÁEZ	35	12.600	11.880	360	33	94%
13	PATÍA	146	52.560	37.080	360	103	71%
14	PIAMONTE	86	30.960	30.960	360	86	100%
15	ROSAS	131	47.160	44.280	360	123	94%
16	SANTA ROSA	202	72.720	66.600	360	185	92%
17	SANTANDER DE QUILCHAO	236	84.960	58.320	360	162	69%
18	SUAREZ	154	55.440	46.080	360	128	83%
19	SUCRE	92	33.120	20.115	360	56	61%
20	TIMBÍO	223	80.280	57.590	360	160	72%
21	TIMBIQUÍ	—	—	—	—	—	—
<b>TOTAL</b>		<b>3.263</b>	<b>1.174.680</b>	<b>928.125</b>		<b>2.578</b>	<b>79%</b>

En el cuadro 5 se puede apreciar que según los reportes de entrega de material vegetal maderable verificados, hasta el momento se estiman una cantidad de 928.125 plántulas entregadas, para una suma de 2.578 hectáreas y un porcentaje de avance total de 79% de la meta. De éste modo se observa que los municipios donde se han realizado menor entrega de dicho material son: Balboa con 47%, Cajibío con 56%, Florencia con 73%, Inzá

con 78%, Morales con 73%, Patía con 71%, Santander de Quilichao con 69%, Sucre con 61% y Timbío con 72% de avance.

Es de resaltar que, desde el inicio del convenio quedo establecido que la entidad responsable del suministro del material vegetal maderable dentro del sistema agroforestal, sería la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC). Como se ha observado a lo largo del desarrollo del proyecto y como se muestra en el cuadro anterior, se han presentado retrasos en las entregas del material relacionado con el Nogal cafetero, lo cual se debe a que la corporación ha incumplido parcialmente con las entregas del material debido a la baja demanda de producción de las mismas. Lo que ha provocado afectaciones en el normal establecimiento de los SAF de acuerdo como se había establecido desde el inicio del convenio, hasta el punto de contar todavía con predios que no han podido cerrar el establecimiento de los mismos por falta de dicho material.

Por otra parte, en la entrega de éste material vegetal permanente, existe una particularidad, la cual se ve reflejada en los municipios de López de Micay, Timbiquí y Piamonte, notándose que, en los dos primeros, no se evidencian entregas de dicho material y para el último la meta cambia y por ende las entregas son menores. La razón de dicha particularidad, es debido a que estos municipios reciben otro tipo de material vegetal para sombrío permanente, debido a que éste no se adaptaba a las condiciones ecológicas de los municipios. El material vegetal que reemplazó al Nogal cafetero en dichos municipios fue el Chontaduro, por tal razón, más adelante se muestra el cuadro que corresponde a la entrega del material vegetal antes mencionado.

**Material vegetal Plátano:** ver Cuadro 6.

En el cuadro 6 se presenta el porcentaje total de avance para el material vegetal transitorio, el cual a la fecha es del 90%, con una cantidad de 1.628.683 colinos entregados, para una suma de 3.619 hectáreas. Se puede apreciar que son pocos los municipios que presentan un porcentaje bajo en cuanto a la entrega de este material, por el contrario, es de resaltar que la mayoría de los municipios se encuentran con un porcentaje de entrega, cercano a la meta.

**Material vegetal Chontaduro:** ver cuadro 7.

El cuadro 7 muestra las entregas del material vegetal de Chontaduro, el cual fue entregado solo a algunos municipios como material permanente para sombrío. Como se evidencia en el cuadro, para el municipio de Piamonte, no se presentan entregas de dicho material, lo que se debe a que a la fecha la cooperativa Ecocacao no ha iniciado la entrega de éste material debido a que a la fecha no había material disponible por parte del proveedor. Por otra parte, se puede evidenciar que los otros dos municipios a los que se les entregó el material vegetal, presentan un porcentaje de avance alto, sin embargo, el porcentaje total es de 39%, lo que indica un nivel bajo de entrega.

Cuadro 6. Entregas de Plátano por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por Interventoría

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	META PLÁTANO	ENTREGADO	PLANTULAS POR HECTAREA	NÚMERO DE HECTAREAS DE PLÁTANO ENTREGADO	PORCENTAJE DE AVANCE
1	ARGELIA	102	45.900	44.550	450	99	97%
2	BALBOA	191	85.950	78.300	450	174	91%
3	BOLIVAR	50	22.500	22.050	450	49	98%
4	CAJIBIO	170	76.500	53.460	450	119	70%
5	EL TAMBO	478	215.100	201.428	450	448	94%
6	FLORENCIA	51	22.950	17.550	450	39	76%
7	INZÁ	55	24.750	23.400	450	52	95%
8	LA SIERRA	215	96.750	87.570	450	195	91%
9	LÓPEZ DE MICAY	151	67.950	63.450	450	141	93%
10	MERCADERES	449	202.050	194.250	450	432	96%
11	MORALES	197	88.650	76.950	450	171	87%
12	PÁEZ	35	15.750	14.325	450	32	91%
13	PATÍA	146	65.700	59.400	450	132	90%
14	PIAMONTE	495	222.750	200.090	450	445	90%
15	ROSAS	131	58.950	53.110	450	118	90%
16	SANTA ROSA	202	90.900	86.850	450	193	96%
17	SANTANDER DE QUILICHAO	236	106.200	100.800	450	224	95%
18	SUAREZ	154	69.300	60.750	450	135	88%
19	SUCRE	92	41.400	38.700	450	86	93%
20	TIMBIO	223	100.350	85.050	450	189	85%
21	TIMBIQUÍ	177	79.650	66.650	450	148	84%
<b>TOTAL</b>		<b>4.000</b>	<b>1.800.000</b>	<b>1.628.683</b>		<b>3.619</b>	<b>90%</b>

Cuadro 7. Entregas de Chontaduro por municipio de acuerdo a actas de entrega de insumos revisadas por Interventoría

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	META CHONTADURO	ENTREGADO	PLANTULAS POR HECTAREA	NÚMERO DE HECTAREAS DE CHONTADURO ENTREGADO	PORCENTAJE DE AVANCE
1	ARGELIA						
2	BALBOA						
3	BOLIVAR						
4	CAJIBIO						
5	EL TAMBO						
6	FLORENCIA						
7	INZÁ						
8	LA SIERRA						
9	LÓPEZ DE MICAY	151	27.180	25.020	180	139	92%
10	MERCADERES						
11	MORALES						
12	PÁEZ						
13	PATÍA						
14	PIAMONTE	409	73.620		180	0	0%
15	ROSAS						
16	SANTA ROSA						
17	SANTANDER DE QUILICHAO						
18	SUAREZ						
19	SUCRE						
20	TIMBIO						
21	TIMBIQUÍ	177	31.860	26.170	180	145	82%
<b>TOTAL</b>		<b>737</b>	<b>132.660</b>	<b>51.190</b>	<b>540</b>	<b>284</b>	<b>39%</b>

**3.1.4 Revisión de análisis de suelos.** En cuanto a la entrega de resultados de análisis de suelos, se revisó las copias entregadas en físico y se verificó 1.874 resultados muestras de suelo. En el cuadro 8 se evidencian los porcentajes por municipio, de los cuales sobresalen Cajibío, La Sierra, Morales, Páez y Piamonte, con el mayor retraso en las entregas de resultados de análisis de suelos.

No obstante, se podría resaltar el municipio de Timbiquí como el único que presenta un buen porcentaje de entrega de dichos análisis con un 89% de la meta. Sin embargo, aún se presenta un notable retraso en la entrega de éstos resultados de los análisis de suelos, lo que se presenta como otro factor de atraso en la ejecución del proyecto.

Cuadro 8. Relación de análisis de suelos entregados a la interventoría

No.	MUNICIPIO	META ACTUAL POR MUNICIPIO	ANALISIS DE SUELOS ECOCAO	AVANCE PORCENTAJE
1	ARGELIA	102	81	79%
2	BALBOA	191	89	47%
3	BOLIVAR	50	22	44%
4	CAJIBIO	170	56	33%
5	EL TAMBO	478	208	44%
6	FLORENCIA	51	23	45%
7	INZÁ	55	32	58%
8	LA SIERRA	215	73	34%
9	LÓPEZ DE MICAY	151	137	91%
10	MERCADERES	449	308	69%
11	MORALES	197	40	20%
12	PÁEZ	35	9	26%
13	PATÍA	146	78	53%
14	PIAMONTE	495	106	21%
15	ROSAS	131	58	44%
16	SANTA ROSA	202	90	45%
17	SANTANDER DE QUILICHAO	236	61	26%
18	SUAREZ	154	104	68%
19	SUCRE	92	56	61%
20	TIMBIO	223	86	39%
21	TIMBIQUÍ	177	157	89%
<b>TOTAL</b>		<b>4.000</b>	<b>1.874</b>	<b>47%</b>

Es de mencionar que los estudios de análisis de suelos del proyecto, estuvieron a cargo del laboratorio de la Gobernación de Cauca a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. De éste modo se encontró que dicho laboratorio presentó retrasos en las entregas de los resultados, lo que se presentó como un factor determinante para que la cooperativa Ecocacao incumpliera con las entregas de dichos análisis.

## **3.2 SEGUIMIENTO AL VIVERO CANTARRANA**

Con el propósito de monitorear el estado del vivero y el comportamiento del material vegetal en él, se realizó una visita a éste, en la cual se encontraron los siguientes aspectos.

La Cooperativa Ecocacao responsable de la ejecución del proyecto de instalación del sistema agroforestal de cacao asociado con Nogal Cafetero y cultivos alimentarios, decidió contratar el suministro del material vegetal agrícola (cacao) a través de un tercero, por lo que para los municipios del Norte y Oriente del Cauca vinculados al proyecto, la contratación del material vegetal se efectuó a través de un vivero temporal que se estableció en el Departamento del Huila y para los municipios del centro y sur del departamento, el vivero se estableció en el Municipio de Patía. Lo anterior buscando cercanía a las áreas donde se establecieron los SAF y así reducir pérdidas de plántulas en el transporte y disminuir costos del mismo en las entregas.

El material vegetal entregado en el municipio de El Tambo (objeto de este estudio) fue suministrado por el vivero Cantarrana ubicado en el Municipio del Patía.

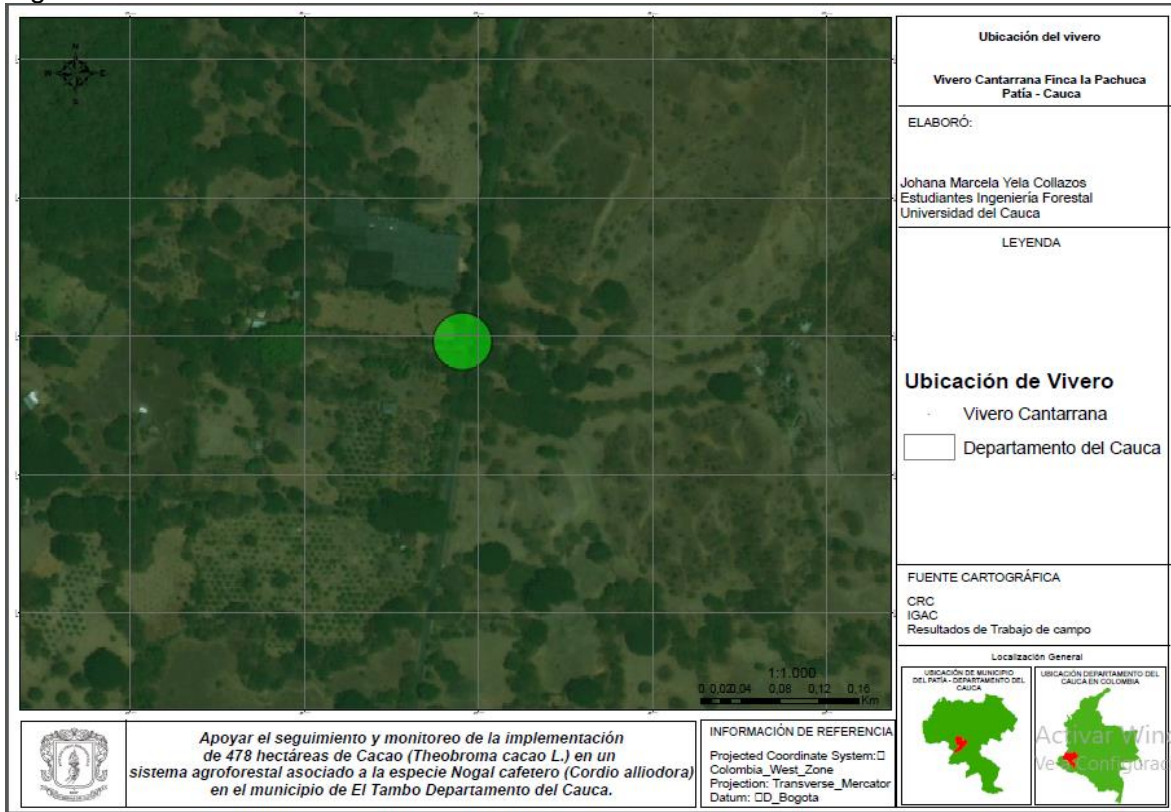
Es de resaltar que el Vivero Cantarrana fue certificado por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, el cual asignó resolución de permiso a término indefinido.

