PROPUESTA TECNICO – ECONOMICA CONVENIO MADS Y CORPONOR

1. **OBJETO:** Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR para la implementación del Plan de acción del Plan de Zonificación Ambiental, adoptado por la Resolución No. 1608 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que tiene como fin cumplir con el punto 1.1.10 del Acuerdo Final de Paz, mediante el desarrollo de alternativas productivas sostenibles implementadas con comunidades que habitan o que colindan con Áreas de Especial Interés Ambiental, para el desarrollo sostenible y la construcción de una paz estable y duradera.

2. **ALCANCE:** A partir de uno de los objetivos del Plan de Acción del Plan de Zonificación Ambiental: *Orientar alternativas productivas equilibradas entre el medio ambiente, el bienestar y buen vivir de la población que ocupa y/o que colinda con las Áreas de Especial Interés Ambiental - AEIA en las subregiones y municipios PDET* y con base en la zonificación ambiental a escala 1:100.000 (Base técnica del PZA) y en la zonificación de conflictos de uso del suelo en la jurisdicción de CORPONOR (PGAR 2016 – 2035), se implementarán 25 parcelas de una (1) hectárea con el fin de establecer modelo agroforestal (cacao – abarco – plátano) como proyectos productivos alternativos y sostenibles con comunidades rurales del Corregimiento de La Gabarra, Municipio de Tibú, Departamento Norte de Santander, con el fin de promover el cierre y estabilización de la frontera agrícola y la protección efectiva de las AEIA.

3. **PLAZO DE EJECUCIÓN**: El plazo de ejecución del convenio será de Tres meses y medio (3.5) contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución.

4. **LUGAR DE EJECUCIÓN**: Municipio de Tibú, Corregimiento de La Gabarra, Departamento Norte de Santander.

5. **METODOLOGÍA**

Dentro de la metodología propuesta para la ejecución de las actividades de implementación del Proyecto Sistema Agroforestal, se presentan tres momentos

diferentes: 1. Establecimiento; 2. Mantenimiento y 3. Seguimiento y monitoreo. A continuación se describen los tres momentos:

5.1. Establecimiento

Manejo tecnológico SISTEMA AGROFORESTAL - SAF (CACAO + PLATANO + MADERABLES).

Planeación del cultivo: Esta etapa se refiere a las actividades previas al establecimiento del cultivo, tiene como objetivo garantizar el éxito del sistema productivo. Implica el análisis de las condiciones agroecológicas de la zona; análisis de los posibles impactos ambientales que se pueden presentar en cada una de las etapas de instalación, levante, manejo y sostenimiento. Todas estas actividades se deben condensar en un cronograma que involucre además los costos, metodologías, responsables y tiempos de ejecución y las acciones de control y monitoreo de la adecuada planeación que se haga, depende en gran parte el éxito de las acciones que se realicen posteriormente (MINAGRICULTURA, 2013).

Igualmente, en el desarrollo de esta etapa del proyecto se realizará el diagnóstico y firma del acuerdo de conservación que involucra la realización de Formatos de encuestas de selección de predios y participantes completamente diligenciados y firmados por las partes, junto con el acuerdo de conservación (incluyendo la documentación anexa de cada predio) y una descripción físico-biótica del área a intervenir con un levantamiento de coordenadas con equipo GPS.

Sombreamiento: La planta joven de cacao requiere hasta 70% de sombra. El sombreamiento debe reducirse a 30% cuando la plantación alcanza el quinto año. La mayor cantidad de sombra requerida por la planta joven está relacionada con la menor cantidad de follaje, razón por la cual el auto sombreamiento no es suficiente, por ello se requiere la utilización de polisombra en los viveros y mayor densidad de árboles que dan sombrío transitorio cuando está el cacao recientemente trasplantado (FEDECACAO, 2014).