**3.2.1 Ubicación del Vivero.** El Vivero Cantarrana fue el contratista proveedor del material vegetal de la especie agrícola (cacao), para el proyecto “INSTALACIÓN DE 4.000 HECTÁREAS DE CACAO BAJO UN SISTEMA AGROFORESTAL EN ASOCIO CON CULTIVOS ALIMENTARIOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”, El Vivero Cantarrana se encuentra ubicado en la finca la Pachuca ubicada en la vereda Piedra de moler del corregimiento de Patía, en las coordenadas 2,04013063 latitud Norte y - 77,07068437 longitud Este a una altura de 616 msnm.

Teniendo en cuenta la cantidad de material vegetal a producir y la escasa oferta de terrenos con las condiciones adecuadas para el establecimiento del vivero, y de acuerdo a la ubicación de los municipios participantes del proyecto, así como la necesidad de cubrir dicho material, se determinó establecer dos unidades productivas en diferentes sitios. Cada vivero se instaló para producir aproximadamente 500.000 plántulas por ciclo, donde dicho ciclo no se determinó por tiempo sino de acuerdo a un cronograma de producción de material definido por Ecocacao, donde la empresa ejecutora determinaba las cantidades que iba requiriendo, es decir, que a medida que se entregara las plántulas, se producía nuevamente material vegetal.

Ya definidas las dos unidades productivas, se inició el proceso de construcción del vivero y para ellos se desarrollaron las siguientes etapas.

Figura 3. Ubicación del vivero Cantarrana



Fuente: Modificado de IGAC – CRC.

Figura 4. Vivero Cantarrana





**3.2.2 Construcción de infraestructura.** En la construcción del vivero se utilizaron diferentes materiales destacando el uso de polisombra de calibre 50% y 60% por condiciones de clima, debido a las necesidades de las plántulas a producir. Dicha polisombra se instaló a una altura aproximadamente de 2.30m para facilitar las labores.

**3.2.3 Eras de crecimiento.** Las eras de crecimiento de las plántulas se ubicaron en sentido oriente-occidente con una longitud de 50m. Para esto se construyeron eras dobles de 40 cm, espaciadas entre era doble con 30 cm y entre espacios de eras dobles con 70 cm. Se realizaron de ésta forma con el fin de lograr una mayor eficiencia en el espaciamiento. El encarrilado se efectuó colocando filas de 5 bolsas por era en forma de triángulo para optimizar el espacio en ésta, colocando una estaca cada 5 bolsas.

**3.2.4 Tipo de bolsa.** Se utilizaron bolsa con medidas de 30 cm de alto por 14 cm de ancho, de calibre entre 2 y 2.5mm, con fuelle para lograr que la bolsa se pueda mantener de forma vertical y facilitar el encarrillado.

**3.2.5 Sustrato.** Para el sustrato utilizado se elaboraron mezclas con las siguientes dosificaciones: 70% de tierra negra procedente de zona cafetera, 15% cascarilla de arroz y 15% ceniza producto de la quema de la cascarilla de arroz. Una vez preparado el sustrato se inició el proceso de llenado de bolsas.

Figura 5. Sustrato para la siembra en vivero



A la tierra usada para la preparación del sustrato, se le efectuó un análisis de suelos el cual permitió determinar las cantidades de nutrientes presentes en ésta, al igual que aspectos como pH, CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) y demás características del suelo, dicho análisis arrojó como resultado un pH con tendencia a la acides de 5 y 5,5, lo que se evidenció en algunas deficiencias de hierro en los patrones, las que se corrigieron a través de la aplicación de productos como Oxido de calcio (CaO), también conocida

como cal viva o cal quemada, Hidróxido de Calcio  $[Ca(OH)_2]$  que se conoce también como cal apagada o cal hidratada, que permitieron estabilizar dicho parámetro.

**3.2.6 Sistema de riego antes de iniciar el proceso de siembra.** El riego consistió en humedecer las bolsas llenas de sustrato, con el fin de prepararlas para la posterior siembra, utilizando riego de tipo manual.

**3.2.7 La semilla.** La semilla utilizada para la obtención de los patrones provenía del departamento del Huila, a la cual se le realizó un adecuado proceso de selección. La semilla se obtuvo del clon IMC67 o de materiales con fenotipo amazónico. El patronaje debía cumplir con normas de acuerdo a lo establecido por Instituto Colombiano Agropecuario ICA, entre las cuales se menciona, que debe ser material proveniente de mazorcas de cascara verde si el fruto se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo o amarilla cuando ya ha alcanzado la madurez fisiológica, no proveniente de mazorcas de cascara roja ni morada. Éstas características del material se exigen debido a que estos genotipos presentan una mayor tolerancia a enfermedades como monilia (*Moniliophthora roreri*) y fitoptora (*Phytophthora palmivora*) en vivero.

**3.2.8 Pre germinación.** La semilla se extendía en un lugar fresco para esperar que germine, es decir que crezca la radícula. Ésta etapa duraba entre dos o tres días máximo, después de los cuales se seleccionaban las semillas que presentaban una mejor germinación para ser sembradas en las bolsas.

La razón por la que no puede pasar más de tres días desde la pre germinación hasta la siembra, se debe a que la radícula puede crecer demasiado y en la etapa de siembra se genera una malformación de la raíz, en la que ésta se tuerce y hace que en la etapa de crecimiento se taponen los haces vasculares (xilema y floema); dicha deformación es llamada cuello de ganso (Gutierrez, Gómez y Rodríguez, 2011).

**3.2.9 Siembra del patronaje.** Aunque en la literatura se menciona que la siembra se debe realizar a una profundidad de dos o tres centímetros, en el vivero cantarrana se determinó realizarla a 1 cm, debido al tiempo que demora la germinación de la semilla, y a que al ser enterrada a mayor profundidad ésta se demora en emerger y si la siembra se hace muy profunda se puede producir pudrición de la semilla.

**3.2.10 Proceso de crecimiento de la plántula.** Es el proceso más importante en la producción en vivero, debido a que permite la germinación de la semilla, el crecimiento de la plántula y el desarrollo posterior del individuo adulto. El proceso requiere diferentes condiciones:

**Riego:** el riego es una actividad importante en el crecimiento y desarrollo de las plántulas en vivero, sin el cual es difícil el éxito del mismo, por lo que en ésta etapa se realizó de



acuerdo a la necesidad hídrica de las plántulas y a las condiciones climáticas de la zona, donde se determinó una frecuencia de riego cada dos días para los meses más secos. El sistema de riego fue manual con el fin de asegurarse que cada bolsa se mojara por completo.

**Control de malezas:** para esta actividad se utilizaron productos químicos como herbicidas y mata malezas elaborados a base del ingrediente activo Paraquat, el cual actúa como herbicida de contacto. El control de material vegetal indeseable se realizó de acuerdo a la necesidad según la presencia del mismo en vivero. En época de altas precipitaciones el crecimiento de malezas es agresivo, por tal razón, el control se realizó en periodos más cortos de tiempo.

**Control fitosanitario:** durante las fases de germinación y crecimiento, las plántulas en vivero están expuestas al ataque de microorganismos como: hongos, bacterias, nematodos, entre otros, los cuales pueden afectar de manera considerable la producción del vivero. Con el fin de controlar la afectación a las plántulas por estos microorganismos, fue necesario el uso de fungicidas como Metalaxil, Mancozeb y Focetil, productos elaborados a base de cobre y/o aluminio como ingredientes activos.

Para el control de plagas, se utilizaron insecticidas cuyos ingredientes activos son algunos Piretroides, Cipermetrinas, Deltametrinas, entre otros.

El control fitosanitario se efectuó según el requerimiento de las plántulas. En cuanto al ataque de plagas se realizaba inicialmente una evaluación detallada en toda el área de producción. Los resultados de dicha evaluación permitían determinar la incidencia en el vivero y se establecían y aplicaban los controles requeridos.

**Fertilización:** en la fase de siembra en el vivero se realizó una fertilización edáfica al patrón con fertilizante granulado con una dosis de 2 g/bolsa.

**3.2.11 Injertación.** Como ya se mencionó anteriormente el patrón de siembra fue el IMC67 o de fenotipo parecido al IMC67, éste fue seleccionado debido a su alto grado de compatibilidad ; en ésta etapa de siembra de patronaje las plántulas se desarrollaron hasta una edad aproximada de tres meses, después de dicho tiempo se inició el proceso de injertación, para el cual se definieron tres materiales o clones los cuales fueron: ICS95, ICS60, CCN51, dichos clones en el proceso de injertación fueron identificados con cintas de colores blanco, verde y azul respectivamente. La injertación se realizó en forma de púa o yema terminal para lo cual se trajeron varetas de jardines clonales del departamento del Huila.

La razón por la cual se seleccionaron estos materiales, fue debido a que todos se adaptaban a las condiciones ambientales de la zona, así mismo se determinaron de

acuerdo a sus diferentes especialidades según la ficha técnica de cada uno (ver anexo A), la cual determina las características de índice de mazorca, índice de grano, porcentaje de grasa, porcentaje de cascarilla, compatibilidad, auto compatibilidad y autoincompatibilidad.

Figura 6. Clones ICS60



El material injertado permanecía en vivero aproximadamente dos meses después de injertado y pasados los dos meses dicho material quedaba en condiciones óptimas para ser llevado a campo. Es de mencionar que, así como en el proceso de siembra del patronaje, dentro de la etapa de injertación también es necesario realizar unos controles con el fin de que el desarrollo de los clones sea el mejor.

En la etapa de injertación se observaron algunas deficiencias principalmente de hierro debido al pH bajo del sustrato el cual se presentó entre 5 y 5,5, manifestándose en hojas blancas como albinas a la cuales el sol afectaba más fácilmente hasta quemarlas.

Figura 7. Deficiencia de hierro en el cacao



**Fertilización:** en la etapa de injertación se efectuaban dos tipos de fertilización, una edáfica con fertilizante compuesto granulado colocando dos gramos por cada bolsa, y dos fertilizaciones foliares, en las cuales al injerto se le adicionan hormonas de crecimiento a base de giberelinas con el fin de acelerar el desarrollo de la plántula.

**Riego:** el riego en la etapa de injertación es el mismo que en la etapa de siembra del patronaje, es decir se realizaba según el requerimiento o en frecuencias de tres veces por semana y con sistema de riego bolsa a bolsa debido a que en ésta etapa el follaje era mayor y no permitía que se realizara por aspersión.

**Control fitosanitario:** el control de plagas en la etapa de injertación se realizó con los mismos productos que en la etapa de siembra de patronaje, la diferencia en ésta fase es que las plagas son comedores de follaje y chupadores de sabia, como larvas de Lepidópteros y pulgones de la familia Aphidinae.

**3.2.12 Transporte.** El material vegetal era transportado desde la era del vivero hasta el camión y en éste se realizaba un proceso de encarrilado, el cual consistía en disponer el material en arrumes de hasta cuatro plántulas, según el pedido, de dicha forma el material clonado era transportado desde el vivero hasta el municipio donde se establecerían los cultivos y finalmente el productor era el encargado de llevar las plántulas hasta la finca o lote de siembra.

### 3.3 SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES PARA VERIFICACIÓN EN CAMPO

A continuación, se presenta los cálculos realizados para obtener el número de productores los cuales se verificarían en campo, para ello se tomó la fórmula del Cálculo del Tamaño de la Muestra en Función de la Intensidad de Muestreo, para el cual se tomó una intensidad de muestreo del 5%.

**3.3.1 Muestreo.** El cuadro siguiente, asemeja el número de productores inscritos en el municipio, los cuales se tuvieron en cuenta a la hora de determinar el número de unidades de muestreo necesarias, teniendo en cuenta que el inventario tenía una intensidad de muestreo del 5% del área.

Datos obtenidos:

Intensidad: 5% → 0.05

Tamaño de la población (N): 477 Productores

Tamaño de la muestra (n):

$$i = \frac{n}{N}$$

Cuadro 9. Número de productores inscritos en el municipio de El Tambo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020
2	021	022	023	024	025	026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036	037	038	039	040
3	041	042	043	044	045	046	047	048	049	050	051	052	053	054	055	056	057	058	059	060
4	061	062	063	064	065	066	067	068	069	070	071	072	073	074	075	076	077	078	079	080
5	081	082	083	084	085	086	087	088	089	090	091	092	093	094	095	096	097	098	099	100
6	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
7	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
8	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
9	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
10	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
11	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
12	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
13	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
14	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
15	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
16	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
17	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
18	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
19	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
20	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
21	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
22	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
23	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
23	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478		

Así despejando  $n$ , tenemos:

$$N * i = n$$

$$478 \text{ Productores} * 0.05 = n$$

$$n = 23,9 \approx 24 \text{ Productores}$$

Se determinó que el número de unidades de muestreo necesarias para el inventario bajo las condiciones propuestas, es de 24 productores, los cuales representan 24 hectáreas de la población muestreada, teniendo en cuenta que, según el proyecto, el área máxima de siembra permitida por productor era de 1 hectárea.

Después de determinar el número de unidades de muestreo, se procedió a realizar la selección de los productores, dicha elección se realizó con el total de productores inscritos del municipio, para lo cual se obtuvo el siguiente listado.

**3.3.2 Productores seleccionados al azar según la muestra encontrada.** En el cuadro 10 se muestra el listado de los 24 productores que fueron seleccionados al azar del total de productores inscritos en el proyecto para el municipio de El Tambo, a los cuales se

procedió a visitar en sus cultivos con el fin de poder realizar el seguimiento y monitoreo de las labores en campo realizadas por Ecocacao en cuanto a entrega de material vegetal e insumos, y poder comparar los resultados con los datos presentados en las respectivas actas.

Cuadro 10. Productores seleccionados para visitar en campo

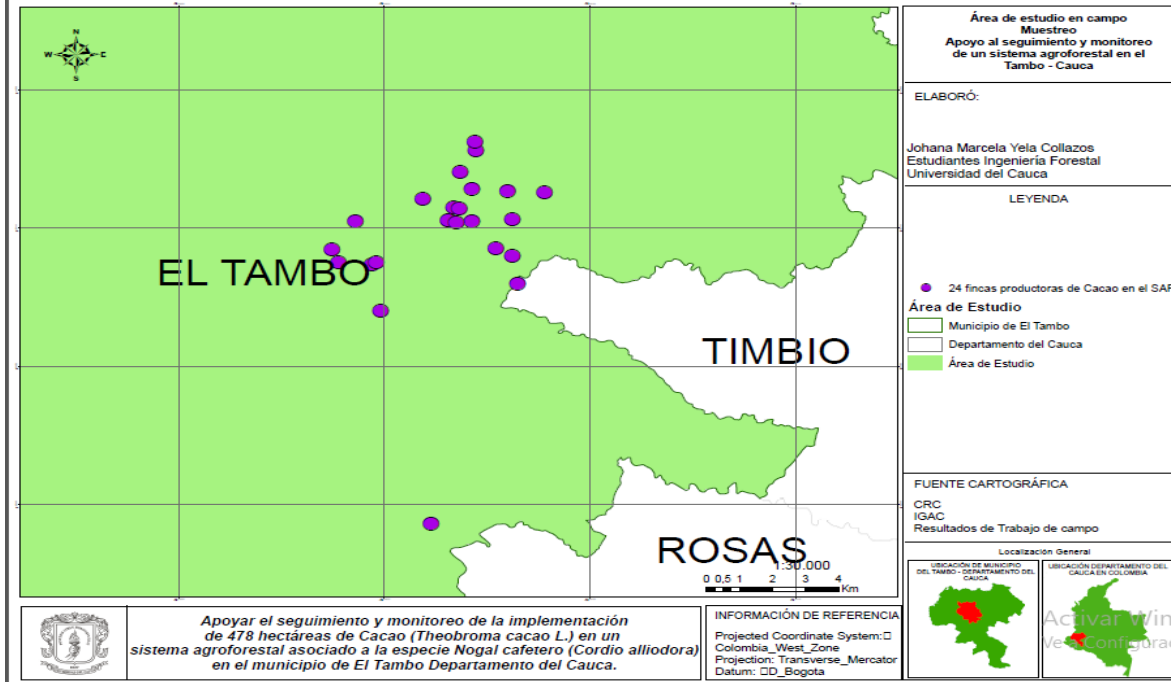
PRODUCTORES SELECCIONADOS PARA VISITAS EN CAMPO						
No.	Nombre	Cédula	Telefono	Nombre de la Finca	Vereda	Municipio
1	Alicia Portilla Salcedo	29399684	3137527281	La ensillada	La Libertad	El Tambo (Cauca)
2	Benito Lucio Achinte	4672295	3105901350	San Roque	Palo Verde	El Tambo (Cauca)
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia	1061769021	3196214684		La Aguadita	El Tambo (Cauca)
4	Carmen Elena Solarte Medina	34529460	3128401096		El Progreso	El Tambo (Cauca)
5	Carmen Empera Cobo Bolaños	34640337	3128456759		Cuatro Esquinas	El Tambo (Cauca)
6	Cenon Julio Tulande Montenegro	4672233	3128122423	Las veraneras	La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
7	Cesar Alirio Campo Plazas	1464351			San Roque Cañaverál	El Tambo (Cauca)
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon	94532499			La Senda	El Tambo (Cauca)
9	Deyman Solarte Correa	4664485	3122286294	El chontaduro	El Progreso	El Tambo (Cauca)
10	Divovigildo Montenegro Idrobo	76010278	3147813064	El palmar	La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
11	Hernando Alegria	4672094	3123650570	El silencio	La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez	16723672	3296436069		La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
13	Jesus Daniel Campo Plaza	10539474	3113249157	El bosque	San Roque Cañaverál	El Tambo (Cauca)
14	Jose Dimas Gueche Ruiz	76010567	3145544928		Cuatro Esquinas	El Tambo (Cauca)
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas	1061763761	3122999706		El Porvenir	El Tambo (Cauca)
16	Leonilde Garcia Cruz	25419064	3218860162		La Aguadita	El Tambo (Cauca)
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro	1060867881	3136296645	Los mangos	Cachimbo	El Tambo (Cauca)
18	Neuceny Giron Cobo	25396448	3117225661		Cachimbo	El Tambo (Cauca)
19	Omar Ballesteros	4672194	3128384723		El Porvenir	El Tambo (Cauca)
20	Ramiro Montenegro Camilo	1060872717	3123375568	La Lorena	La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
21	Rosaura Perez Guterrez	25415161	3216447764	California	San Roque Oriente	El Tambo (Cauca)
22	Rubira Ballesteros Lucio	34640442	3113578090	El chontadural	La Senda Magines	El Tambo (Cauca)
23	Salustio Giron	1465216	3186115850	El recuerdo	La Aguadita	El Tambo (Cauca)
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro	1060874393	3145726186		Magines	El Tambo (Cauca)

Así mismo en dichos cultivos se realizó el seguimiento al cumplimiento del diseño propuesto en el proyecto para la instalación del SAF y finalmente con estos productores se evaluó en nivel de aceptación del proyecto por parte de los mismos.



### 3.3.3 Ubicación de los productores visitados en campo. Ver figura 8.

Figura 8. Ubicación de los cultivos de cacao en SAF



Fuente: Modificado de IGAC – CRC.

### 3.4 SEGUIMIENTO EN CAMPO A LAS ENTREGAS DE MATERIAL VEGETAL E INSUMOS

Figura 9. Entrevista a productores



Figura 10. Establecimiento de cultivo de cacao



A continuación, se relacionan los cuadros de comparación entre las actas de entrega de insumos y la información reportada por los productores en cuanto a entregas de insumos, material vegetal de Cacao, Nogal Cafetero y Plátano.

**3.4.1 Reporte de entregas de material vegetal cacao.** El cuadro 11 muestra la información de los 24 productores en cuanto a las entregas del material vegetal cacao reportada en las actas de entregas de insumos debidamente firmadas por el productor y el reporte que dio cada productor sobre las mismas en el momento de la visita.

En este cuadro se puede evidenciar que, según las actas, las entregas del material se realizaron en un 100% a todos los productores, mientras que, en los comentarios de los productores visitados en campo, hubo un productor que afirmó no haber recibido completo el material agrícola. Dado que en el momento de la visita no se contaba con el acta de entrega de insumos, no se pudo esclarecer la situación encontrada, por lo que se deja como recomendación, estudiar el caso para poder aclarar dicha anomalía.

**3.4.2 Reporte de entregas de material vegetal nogal cafetero.** En el cuadro 12 se puede ver las cantidades entregadas de Nogal Cafetero reportadas en las actas de entrega de insumos firmadas por los productores, las cuales suministra la Cooperativa Ecocacao, así como los porcentajes de entrega que reportó el productor a la hora de la visita realizada por la funcionaria. En el cuadro se evidencia que la información porcentual de dos productores en cuanto a las entregas de dicho material, no coinciden, siendo menor el porcentaje que reportan los productores. En el caso del señor Cenon Julio Tulande Montenegro afirmó que a la fecha no ha recibido el material maderable y el señor Hernando Alegría, manifestó que, en el momento de la entrega del material, solamente le entregaron 200 plántulas. Sin embargo, al no contar con el acta de entrega en el momento de la visita, dicha información no se pudo esclarecer, por lo que se deja la recomendación para que se realice el estudio del caso encontrado.