Para el sombrío del cultivo se emplean las llamadas especies para sombra, que generalmente son otros árboles intercalados en el cultivo con marcos de plantación regulares. Las especies más empleadas son las musáceas (plátano, topochos y cambures) para sombras temporales y de leguminosas como el poró o búcaro (Eritrina sp.) y las guamas (Ingas) para sombras permanentes. En nuevas plantaciones de cacao se están empezando a emplear otras especies de sombrío que otorgan un mayor beneficio económico como son especies maderables

(laurel, cedro y abarco) y/o frutales (cítricos, aguacate, zapote, árbol del pan, palmera datilera, etc.).

Sistemas agroforestales (SAF) con cacao: El sistema agroforestal implica la asociación en el tiempo y el espacio de dos o más especies en una misma área, siendo por lo menos, una de ellas leñosa perenne y caracterizada por la ocurrencia de interacciones ecológicas y económicas entre sus componentes (FEDECACAO, 2012).

De acuerdo con FEDECACAO (2012), existen diversos tipos de sistemas agroforestales con cacao, sin embargo, para el desarrollo de este proyecto se plantea un sistema transitorio simple, el cual consiste en el establecimiento de los árboles de cacao jóvenes bajo un sistema de sombreamiento transitorio (plátano), el cual le da protección al cultivo hasta que crecen los árboles de sombrío permanente. Las plantas de protección temporal (plátano) son eliminadas progresivamente a medida que los árboles de cacao requieren más luz.

Teniendo en cuenta la información conceptual de lo que se considera un sistema agroforestal transitorio simple, en la siguiente tabla, se presenta la información referente al modelo propuesto para el desarrollo del proyecto productivo. El proyecto implica el establecimiento de un sistema agroforestal Cacao + Plátano + Maderables.

Tabla No. 1. Sistema Agroforestal (plátano, cacao, maderables).

Ítem	Sombrío transitorio (plátano)	Cacao	Sombrío permanente (maderable)
Material	Hartón o Dominico Hartón	Clones	Varios (nativos)
Distancia de siembra (m)	3 x 3 (aproximado)	3 x 3 (aproximado)	15 a 18 m entre hileras x 3 a 6 m entre plantas.
Población por hectárea	1000	1000	160 - 230 (promedio)
Horizonte de producción	Tres ciclos	30 años	15 años (promedio)

Fuente: FEDECACAO (2012), ajustado de acuerdo con información de ASOPROCANOR

Es de resaltar que, las distancias de siembra y el trazado pueden ser ajustados de acuerdo con las condiciones del terreno (plano, ladera), de la realidad particular de la zona y de cada predio, de las recomendaciones del profesional encargado del desarrollo de las actividades agronómicas, de las preferencias del agricultor (experiencia), recomendaciones de FEDECACAO, ASOPROCANOR, entre otras.

Compatibilidad sexual del Cacao: Antes de instalar la plantación de Cacao en el SAF debe tenerse en cuenta su compatibilidad sexual para asegurar la fecundación y garantizar la productividad.

En las plantaciones establecidas con cultivares o clones, es fundamental tener en cuenta su grado de compatibilidad sexual.

Tabla No. 2. Compatibilidad sexual del cacao

ARAUCANOS	PRODUCCION KG/HA/AÑO
FSA-13	1824
FAR-5	1689
FTA-2	1382
SANTANDEREANOS	PRODUCCION KG/HA/AÑO
FSV-41	1993
FLE-2	1612
FLE-3	1840
FEC-2	1895

Fuente: FEDECACAO. 2015

Los estudios de compatibilidad sexual en cacao han definido cuatro grupos (UT et, al. 2008):

- ✓ Auto compatible (AC): Cuando las flores de una planta se polinizan con su propio polen en una eficiencia superior al 30%.
- ✓ Auto incompatible (AI): Cuando las flores no se fecundan con su propio polen o su auto fecundación es inferior al 30%.
- ✓ Inter compatible (IC): Cuando las flores de una planta son fecundadas con polen de otras en porcentaje superior al 30%.
- ✓ Inter incompatible (IIC): Cuando el polen de una planta no fecunda las flores de otra y viceversa, en porcentaje inferior al 30%.