Cuadro 11. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de cacao

VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL CACAO								
No.	Nombre	REPORTE DE ACTAS DE ENTREGA DE INSUMOS						REPORTE DE VISITA EN CAMPO %
		META CACAO	CCN 51	ICS 95	ICS 60	Entrega Total Cacao	% Entregado Cacao	
			Entregado	Entregado	Entregado			
1	Alicia Portilla Salcedo	900	270	315	315	900	100%	100%
2	Benito Lucio Achinte	900	270	315	315	900	100%	100%
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia	900	270	315	315	900	100%	100%
4	Carmen Elena Solarte Medina	900	270	315	315	900	100%	100%
5	Carmen Empera Cobo Bolaños	900	270	315	315	900	100%	100%
6	Cenon Julio Tulande Montenegro	900	270	315	315	900	100%	100%
7	Cesar Alirio Campo Plazas	900	270	315	315	900	100%	100%
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon	900	270	315	315	900	100%	100%
9	Deyman Solarte Correa	900	270	315	315	900	100%	66.7%
10	Diovigildo Montenegro Idrobo	900	270	315	315	900	100%	100%
11	Hernando Alegria	900	270	315	315	900	100%	100%
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez	900	270	315	315	900	100%	100%
13	Jesus Daniel Campo Plaza	900	270	315	315	900	100%	100%
14	Jose Dimas Gueche Ruiz	900	270	315	315	900	100%	100%
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas	900	270	315	315	900	100%	100%
16	Leonilde Garcia Cruz	900	270	315	315	900	100%	100%
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro	900	270	315	315	900	100%	100%
18	Neuceny Giron Cobo	900	270	315	315	900	100%	100%
19	Omar Ballesteros	900	270	315	315	900	100%	100%
20	Ramiro Montenegro Camilo	900	270	315	315	900	100%	100%
21	Rosaura Perez Guterrez	900	270	315	315	900	100%	100%
22	Rubira Ballesteros Lucio	900	270	315	315	900	100%	100%
23	Salustio Giron	900	270	315	315	900	100%	100%
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro	900	270	315	315	900	100%	100%

Cuadro 12. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de Nogal Cafetero

VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL NOGAL CAFETERO						
No.	Nombre	REPORTE DE ACTAS DE ENTREGA DE INSUMOS			REPORTE DE VISITA EN CAMPO %	
		NOGAL CAFETERO				
		META NOGAL	Entregado	% Entregado Nogal cafetero		
1	Alicia Portilla Salcedo	360	360	100%	100%	
2	Benito Lucio Achinte	360	360	100%	100%	
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia	360	360	100%	100%	
4	Carmen Elena Solarte Medina	360	360	100%	100%	
5	Carmen Empera Cobo Bolaños	360	0	0%	0%	
6	Cenon Julio Tulande Montenegro	360	360	100%	0%	
7	Cesar Alirio Campo Plazas	360	360	100%	100%	
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon	360	360	100%	100%	
9	Deyman Solarte Correa	360	360	100%	100%	
10	Diovigildo Montenegro Idrobo	360	360	100%	100%	
11	Hernando Alegria	360	360	100%	55.6%	
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez	360	360	100%	100%	
13	Jesus Daniel Campo Plaza	360	360	100%	100%	
14	Jose Dimas Gueche Ruiz	360	360	100%	100%	
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas	360	360	100%	100%	
16	Leonilde Garcia Cruz	360	360	100%	100%	
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro	360	360	100%	100%	
18	Neuceny Giron Cobo	360	360	100%	100%	
19	Omar Ballesteros	360	360	100%	100%	
20	Ramiro Montenegro Camilo	360	360	100%	100%	
21	Rosaura Perez Guterrez	360	360	100%	100%	
22	Rubira Ballesteros Lucio	360	360	100%	100%	
23	Salustio Giron	360	360	100%	100%	
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro	360	360	100%	100%	



**3.4.3 Reporte de entregas de material vegetal plátano.** En el cuadro 13 se presentan los porcentajes de plátano entregados obtenidos de las actas de entrega de insumos, los cuales coinciden en un 90% con el reporte que manifiestan los productores seleccionados según el muestreo realizado.

Cuadro 13. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de plátano

<b>VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LA ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL PLÁTANO</b>					
<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>REPORTE DE ACTAS DE ENTREGA DE INSUMOS</b>			<b>REPORTE DE VISITA EN CAMPO %</b>
		<b>PLÁTANO</b>			
		<b>META Plátano</b>	<b>Entregado</b>	<b>% Entregado Plátano</b>	
1	Alicia Portilla Salcedo	450	450	100%	<b>0%</b>
2	Benito Lucio Achinte	450	450	100%	100%
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia	450	450	100%	100%
4	Carmen Elena Solarte Medina	450	450	100%	100%
5	Carmen Empera Cobo Bolaños	450	450	100%	100%
6	Cenon Julio Tulande Montenegro	450	450	100%	100%
7	Cesar Alirio Campo Plazas	450	450	100%	100%
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon	450	450	100%	100%
9	Deyman Solarte Correa	450	450	100%	100%
10	Diovigildo Montenegro Idrobo	450	450	100%	100%
11	Hernando Alegria	450	450	100%	100%
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez	450	450	100%	100%
13	Jesus Daniel Campo Plaza	450	450	100%	100%
14	Jose Dimas Gueche Ruiz	450	450	100%	100%
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas	450	450	100%	100%
16	Leonilde Garcia Cruz	450	450	100%	100%
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro	450	450	100%	100%
18	Neuceny Giron Cobo	450	450	100%	100%
19	Omar Ballesteros	450	450	100%	100%
20	Ramiro Montenegro Camilo	450	450	100%	100%
21	Rosaura Perez Guterrez	450	450	100%	100%
22	Rubira Ballesteros Lucio	450	450	100%	100%
23	Salustio Giron	450	450	100%	100%
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro	450	450	100%	100%

De este modo, se evidencia la diferencia en los porcentajes de la señora Alicia Portilla Salcedo, quien manifestó en el momento de la visita, no haber recibido el material vegetal por decisión propia y solicitó al técnico que el material fuera entregado a otro productor, razón por la cual la cooperativa reportó como entregado dicho material.

**3.4.4 Reporte de entregas de insumos.** Al comparar los porcentajes de entrega de insumos de los reportes de las actas entregadas por la Cooperativa Ecocacao, debidamente firmadas por los productores y la información suministrada por los productores visitados, se puede evidenciar que de los 24 productores a quienes se les realizó seguimiento, 23 coinciden en un 100% de las entregas recibidas, y solo un productor no coincide con dichas entregas, sin embargo, en la entrevista éste menciona que el insumo que no le fue entregado fue las tijeras podadoras, por tal razón el porcentaje cambia solamente en un 20%.

Cuadro 14. Comparación de las actas de entrega de insumos y los reportes de los productores sobre las entregas de insumos

VERIFICACIÓN EN CAMPO DE LA ENTREGA DE INSUMOS					
No.	Nombre	REPORTE DE ACTAS DE ENTREGA DE INSUMOS			REPORTE DE VISITA EN CAMPO
		INSUMOS			
		META INSUMOS	ENTREGA TOTAL	% ENTREGA	
1	Alicia Portilla Salcedo	52	52	100%	100%
2	Benito Lucio Achinte	52	52	100%	100%
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia	52	52	100%	100%
4	Carmen Elena Solarte Medina	52	52	100%	100%
5	Carmen Empera Cobo Bolaños	52	52	100%	100%
6	Cenon Julio Tulande Montenegro	52	52	100%	100%
7	Cesar Alirio Campo Plazas	52	52	100%	100%
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon	52	52	100%	100%
9	Deyman Solarte Correa	52	52	100%	100%
10	Diovigildo Montenegro Idrobo	52	52	100%	100%
11	Hernando Alegria	52	52	100%	100%
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez	52	52	100%	100%
13	Jesus Daniel Campo Plaza	52	52	100%	100%
14	Jose Dimas Gueche Ruiz	52	52	100%	100%
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas	52	52	100%	100%
16	Leonilde Garcia Cruz	52	52	100%	100%
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro	52	52	100%	100%
18	Neuceny Giron Cobo	52	52	100%	100%
19	Omar Ballesteros	52	52	100%	100%
20	Ramiro Montenegro Camilo	52	52	100%	100%
21	Rosaura Perez Guterrez	52	52	100%	100%
22	Rubira Ballesteros Lucio	52	52	100%	100%
23	Salustio Giron	52	52	100%	100%
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro	52	52	100%	80%

Se recomienda a la cooperativa que estudie el caso, debido a que en el momento de la visita no se contaba con el acta del productor para poder confrontar la información y poder dar un concepto final.

### 3.5 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DEL DISEÑO PROPUESTO EN EL PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DEL SAF

Figura 11. Distanciamiento entre material vegetal



Figura 12. Diseño del SAF en campo

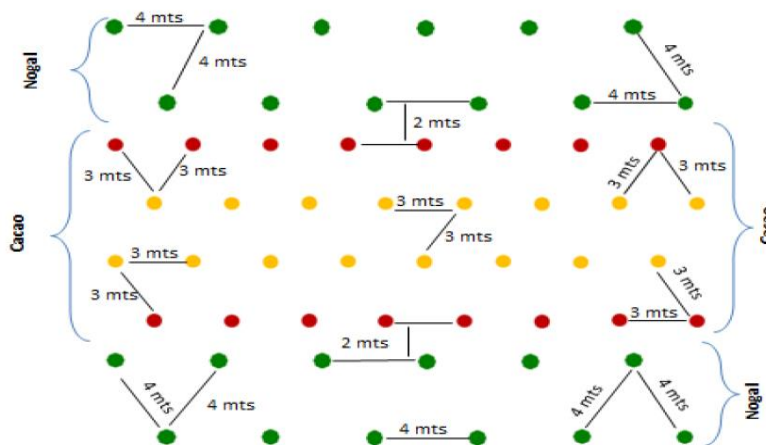


**3.5.1 Arreglo en SAF de cacao con doble surco de maderables.** A continuación, se presenta el diseño a implementar propuesto por la Cooperativa Ecocacao para el establecimiento del SAF de cacao (Anexo B).

El cuadro 15 muestra los resultados del concepto técnico estimado en campo para las unidades de muestreo encontradas, realizado por la funcionaria, en cuanto al cumplimiento de la aplicación del diseño propuesto en el proyecto para el SAF, el cual evidencia que ninguno de los establecimientos cumplió con dicho diseño. Éste concepto

se determinó siguiendo las especificaciones del manual de siembra y parámetros técnicos presentados en el proyecto, por la Cooperativa Ecocacao (anexo B), los cuales muestran la forma de siembra, el espaciamiento y la combinación del material vegetal.

Figura 13. Diseño del SAF propuesto en el proyecto



Cuadro 15. Seguimiento a la aplicación del diseño del SAF

No.	SEGUIMIENTO A LA APLICACIÓN DEL DISEÑO PROPUESTO EN EL PROYECTO PARA EL SAF		
	NOMBRE	SÍ CUMPLIÓ EL DISEÑO	NO CUMPLIÓ EL DISEÑO
1	Alicia Portilla Salcedo		X
2	Benito Lucio Achinte		X
3	Carlos Eduardo Gutierrez Garcia		X
4	Carmen Elena Solarte Medina		X
5	Carmen Empera Cobo Bolaños		X
6	Cenon Julio Tulande Montenegro		X
7	Cesar Alirio Campo Plazas		X
8	Deiver Leonairo Martinez Garzon		X
9	Deyman Solarte Correa		X
10	Diovigildo Montenegro Idrobo		X
11	Hernando Alegria		X
12	Husmildo Ballesteros Ordoñez		X
13	Jesus Daniel Campo Plaza		X
14	Jose Dimas Gueche Ruiz		X
15	Leidi Alejandra Figueroa Cabezas		X
16	Leonilde Garcia Cruz		X
17	Maria Sirley Ibarra Montenegro		X
18	Neuceny Giron Cobo		X
19	Omar Ballesteros		X
20	Ramiro Montenegro Camilo		X
21	Rosaura Perez Guterrez		X
22	Rubira Ballesteros Lucio		X
23	Salustio Giron		X
24	Zuly Vianney Suarez Montenegro		X

El concepto que se da en el cuadro anterior, surge respecto a lo encontrado en las visitas realizadas a campo, en las cuales se encontró que el factor principal que no permitió que los productores siguieran el diseño propuesto para el establecimiento del SAF, fuese el retraso en las entregas del material vegetal Nogal Cafetero y Plátano, para el cual, los 24 productores afirmaron que dicho material para sombrío permanente y sombrío transitorio, llegaba después de la entrega del material agrícola cacao, lo que obligó a los productores a iniciar la siembra sin seguir los procedimientos contemplados en el plan de siembra del proyecto.

Así mismo, existe otro factor de siembra no cumplido por los productores, el cual consistió en no sembrar los clones de cacao en el orden que lo estableció el plan de siembra antes mencionado, el cual exigía establecer el cacao bajo una distribución específica, la cual consistió en sembrar un surco del clon ICS95, un doble surco del clon ICS60 y nuevamente un surco del clon ICS95, así repitiendo hasta completar el 70% del área disponible y el 30% restante correspondía a establecerse con el clon CCN51 el cual debía ir en un bloque único. Ésta última falencia se presentó, según lo manifestado por los productores, debido a la poca asistencia técnica recibida por parte de los técnicos de Ecocacao.

De este modo se pudo determinar que el efecto de un acompañamiento técnico limitado y los retrasos en las entregas de material vegetal, provocó que los 24 productores seleccionados según la muestra hallada, no pudieran establecer su cultivo de acuerdo al diseño del establecimiento del Sistema Agroforestal SAF propuesto en el manual de siembra del proyecto.

Finalmente, de acuerdo a lo antes expuesto, se podría decir que la pérdida de material vegetal, el retraso en el crecimiento de las plántulas, la baja polinización y fecundación, la baja productividad y por ende las bajas utilidades finales, serían algunos efectos negativos a mediano y largo plazo que podría traer el incumplimiento de la aplicación del diseño para el SAF propuesto en el proyecto.

### **3.6 SEGUIMIENTO AL NIVEL DE ACEPTACIÓN POR LOS PRODUCTORES HACIA EL PROYECTO**

De acuerdo al resultado del muestreo realizado anteriormente y con los productores ya seleccionados para visitar en campo, se procedió a realizar una encuesta con el fin de evaluar el nivel de satisfacción de los productores con el proyecto. La encuesta tuvo un total de 15 preguntas con respuestas de selección múltiple, las cuales se graficaron y se presentan a continuación:

En la figura 14 se puede observar que el 67% de los productores encuestados, afirmó que su motivación para aceptar participar en el proyecto, fue para mejorar su condición económica, no obstante, el 21% de la población manifestó que la falta de empleo en la



zona, fue el principal factor que los impulsó a vincularse a dicho proyecto. Por otra parte, un porcentaje bajo de la población accedió a incluirse en éste proyecto por experimentar con las especies que se establecerían.

Figura 14. ¿Cuál fue su motivación para aceptar participar en este proyecto?



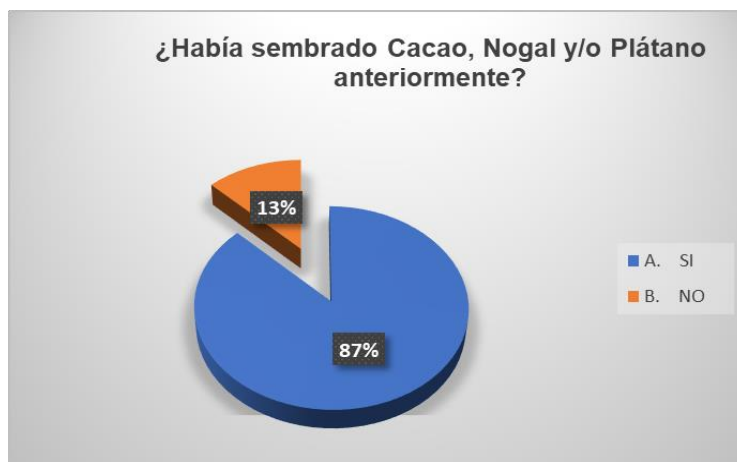
De éste modo se puede afirmar que el principal motivo por el cual los productores se vincularon al proyecto fue con el fin de obtener buenas utilidades finales y de esta forma mejorar su calidad de vida.

Figura 15. ¿Cuál era el uso de éste suelo antes de participar en el proyecto?



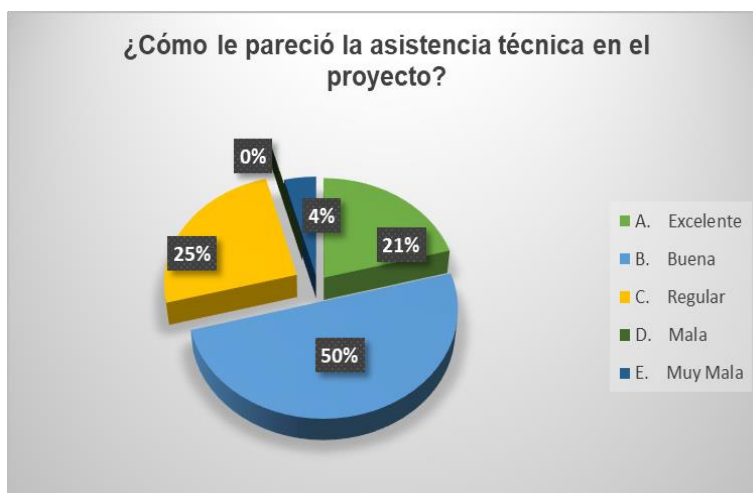
La figura 15 evidencia el porcentaje más alto con un 67%, el cual corresponde a que los productores afirmaron que el uso de suelo antes de establecer el SAF con cacao, era de uso agrícola, con cultivos como: Café, cacao y/o chontaduro, siendo este último el cultivo que se presentó mayor votación por parte de los productores.

Figura 16. ¿Había sembrado Cacao, Nogal y/o Plátano anteriormente?



La figura 16 muestra un elevado porcentaje hacia la respuesta afirmativa, la cual responde a que los productores antes de participar en el proyecto, ya conocían y habían sembrado las especies a establecerse en éste SAF. Sin embargo, es de aclarar que, las afirmaciones positivas se dieron hacia el cacao común y el plátano, y la mayoría de los productores coincidieron en no haber sembrado la especie maderable. Lo anterior corrobora la información sobre la incorrecta implementación en el establecimiento del SAF del proyecto.

Figura 17. ¿Cómo le pareció la asistencia técnica en el proyecto?



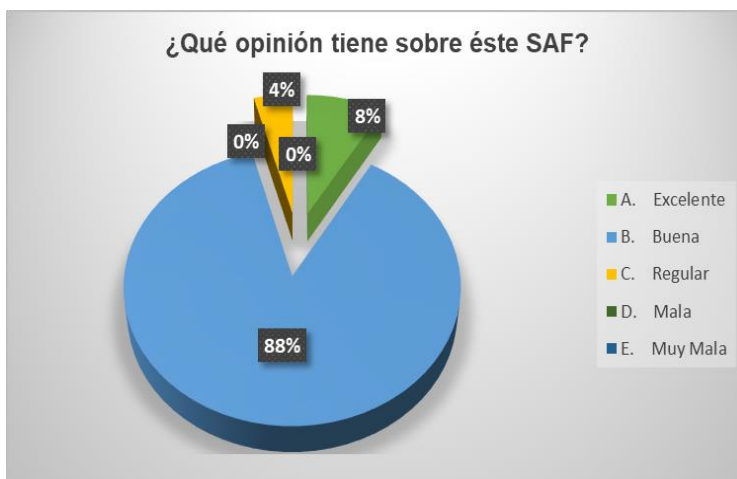
La figura 17 evidencia el nivel de satisfacción de los productores sobre la asistencia técnica del proyecto, en la que se puede notar que la opinión del 50% de éstos fue buena, mientras que el otro 50% de la población encuestada, tienen opinión dividida, afirmando el 25% que dicha asistencia fue regular, el 21% que fue excelente y un 4% manifestó que fue mala.

Figura 18. ¿Conocía de los Sistemas Agroforestales SAF anteriormente?



La figura 18 muestra un 71% hacia la respuesta negativa, la cual responde a que los productores a pesar de haber tenido cultivos bajo éstos arreglos productivos, antes de participar en el proyecto, afirmaron no conocer sobre SAF, sin embargo, el 29% de la población encuestada, manifestó conocerlos antes de participar en el proyecto.

Figura 19. ¿Qué opinión tiene sobre éste SAF?



La figura 19 muestra que la opinión de los productores sobre los Sistema Agroforestales, fue buena en un 88%, así mismo un 8% afirma que los SAF son excelentes, sin embargo, la opinión de un 4% de la población encuestada piensa que estos arreglos son una práctica agrícola regular. La opinión positiva de los productores se dio debido a que muchos no habían tenido la oportunidad de establecer éstos arreglos productivos de forma tecnificada, sin embargo, las respuestas negativas se dieron a razón de la experiencia con el proyecto, debido a la baja asistencia técnica recibida la cual no permitió en buen practica del SAF.

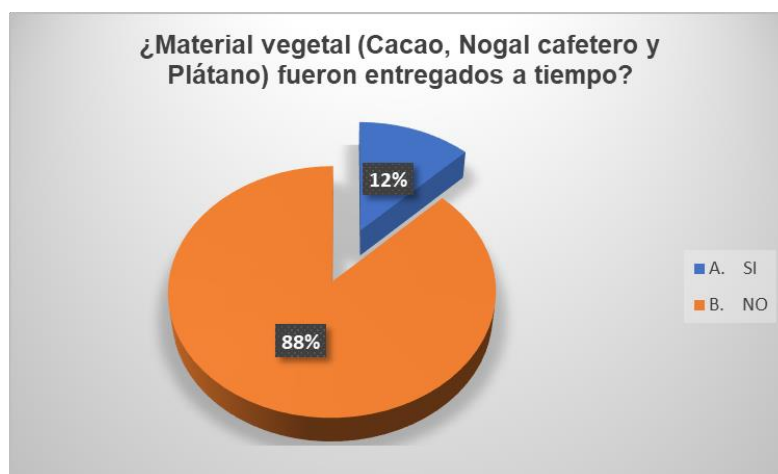


Figura 20. ¿Los insumos fueron entregados a tiempo?



La figura 20 muestra el nivel de satisfacción de los productores en cuanto a las entregas de insumos, en la cual se evidencia que el 67% de los productores afirmaron no haber recibidos los insumos a tiempo, manifestando que éstos llegaban después de haber recibido el material vegetal, lo que en ocasiones retardó la siembra o incluso el productor se vio en la necesidad de comprar los insumos requeridos para poder iniciar el establecimiento de su cultivo.

Figura 21. ¿Material vegetal (Cacao, Nogal cafetero y plátano) fueron entregados a tiempo?



La figura 21 evidencia notoriamente la inconformidad de los productores en cuanto a las entregas de material vegetal, mostrando un 88% de porcentaje hacia la respuesta negativa. Los productores encuestados coincidieron en dicha respuesta, afirmando que el material vegetal para sombrero permanente fue el último en llegar, lo que les trajo consecuencias negativas para sus cultivos, como perdidas de material vegetal cacao por la falta de sombrero.

Figura 22. ¿En qué condiciones fueron entregados los Insumos?



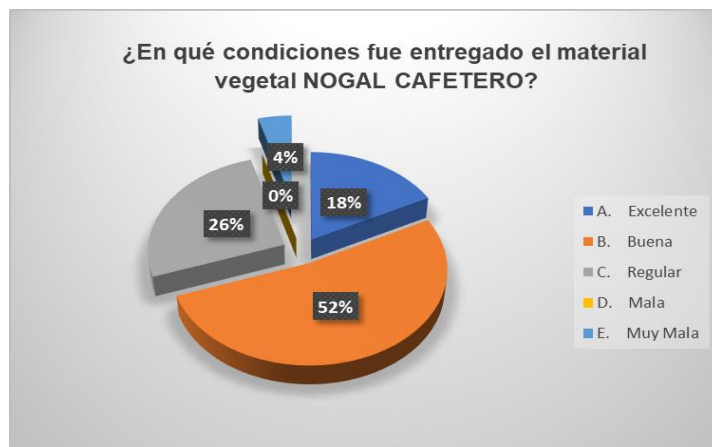
La figura 22 muestra que la opinión de los productores, respecto a las condiciones de entrega de los insumos, fue positiva en su totalidad, evidenciándose un 79% para la respuesta “excelente” y el 21% restante para la respuesta “Buena”. En ésta parte de la encuesta, los productores afirmaron que, a pesar del retraso en la entrega de dichos insumos, éstos llegaron en un óptimo estado.