En la fase de formulación de esta propuesta productiva no se realizará la recomendación de un clon en particular, teniendo en cuenta que, para la ejecución del proyecto productivo se plantea la contratación de profesionales expertos en cultivos de cacao y con conocimiento de la zona, con el fin de que, en el desarrollo de sus actividades, partiendo de las particularidades de cada predio, gusto del productor y siguiendo las recomendaciones de FEDECACAO, pueda definir de forma acertada los cultivares a implementar.

Secuencia para el establecimiento de especies: El orden de siembra de las especies debe ser:

- ✓ Sombrío permanente (la especie que se seleccione de acuerdo con las condiciones particulares de la zona)
- ✓ Sombrío Temporal (plátano)
- ✓ Cacao

Establecimiento o instalación del cultivo: La etapa de establecimiento del cultivo incluye todas las actividades que se deben realizar hasta dejar la planta de cacao injertada y sembrada en el sitio definitivo, por lo tanto, incluye no solo las labores propias de la planta de cacao, sino además de los cultivos de ciclo corto y los sombríos temporales y permanentes (MINAGRICULTURA, 2013; FEDECACAO, 2012).

Algunas de las principales actividades que se realizan en esta fase son las siguientes:

- ✓ Selección del terreno.
- ✓ Preparación del suelo.
- ✓ Trazado para cacao y los sombríos.
- ✓ Ahoyado sombríos transitorios y permanentes.
- ✓ Siembra de sombrío transitorio.
- ✓ Siembra de sombrío permanente.
- ✓ Construcción de vivero para el cacao (cuando aplique – en el marco de este proyecto se plantea la compra de la plántula injertada).
- ✓ Ahoyado para el cacao.
- ✓ Trasplante del cacao.
- ✓ Manejo de sombríos transitorios y permanentes.
- ✓ Injertación del cacao (para este proyecto se plantea la compra de la plántula injertada).
- ✓ Manejo del cultivo.

Teniendo en cuenta la información mencionada anteriormente, a continuación, se describen cada una de las actividades que se plantea desarrollar en el marco del proyecto, relacionadas con el establecimiento o instalación del cultivo.

Preparación del terreno: Consiste en el acondicionamiento del terreno, que permita realizar las actividades sin obstáculos: limpieza, corte de arbustos y eliminación de todo material vegetal indeseable que se encuentre dentro del área destinada para la instalación del cultivo, para este aspecto se realizaran actividades que procuren conservar el medio ambiente y la seguridad y protección de las personas involucradas en el proceso (FEDECACAO, 2012).

Trazado y densidad de siembra: Señalización de los sitios en que se ubicarán las plantas, tanto cacao como las especies de sombrío. Debe hacerse un trazado para el cacao, para el sombrío transitorio y para el sombrío permanente. Se recomiendan trazados que garanticen una densidad entre 1.100 y 1.500 árboles de cacao por hectárea, en forma de cuadrado, triángulo, curva de nivel o en rectángulos (FEDECACAO, 2012).

El trazado debe facilitar las labores y la aireación del cultivo, proteger el suelo de la erosión, permitiendo la mejor utilización del terreno. En terreno plano se recomiendan trazados en cuadro, triangulo o rectángulo; en terreno de ladera contorno y triangulo (FEDECACAO, 2003). Estas recomendaciones toman importancia para ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que se tienen productores ubicados tanto en zona de ladera como plana.