Figura 23. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal CACAO?



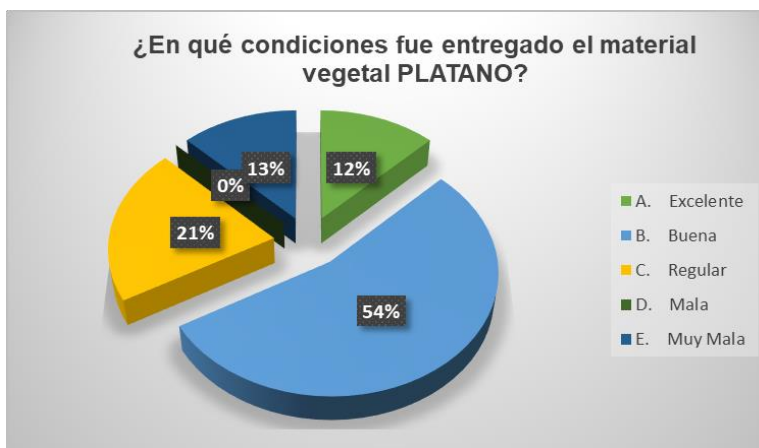
En cuanto a la entrega del material vegetal agrícola cacao, los productores manifestaron opiniones diversas, las cuales se ven reflejadas en la gráfica 10, en la que se muestra que el 50% de la población encuestada, está de acuerdo que dicho material fue entregado en buenas condiciones, así mismo el 21% manifestó haber recibido el material agrícola en excelentes condiciones, sin embargo, un 29% de los productores, afirmó haber recibido parte del material muy joven, mal tratado por el viaje o con la raíz torcida o mal formada, por lo que calificaron la entrega como “regular”.

Figura 24. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal NOGAL CAFETERO?



La figura 24 evidencia la opinión de los productores encuestados, frente a las condiciones de entrega del Nogal Cafetero. Dichas opiniones están reflejadas en porcentajes que van desde 4% para opinar que la condición de entrega fue muy mala, 26% opinó que fue “regular”, el mayor porcentaje de productores manifestaron que la entrega fue “buena” y solo el 18% dijo que fue Excelente. Las personas que reportaron una condición de entrega muy mala, expresan que el material vegetal llegó tan pequeño, que, en las condiciones climáticas de la zona, éste no sobrevivió.

Figura 25. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal PLATANO?



La figura 25 muestra que el 54% de la población encuestada afirma haber recibido en buenas condiciones el material vegetal plátano, por otra parte, el 21% afirmaron que éste material llegó en condiciones regulares y el 13% manifestó como muy mala las condiciones de entrega de dicho material, el argumento de éstos productores es que los colinos de plátano llegaron muy pequeños y además de eso en un estado fitosanitario poco saludable. Sin embargo, hubo un 12% de la población que dijo que éste material le llegó en perfectas condiciones.

Figura 26. ¿Qué mejoraría de este proyecto?



La figura 26 muestra que el 55% de la población encuestada coincide en que el proyecto debería mejorar en las entregas tanto de insumos como de material vegetal, en cuanto a tiempo y condiciones de entrega, debido a que como manifestaron anteriormente hubo retrasos y malas condiciones en dichas entregas sobre todo en el material vegetal, por otra parte el 27% dice que mejoraría el material vegetal, opinión que dieron puntualmente respecto al plátano, ya que la especie que se les entregó no fue de gusto para los productores. Finalmente, el 18% de los productores manifestaron que es necesario mejorar la asistencia técnica, debido a que el acompañamiento de éstos fue mínimo.

Figura 27. ¿Qué beneficios le trajo o cree que le traerá éste proyecto?



La figura 27 muestra que, de los productores encuestados, el 67% afirma que el proyecto le traerá beneficios de aprendizaje, de empleo, económicos y sociales. Así mismo el 29% de los encuestados coincidieron que el beneficio que recibirán con el proyecto, será económico, debido a que el cacao es un producto comercialmente bueno.

Figura 28. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con éste proyecto?



Finalmente, los productores encuestados manifestaron su nivel de satisfacción con el proyecto y sus respuestas se ven reflejadas en la figura 28, en la cual se evidencia que un 62% de la población calificó como "buena" su satisfacción, el 21% lo calificó como regular y el 17% de los productores encuestados calificó como excelente su nivel de satisfacción con éste proyecto.

#### 4. CONCLUSIONES

El seguimiento y monitoreo de forma continua, realizado con apoyo de la practicante, permitió a la dirección del proyecto, el conocimiento de la salud del mismo, así como la tranquilidad de los productores al saber que existe un ente encargado de velar por el cumplimiento de cada una de las fases del proyecto.

Se pudo determinar un 84% de avance hasta la fecha en las entregas de documentación, así como el establecimiento de todos los sistemas agroforestales, pero ninguno de ellos cumpliendo a cabalidad el diseño propuesto en el proyecto.

Se pudo verificar que el vivero Cantarrana se encuentra debidamente certificado y con los permisos respectivos por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, lo que indica que todas las etapas del vivero se desarrollaron de acuerdo a especificaciones técnicas.

Para establecer un vivero de cacao se debe tener en cuenta que el vivero se ubique en una zona cálida-seca, debido a que las condiciones ambientales de dicha zona, aporta a la plántula mayor desarrollo y crecimiento, así mismo en éste sitio la incidencia de enfermedades en las plántulas es menor.

En las visitas realizadas a los productores se pudo determinar que un gran porcentaje de éstos han acogido el proyecto de cacao como una alternativa de sustitución de los cultivos ilícitos, evidenciándose en las visitas de campo, que muchos de los productores erradicaron de forma voluntaria y establecieron éste SAF.

Así mismo, en las visitas de la Interventoría se encontró usuarios a los cuales se les ha entregado los insumos y el material vegetal en su totalidad, sin embargo, éstos no llegaron a tiempo, lo que provocó que los productores no siguieron el diseño del sistema agroforestal, sembrando el material maderable como cerca viva y no en medio del cultivo como lo establecía el diseño del proyecto.

En estas visitas se observó cultivos en buenas condiciones, que coinciden con los predios con mejores condiciones de suelos, con disponibilidad de agua o con sombrero alto previamente instalado, pero es de destacar que, en todos los lotes en buenas condiciones, presentan como constante un productor comprometido con el desarrollo de su actividad productiva.

La mayoría de los agricultores, cuando se les preguntó sobre factores determinantes en las pérdidas de los árboles de cacao, de manera categórica indican que el fuerte verano presentado en el período 2015-2016 es la causa principal, tiempo en el cual se entregó

material vegetal además en los meses más críticos por falta de lluvias, lo cual dificultó aún más el cuidado de estos árboles.

La interventoría verificó que las siembras de los materiales vegetales no coinciden con lo planteado en el plan de siembra propuesto en el proyecto, evidenciando en las visitas a campo que, en lotes con cacao ya sembrado, posteriormente se sembró el plátano y por último el nogal cafetero. De éste modo, se determina que se invirtió el orden de siembra del arreglo agroforestal propuesto, lo que causó que, en el momento de la siembra de cacao, no hubiera sombra suficiente para reducir la entrada directa del sol, generando pérdidas de dicho material vegetal.

Respecto de los árboles encontrados en campo, se puede mencionar que una vez tienen prendimiento en el suelo presentan buen porte y desarrollo en diferente grado, donde las condiciones le han sido más favorables se pueden apreciar clones hasta con 1,20 m de altura, con un número de ramas productivas superior a 10, con hojas maduras y emitiendo nuevos brotes, igualmente este tipo de material por lo general no presenta mayores evidencias de deficiencias nutricionales. En un porcentaje superior al 70%, presentan floración y pepinos en formación. Estos árboles representan aproximadamente el 30% de la población de clones encontrados en campo.

Finalmente, se pudo evidenciar que a pesar que la cooperativa Ecocacao hizo entrega de todos los insumos y material vegetal, dichas entregas no se hicieron en el orden que se requería, por esta razón se puede concluir que Ecocacao no cumplió con el establecimiento del diseño propuesto en el manual de siembra del proyecto.

## **5. RECOMENDACIONES**

Se requiere que la cooperativa revise las actas de beneficiarios que hacen falta, debido a que a la fecha no se ha cumplido con la meta de los 4.000 productores activos, de esta forma la cooperativa debe reunir la totalidad de actas de inscripción y compromiso en los municipios y reportarlas a la interventoría.

Se debe colocar en ejecución la programación presentada por parte de Ecocacao para alcanzar a realizar una programación urgente para continuar con la entrega de material vegetal, debido a que a la fecha hay municipios que falta por entregar cacao, plátano y Nogal Cafetero.

Es necesario que la cooperativa garantice el acompañamiento técnico desde la fase inicial, puesto que con las visitas de campo realizadas se pudo evidenciar la falta de asistencia técnica para algunos productores, siendo estas de gran importancia para una adecuada culminación del proyecto.

Se requiere que la cooperativa entregue los resultados de análisis de suelos a los 2.126 productores faltantes, así como el reporte de entrega a la interventoría.

Se requiere que la cooperativa evalúe los casos de los productores que manifestaron no haber recibido completos los insumos y/o material vegetal, aun cuando las actas de entrega de insumos reportaban dichas entregas al 100%.

Se requiere que la cooperativa presente a la interventoría las respectivas actas de liquidación de hectáreas con el propósito de continuar su verificación y adelantar los trámites que sean requeridos para la liquidación del convenio.



## BIBLIOGRAFÍA

ALTIERI, M.A. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan Comunidad. 4a. ed. Montevideo, Uruguay:1999.

ARVELO S., M.; GONZÁLEZ L., D.; MAROTO A., S.; DELGADO L., T. y MONTOYA R., P. Manual Técnico del Cultivo de Cacao. Prácticas Latinoamericanas. IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica: 2017.

ASOCIACIÓN DE REFORESTADORES Y CULTIVADORES DE CAUCHO DEL CAQUETÁ. Ficha técnica para el establecimiento y manejo de jardines clonales de caucho natural [en línea] Asoheca: 2009 [citado enero, 2019] Disponible en internet en: <http://www.asoheca.org/imagenes/Fichastecnicas/FICHA%20TECNICA%20PARA%20EL%20ESTABLECIMIENTO%20Y%20MANEJO%20DE%20JARDINES%20CLONALES%20DE%20CAUCHO%20NATURAL.pdf>

CENICAFÉ. El Nogal Cafetero. En: Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana. FNC©: 2010. ISBN 978-958-8490-05-2.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL - FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO. Guía ambiental para el cultivo de cacao. Fedecacao. 2a. ed. Bogotá: 2013.

CORPOICA. Manejo técnico para el establecimiento de viveros de chontaduro (*Bactris gasipaes* Khunt). En: Boletín Técnico Corpoica, 2014, 24p.

DEFINICION.DE. Personería jurídica [en línea]. Defincion.de©: s.f. [citado marzo, 2019]. Disponible en internet en: <https://definicion.de/personeria-juridica/>

ESPINOSA CORRALES, L. y VAN DE VELDE, H. Monitoreo, seguimiento y evaluación de proyectos sociales. Texto de referencia y de consulta [en línea]. WordPress ©: agosto, 2007 [citado marzo, 2019]. Disponible en internet en: <https://financiamientointernacional.files.wordpress.com/2013/12/avaliac3a7c3a3o-managua.pdf>

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS – CORPOICA. Autocompatibilidad e Intercompatibilidad sexual de Materiales de cacao. Modelos para el empleo de los materiales de cacao más usados en Colombia usando los mejores porcentajes de incompatibilidad. Bucaramanga: 2008.