> Nota: Teniendo en cuenta que para el desarrollo del proyecto se requiere un alto volumen de material vegetal, se realizó el análisis de la presencia de viveros con potencial para ser proveedores de las plántulas de cacao en la zona. La revisión se ejecutó partiendo del análisis de los viveros que se encuentran registrados ante el ICA, hasta el 15 de marzo del 2020 (ICA, 2020).
>
> En este análisis se encontró que, de los 38 viveros registrados en el departamento de Norte de Santander, 7 tienen registro como productor, distribuidor y comercializador de material genético de cacao, los cuales están ubicados: en el municipio de El Zulia, 2 viveros (propietarios privados); en el municipio de Sardinata, 1 vivero (propietarios privados); en el municipio de Tibú, 4 viveros (propietarios - 2 de FEDECACAO Y 2 de privados).

Ahoyado: Apertura de huecos para plantar los sombríos transitorios y los maderables. Un suelo pesado, arcilloso y duro requerirá huecos de mayores dimensiones que un suelo suelto y mullido. En el primer caso las dimensiones del hoyo pueden ser de 0,4 m de largo por 0,4 m de ancho y 0,4 m de profundidad. Para el segundo suelo de 0,3 m por 0,3 m por 0,3 m, respectivamente (FEDECACAO, 2012).

Siembra del sombrío transitorio: Se refiere a la ubicación en el lote de las plantas que proveerán el sombrío transitorio. Deben sembrarse por menos 2 meses antes de llevar el cacao al sitio definitivo (FEDECACAO, 2012).

Como sombrío transitorio se proyecta el establecimiento de plátano durante los tres primeros años del proceso (aproximado), con lo cual se ayuda a financiar el levante del cultivo del cacao. Distancia de siembra de 3 m por 3 m.

Siembra del sombrío permanente: Se refiere al trasplante de los maderables o árboles que han de proveer el acompañamiento al cacao durante su etapa adulta. Se establecen simultáneamente con el sombrío transitorio (FEDECACAO, 2012).
Se establecen en campo antes de sembrar el cacao, simultáneamente con la sombra transitoria durante su vida adulta. Las hileras de los árboles del sombrío permanente deben estar a 15 ó 18 metros entre una y otra y los árboles dentro de las hileras de 3 a 6 metros entre plantas de acuerdo con la especie. En tales condiciones se pueden plantar desde 92 hasta 185 árboles maderables por hectárea (FEDECACAO, 2012).

Las especies por establecer como sombrío permanente serán seleccionadas en el momento de ejecutar el proyecto, de acuerdo con cada situación particular, contando con el apoyo de los profesionales contratados para el desarrollo de las actividades de extensión agropecuaria.

De acuerdo con el IICA (2017), las especies utilizadas como sombra permanente se recomienda que tengan las siguientes características:

- ✓ Tener una copa que permita el ingreso de los rayos solares
- ✓ Tener un sistema radicular profundo, no competitivo con el cacao por agua y nutrientes
- ✓ Ser de rápido crecimiento, durable y de buena capacidad de regeneración
- ✓ Tener tolerancia a la acción de los vientos
- ✓ No debe ser hospedero de plagas que causan daño al cacao

Trasplante del cacao: Actividad para llevar el cacao las plántulas de cacao a su sitio definitivo (FEDECACAO, 2012).

Es de aclarar que, en el marco de la iniciativa productiva propuesta en este proyecto, no se plantea la instalación de viveros, al respecto, las plántulas injertadas de cacao requeridas para el establecimiento de los cultivos serán adquiridas en la zona. Deben provenir de un vivero registrado ante el ICA; con capacidad para proveer la cantidad requerida, la calidad deseada y el material genético solicitado.

Una vez realizado y preparado el hoyo se procede a incorporar los correctivos (en caso de requerirse de acuerdo con análisis de suelos), rellenando con tierra negra (capa orgánica), desde el fondo del hoyo hasta el ras del suelo. Logrando así que el hoyo contenga un sustrato enriquecido. Posteriormente, debemos desarrollar los siguientes pasos:

- ✓ Coger cuidadosamente la planta y quitar la bolsa, evitando que se desmorone el sustrato “tierra”.
- ✓ Con ayuda de un azadón, realizar una apertura en el hoyo rellenado, hasta lograr una profundidad en la cual la planta pueda ingresar sin daños.
- ✓ Colocar verticalmente la planta con tierra en la apertura del hoyo, rellenando con tierra negra (sustrato enriquecido) a los costados.
- ✓ El cuello de la planta debe quedar al ras o nivel del suelo.
- ✓ Importante: Si después de quitar la bolsa se observa entroncamientos sobre desarrollo de la raíz principal, descartar la planta.