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA. Degradación de suelo [en línea]. Euskadi©: 25, agosto, 2017] Disponible en internet en: <http://www.euskadi.eus/informacion/degradacion-del-suelo/web01-a2inglur/es/>

GUTIÉRREZ R., M.; GÓMEZ S., R. y RODRÍGUEZ L., N. Comportamiento del crecimiento de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.), en vivero, sembradas en diferentes volúmenes de sustrato. En: Corpoica Cienc. Tecnol. Agrop., 2011, vol. 12, no. 1, pág. 33-42.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Manejo fitosanitario del cultivo de cacao. Fedecacao. Bogotá D.C.: 2012.

MAZO, N. D., & RUBIANO, J. (Junio de 2015). Sistemas agroforestales como estrategia para el manejo de ecosistemas de Bosque seco Tropical en el suroccidente colombiano utilizando los SIG. En: Revista colombiana de Geografía, 2016, vol. 25, no. 1, pág. 65-77.

MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA. Plan de Desarrollo Territorial PDT El Tambo, 2016 [en línea]. Gobierno en línea ©: 2016 [citado marzo, 2019]. Disponible en internet en: <http://www.eltambo-cauca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20162019-por-el-tambo-que-queremos>

ORTÍZ, E. y CARRERA, F. Muestreo en inventarios forestales. En: Inventarios Forestales para bosques latifoliados en América Central. Catie Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica Corredor Biológico Mesoamericano. Manual Técnico No. 50. Costa Rica: 2002.

POZO BAUTISTA, G. Caracterización de clones del cacao [en línea]. UNSCH – SlideShare ©: 2014 [citado enero, 2019], Disponible en internet en: <https://slideshare.net/groverpozobautista/caracterizacion-de-clones-del-cacao>

SANTOS, A.T. y AGUILAR MANJARREZ, D. Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. En: Terra, 1999, vol. 17, no. 3.

TIPOS. Tipos de Fertilizantes [en línea]. Tipos.co©: s.f. [citado febrero, 2019]. Disponible en internet en: <https://www.tipos.co/tipos-de-fertilizantes/#ixzz4QkrQzaT9>

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE ORGANIZACIONES SOLIDARIAS UAEO. ¿Qué es una Cooperativa y cómo se conforma? [en línea]. UAEO©: s.f. [citado marzo, 2019]. Disponible en internet en: <https://www.orgsolidarias.gov.co/qu%C3%A9-es-una-cooperativa-y-c%C3%B3mo-se-conforma>

UTZ, S. D. (2017). UTZ y los árboles de sombrío [en línea]. UTZ ©: diciembre, 2017 [citado febrero, 2019]. Disponible en internet en: <https://utz.org/wp-content/uploads/2018/03/Hallazgos-claves-arboles-de-sombr%C3%ADo.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A. Fichas Técnicas

#### Ficha Técnica del Patrón IMC67



**CLON:** **IMC - 67**

- Origen: **Perú**
- Compatibilidad: **Autoincompatible**
- No. Granos / Mazorca: **42**
- Índice de grano: **1.28 gramos**
- Índice de mazorca: **20**
- % Cascarilla: **14.1**
- % Almendra: **85.9**
- % Grasa: **55.89**
- pH: **4.98**
- Zona Agroecológica: **MS, BHT, VIS, ZMBC**

Fuente: Pozo, 2014.

## Ficha Técnica del Clon ICS 95



**CLON: ICS - 95**

- Origen: **Trinitario**
- Compatibilidad: **Autocompatible**
- No. Granos / Mazorca: **41**
- Índice de grano: **1.4 gramos**
- Índice de mazorca: **18**
- % Cascarilla: **16.5**
- % Almendra: **83.5**
- % Grasa: **53.1**
- pH: **4.9**
- Zona Agroecologica: **MS, BHT, VIS, ZMBC**

Fuente: Pozo, 2014.

## Ficha Técnica del Clon ICS 60



**CLON: ICS – 60**

- Origen: **Trinitario**
- Compatibilidad: **Autoincompatible**
- No. Granos / Mazorca: **37**
- Índice de grano: **1.3 gramos**
- Índice de mazorca: **20**
- % Cascarilla: **13.9**
- % Almendra: **86.1**
- % Grasa: **54.37**
- pH: **5.0**
- Zona Agroecologica: **MS, BHT, VIS, ZMBC**

Fuente: Pozo, 2014.



## Ficha Técnica del Clon CCN 51



**CLON: CCN – 51**

- Origen: **Ecuatoriano**
- Compatibilidad: **Autocompatible**
- No. Granos / Mazorca: **45**
- Índice de grano: **1.5 gramos**
- Índice de mazorca: **15**
- % Cascarilla: **15.2**
- % Almendra: **84.8**
- % Grasa: **52.48**
- pH: **5.02**
- Zona Agroecologica: **MS, BHT, VIS, ZMBC**

Fuente: Pozo, 2014.

## ANEXO B. Manual de siembra nueva y manejo del cultivo de cacao en sistema agroforestal con maderas finas tropicales

### MANUAL DE SIEMBRA NUEVA Y MANEJO DEL CULTIVO DE CACAO EN SISTEMA AGROFORESTAL CON MADERAS FINAS TROPICALES

Con el objeto de desarrollar una cacaocultura moderna y eficiente en términos de competitividad y sostenibilidad, tanto en el ámbito económico como ecológico, es necesario implementar el cultivo del cacao en sistemas agroforestales, que permitan un equilibrio social y ambiental en las zonas rurales técnicamente viables para este cultivo. Adicionalmente por sus características de asociatividad al poder convivir compartiendo suelo y espacio con otras especies perennes, bianuales y anuales, hacen del cacao un cultivo apropiado para el desarrollo del sistema agroforestal en zonas tropicales.

Por lo anterior es recomendable diseñar los sistemas de acuerdo a las características del terreno y clima, realizar un manejo adecuado de los árboles maderables, con podas de formación, para así obtener madera de buena calidad y permitir un buen desarrollo de las especies los primeros años. Así mismo, se debe mantener una cobertura de copa de los maderables de un 30% para beneficiar al cultivo de cacao.

Existen variadas formas de ordenar los maderables finos tropicales, el plátano, los clones de cacao y las coberturas dentro del lote, siendo la más recomendada los árboles ordenados en barreras Norte-Sur. Con este diseño, se contribuye para un mejor aprovechamiento de la energía solar, mediante la orientación geográfica de la siembra, de tal manera que todas las especies se beneficien; también se obtiene mayor economía en tiempo y recursos para la ejecución de las labores. Los costos por unidad de producción se disminuyen, ejecutando labores de manejo dirigidas a grupos de plantas ordenadas en hileras y no a sitios dispersos.

#### 1. ETAPA DE CARACTERIZACIÓN

Esta etapa tiene como objetivo definir el cumplimiento de los requisitos técnicos, sociales, infraestructura, administrativos y financieros por parte de la zona a intervenir y el potencial de participantes en cuanto a familias y fincas.

Para desarrollar esta etapa se ejecutan dos fases:

- **FASE PROMOCIONAL Y DE RECONOCIMIENTO ZONAL.** En primer lugar se da un acercamiento con los Líderes de la comunidad y autoridades



locales, que permite al tiempo dar a conocer las intenciones de la inversión y a su vez un reconocimiento agroecológico y paisajístico de la zona y de los beneficiarios potenciales.

- En esta fase se define el listado de productores preinscritos por cada municipio como beneficiarios potenciales del proyecto.

- **CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE LA FINCA Y CARACTERIZACIÓN SOCIAL DE LA FAMILIA.**

Luego se pasa a realizar la primera visita directa a familias y fincas donde se diligencia la caracterización a nivel individual de familia y finca que sirve como línea base de información social, técnica y económica.

En la caracterización agronómica de las fincas se estudian los siguientes aspectos:

- a. Datos generales de la familia y la finca.
- b. Características y factores de clima.
- c. Características físicas de los suelos
- d. Características químicas de los suelos
- e. Uso del suelo.
- f. Producción actual.

En la caracterización social de la familia, se estudian los siguientes aspectos:

- a. Composición del núcleo familiar, número de miembros, edad, sexo, parentesco, escolaridad, sitio de vivienda y dependencia económica.
  - b. Grupos étnicos
  - c. Condiciones de vivienda.
  - d. Infraestructura de servicios públicos.
  - e. Participación en organizaciones sociales y comunitarias.
- **VIABILIDAD TÉCNICA, SOCIAL, ECONÓMICA:** El técnico de campo en esta primera visita definirá la viabilidad técnica, social y económica de acuerdo a las caracterizaciones, identificando básicamente el perfil de pequeño productor y la disponibilidad para responder de manera adecuada con la siembra comprometida en el proyecto. Si se tiene totalmente clara la viabilidad se puede adelantar la selección del lote y la toma de muestra de suelo respectiva que hacen parte de la etapa de implementación.

## **2. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN:**

**2.1 SELECCIÓN DEL LOTE:** Se realiza un recorrido de la totalidad del lote que se tiene definido a intervenir dejando establecido de manera definitiva lo siguiente:

- Área apta para siembra de cacao y tipo de clones a utilizar.
- Tipo de sombrío transitorio a establecer y el área.
- Tipo de maderables.

Lo anterior teniendo en cuenta los parámetros de clima y suelo encontrados, y es claro que todo lote que se seleccione debe cumplir con las siguientes características de clima y suelo:

#### 2.1.1 Características de clima:

Parámetro	Mínimo	Máximo
A.S.N.M	100m.s.n.m	1100m.s.n.m
Temperatura	22°C	30°C
Precipitación	1300mm	2500mm
Humedad relativa	70%	85%
Promedio horas / brillo solar día	5 horas	6 horas

#### 2.1.2 Características de suelo:

Parámetro	Mínimo	Máximo
Profundidad	1.2mts	1.5mts
PH	4	7.5
Nivel freático	>=1.50mts	
Pendiente	<=50%	
Textura	Franco, Franco arcillosa o franco arcillo arenosa o limosa	

**2.2 TOMA DE MUESTRA DE SUELO:** La muestra de suelo se toma Inmediatamente se define el lote a intervenir. La muestra de suelo debe ser de una libra de suelo tomada a partir de una mezcla de 5 a 7 submuestras extraídas adecuadamente en igual número de puntos dentro de una o más hectáreas, esto teniendo en cuenta la homogeneidad de las características físicas identificadas, la topografía y la cobertura de vegetación existentes sobre el lote.

**2.3 PREPARACIÓN DEL LOTE:** Para ordenar la ejecución de esta labor previamente se debe tener definido lo siguiente:

- Que maderables se deben aprovechar de manera inmediata y si es el caso orientar los pasos legales a seguir para su aprovechamiento.

- Identificar las especies existentes que son alelopáticamente positivas como sombra o acompañantes del cultivo de cacao, estos árboles deben ser jóvenes y buen valor económico; al mismo tiempo hay que definir una adecuada distribución en el lote. Si no se dan estas condiciones lo mejor es hacer limpia y tala completa de toda la cobertura existente en cada hectárea a sembrar.
- Identificar fuentes de agua (aljibes, quebradas, ríos) dejando definido los márgenes que se respetaran de acuerdo a la normatividad ambiental; estos márgenes no deben ser tocados, socolados o talados al momento de preparar el lote. Es claro que oficialmente a pesar de que el cultivo de cacao cumple con las características de especie reforestadora, esto no ha sido reconocido, por lo tanto lo que se tiene establecido es dejar como mínimo un margen de 10 mts alrededor de aljibes o cañadas y 15 mts a lado y lado cuando son ríos o quebradas.
- En el caso de tener lotes ondulados, con pendientes superiores al 30% y con influencia de vientos fuertes hay que dejar barreras de la vegetación existente en los filos y de un mínimo 4 mts a lado y lado.

Teniendo definidos los anteriores aspectos se procede a hacer la tala del restojo o árboles haciendo un repique total, de tal manera que se logre generar una rápida descomposición y a su vez facilitar el desplazamiento para la ejecución de las demás labores como trazo, siembra y actividades de manejo o mantenimiento.

## **2.4 TRAZO:**

Una vez definida el área a sembrar con cacao y seleccionado previamente el sistema de siembra, se procede a realizar el trazo, que consiste en marcar con estacas, los sitios donde se ubicaran las plantas de los sombríos permanentes, transitorios y el cacao.

Se recomienda trazar la línea base en la cabecera del lote iniciando con dos surcos o líneas de sombrío permanente, ubicando dos estacas a los extremos y estirando una cuerda sujeta a estas. Luego, por el método de 3-4-5 se calcula el ángulo recto, lo cual indicará la dirección que debe tomar el trazo por el otro lado del terreno. Posteriormente, por medio de una vara que tenga la longitud requerida (4 m) y a partir de la primera estaca se comienza a señalar con estacas la posición exacta de las plantas forestales en la hilera. Terminada esta labor y con la ayuda de dos varas guía de la misma longitud (4 m), se extienden a partir de la base de las estacas ubicadas en la primera hilera, se unen las puntas y en ese punto se coloca otra estaca formando el triángulo o tres bolillo, se continúa marcando hasta terminar la fila.

A partir de la segunda fila de estacas, se deja un espacio de 2 m, ubicando dos estacas a los extremos y estirando una cuerda sujeta a estas. Luego, por medio de una vara que tenga la longitud requerida (3 m) y a partir de la primera estaca se comienza a señalar con estacas la posición exacta de las plantas de cacao en la hilera. Con la ayuda de dos varas guía de la misma longitud (3 m), se extienden a partir de la base de las estacas ubicadas en esa hilera, se unen las puntas y en ese punto se coloca otra estaca formando el

triángulo o tres bolillo, se continua marcando hasta terminar la fila. La misma labor se repite para los 4 surcos o filas sucesivas, controlando que las estacas que señalan la posición de las plantas estén en línea entre ellas en sentido longitudinal, transversal y diagonal.

Terminada la 5 fila, se deja otros 2 m y se traza nuevamente para los dos surcos de forestales los cuales se trazan a 4 x 4 m. Luego se repite el procedimiento anterior que se utilizó para el cacao.

Para el caso específico de las hileras de maderables (caoba, teca, abarco y otros), la modalidad de siembra es cada 16 metros y la distancia entre plantas en la hilera es de 4 metros para un total de 360 plantas por hectárea.

La siembra del sombrío transitorio (plátano) tendrá una distancia de siembra de 6 x 3 metros, se establece en el bloque de cacao, por el surco de cacao, en el cajón.

La distancia para siembra del cacao es de 3 x 3 metros, de esta manera se podrá tener una densidad de 900 plantas de cacao por hectárea, haciendo trazo en triángulo.

En los 24 primeros meses se pueden sembrar cultivos de cobertura como yuca, ahuyama, frijol, maíz, habichuela, lo cual permite el control de malezas y el aprovechamiento al máximo de la tierra en la etapa inicial del cultivo de cacao, haciendo la explotación más rentable y asegurando la seguridad alimentaria de los productores mientras produce el cacao. En el caso de especies como: yuca, maíz y matarraton se establecerán de acuerdo a las necesidades de sombrío transitorio como complemento del plátano.

#### **Requerimientos:**

El establecimiento de los arreglos debe ejecutarse previa planificación, de tal manera que una vez preparado el terreno, se efectuó el trazo general para todas las especies y a las distancias convenidas, procurando que los surcos estén orientados de Norte a Sur. En terrenos pendientes se debe procurar que los surcos sean a través de la pendiente o curvas a nivel con el criterio de conservación de suelos.

## **2.5 SIEMBRA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

### **2.5.1 Material vegetal utilizado:**

- Plátano: se utilizará en promedio 450 plantas de la variedad dominico hartón o hartón a partir de semilla inducida, o colinos directos de plantas sanitariamente libres de problemas especialmente Moco, por lo cual debe contarse con previa certificación del ICA para el caso de los proveedores.
- Maderables: Se utilizarán 360 árboles de nogal cafetero, abarco, cedro u otros maderables de alto valor comercial, que se adapten a las condiciones ambientales de las zonas de cobertura del proyecto.
- Cacao: se utilizarán 900 plantas de cacao, material injerto a partir de vivero y los clones a utilizar serán ICS1 o ICS95, EET8, TSH565, ICS60 o 39 y CCN



51. Dependiendo de la disponibilidad de material se podrá utilizar material de otros clones autorizados por el Comité Técnico Nacional de Cacao y que cumplan las condiciones de calidad y productividad para la zona de cobertura del proyecto.

#### **2.1.2. Establecimiento del sistema de producción:**

En orden cronológico luego de haber preparado el lote se establece el sombrío transitorio y el sombrío permanente y a partir del cuarto mes se hace la siembra del cacao.

En caso de no poder instalar plátano como sombrío transitorio y no poder dejar sombrío a partir de la vegetación nativa existente al momento de preparar el lote, se establece el matarraton como especie alterna, utilizando estacas de 1.20 mts a 1.50 mts y manejando distancias de 3 mts entre planta por 6 mts entre surcos, en los espacios que se requieran o en todo el lote, si es necesario.

Otra alternativa es el establecimiento de cultivos asociados como yuca, maíz, y frijol, haciendo una adecuada distribución por surcos de acuerdo a la sombra que se requiera. Estos cultivos deben ser manejados técnicamente de tal manera que respondan en la reducción de costos a nivel de deshierbos del sistema de producción y generen una producción para consumo interno y excedentes comercializables.

Teniendo en cuenta lo anterior estas especies se establecerán así:

- Yuca: se establece a una distancia de 3 mts entre surcos por 3 metros entre plantas y por el centro de la calle del cultivo de cacao. Se trabajara uno o dos ciclos productivos y en los lotes que no van con cultivo de plátano, o en los espacios que se identifique hay que complementar el sombrío del plátano.
- Maíz: se sembraran tres surcos por la calle a una distancia de 20 cm entre plantas por 40 cm entre surcos, colocando dos semillas por sitio. Se trabajan dos ciclos productivos.
- Frijol: se debe establecer por la calle a una distancia de 20 cm entre plantas por 40 cm entre surcos. Se manejan dos o tres ciclos productivos, dependiendo de la variedad y se trabajara en los lotes que llevan plátano.

Los maderables se deben establecer a manera de barreras norte/sur en doble surco.

El cacao se establecerá distribuido en el siguiente orden:

- Un surco de ICS1 o ICS95

- Doble surco de EET8 o doble surco de TSH565 0 TSH812 o de ICS60-39
- Un surco de ICS1 o ICS95

Se siguen haciendo repeticiones de acuerdo al área disponible.

El 70% del área a establecer será en el sistema descrito anteriormente y el 30% restante se establecerá con el clon CCN51 el cual debe ir en un bloque único.

La primer resiembra en el caso del cacao debe realizarse mínimo al 6 mes de establecido el sistema de producción y a partir de ahí cada 12 meses hasta cumplir los tres años, estas resiembras se pueden hacer con injerto de vivero o patronaje y posterior injertación en sitio definitivo en un periodo no superior a 8 meses.

Antes de describir las demás actividades de mantenimiento del los cultivos de cacao y plátano es necesario tener en cuenta que el manejo de los maderables se hará con podas y nutrición anual que permitan un desarrollo técnicamente adecuado.

Fuente: Fedecacao, 2008.

## ANEXO C. Formato de encuesta realizada en campo



### APOYO AL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO, CAUCA

#### Encuesta

Objetivo: Evaluar el nivel de aceptación del proyecto por los productores del Municipio de El Tambo Cauca.

1. ¿Cuál fue su motivación para aceptar participar en éste proyecto?
  - A. Por experimentar con las especies
  - B. Porque no tenía trabajo
  - C. Para mejorar su condición económica
  - D. Porque no tenía nada más que cultivar
  - E. Otra \_\_\_\_\_
  
2. ¿Cuál era el uso de éste suelo antes de participar en el proyecto?
  - A. Rastrojo
  - B. Potrero
  - C. Cultivo de café
  - D. Otro cultivo¿Cuál? \_\_\_\_\_
  
3. ¿Había sembrado Cacao, Nogal y/o Plátano anteriormente?
  - A. SI
  - B. NO¿Cuál? \_\_\_\_\_
  
4. ¿Cómo le pareció la asistencia técnica en el proyecto?
  - A. Excelente \_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_
  
5. ¿Conocía de los Sistemas Agroforestales SAF anteriormente?
  - A. SI \_\_\_\_
  - B. NO \_\_\_\_¿Cuál? \_\_\_\_\_
  
6. ¿Qué opinión tiene sobre éste SAF?
  - A. Excelente \_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_
  
7. ¿Los insumos fueron entregados a tiempo?
  - A. SI \_\_\_\_
  - B. NO \_\_\_\_¿Cuál? \_\_\_\_\_
  
8. ¿Material vegetal (Cacao, Nogal cafetero y Plátano) fueron entregados a tiempo?
  - A. SI \_\_\_\_
  - B. NO \_\_\_\_¿Cuál? \_\_\_\_\_



9. ¿En qué condiciones fueron entregados los INSUMOS?
- A. Excelente \_\_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_\_
10. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal CACAO?
- A. Excelente \_\_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_\_
11. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal NOGAL CAFETERO?
- A. Excelente \_\_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_\_
12. ¿En qué condiciones fue entregado el material vegetal PLATANO?
- A. Excelente \_\_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_\_
13. ¿Qué mejoraría de este proyecto?
- A. Insumos
  - B. Material vegetal
  - C. Asistencia técnica
  - D. Entregas
  - E. Otros
- ¿Cuál? \_\_\_\_\_
14. ¿Qué beneficios le trajo o cree que le traerá éste proyecto?
- A. Aprendizaje
  - B. Trabajo
  - C. Económicos
  - D. Social
  - E. Todos
15. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con éste proyecto?
- A. Excelente \_\_\_\_\_
  - B. Buena \_\_\_\_\_
  - C. Regular \_\_\_\_\_
  - D. Mala \_\_\_\_\_
  - E. Muy Mala \_\_\_\_\_



ANEXO D. Formato de campo



Sede Cauca: Calle 3 No. 1-13 - Telefax: (2) 836 8333  
E-mail: corporacioncindap@gmail.com  
Popayán - Colombia

CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO AGROPECUARIO Y MEDIOAMBIENTAL

P.J. 002 DE 1993 NIT. 800.189.414-1

Sede Guaviare: Carrera 19 No. 12B-22 - Telefax: (98) 584 09962  
San José del Guaviare - Colombia

**RECORD DE VISITAS**

FECHA		
DIA	MES	AÑO

PROYECTO: \_\_\_\_\_  
MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ VEREDA: \_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL PRODUCTOR: \_\_\_\_\_  
C.C. No. \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_  
NOMBRE FINCA: \_\_\_\_\_ EXTENSIÓN: \_\_\_\_\_  
CULTIVOS Y/O EXPLOTACION PECUARIA: \_\_\_\_\_  
OBJETIVO DE LA VISITA: \_\_\_\_\_

AUTORIZO al Programa de Asistencia Técnica, al uso de la información derivada del mismo proceso y que me compete directamente, que comprende actividades de seguimiento a mis actividades y proyectos, actualización de información a través de diferentes canales, posibilidad de compartirla con terceros y cumplimiento de mis derechos para actualización o modificación de mis datos (Ley 1581 de 2012)

SITUACION ENCONTRADA Y ACTIVIDAD REALIZADA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

RECOMENDACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Nombre del Técnico*

\_\_\_\_\_  
*Firma del Beneficiario*