5.2. Mantenimiento

Manejo del sistema productivo cacao – plátano – maderable): El manejo de plantaciones involucra un conjunto de técnicas y labores agronómicas, que aplicadas adecuada y oportunamente permiten mayor rendimiento y mejor calidad del cacao. Para ello, se debe llevar un cronograma bien definido de las labores agronómicas.

Manejo del sombrío transitorio: El sombrío se puede manejar simultáneamente con el cacao como un cultivo normal de sólo plátano durante los tres primeros años del proceso (FEDECACAO, 2014). En este sentido, es preciso articular el manejo del plátano con las actividades a desarrollar para el cacao, en términos del control manual de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades. El ingeniero agrónomo contratado para el desarrollo de las actividades de extensión agropecuaria será quien defina el método y la forma en que se realiza el manejo del sistema cacao – plátano.

Como se mencionó en la Tabla No. 1, se plantea como sombrío transitorio el establecimiento de plátano hartón o dominico hartón; para ello se debe tener en cuenta la altura sobre el nivel del mar en que esté ubicado el predio. Desde los 0 hasta los 1000 m se siembra la variedad Hartón; de los 1000 a los 1500 m se siembra Dominico Hartón (Garnica, 1998).

Control de malezas (arvenses): Se realiza a fin de evitar que las malezas compitan con las plantas de cacao por nutrientes, CO2, agua y luz, son hospederas de plagas y enfermedades (IICA, 2017).

Para el control de malezas se deben adoptar medidas con el fin de mantener el suelo alrededor del cacao y los árboles de sombra libres de malas hierbas. Se pueden distinguir dos técnicas diferentes: el control mecánico (o manual) y el control químico. Control manual/mecánico implica el uso de herramientas

manuales o mecánicas de deshierbe. Control químico implica el uso de herbicidas que se aplican a las malezas que deban ser controladas (IICA, 2017).



Ilustración 1: Labores de plateo y de control de arvenses
Fuente: (FEDECACAO, 2012)

En el marco del proyecto se plantea la realización de controles mecánicos (o manuales), para el manejo de arvenses, el cual puede ser orientado a la realización de plateo a cada planta (un metro de radio) (Ilustración 1).

Fertilización: La fertilización se determinará de acuerdo con un plan de fertilización, defino a partir del "análisis de suelo". Con lo que se proyecta lograr un desarrollo satisfactorio del cultivo; mayor crecimiento, vigorosa conformación estructural, alta productividad, alta resistencia a plagas, enfermedades y a condiciones climáticas extremas.

Las dosis de aplicación están en función de la etapa fenológica del cultivo para este caso se habla de siembra y establecimiento para el primer año. Se recomienda fertilizar al inicio de la temporada de lluvias. Aplicar el fertilizante al suelo, en forma circular y con proyección de la copa del árbol.



Ilustración 2: Labor de fertilización en cultivo de cacao
Fuente: (FEDECACAO, 2012)

Para el desarrollo del proyecto se ha incluido un componente de análisis de suelos, el cual debe ser tomado por el profesional a cargo del manejo de las plantaciones, como insumo para definir planes de fertilización acordes con la necesidad de cada cultivo, tomando como referencia la cantidad de nutrientes disponibles en el lote.

En la propuesta productiva se identifican una serie de insumos, los cuales serán entregados como aporte para que el productor mejore la nutrición del cultivo, dado que aún no se cuenta con el análisis de suelos para definir el tipo y cantidad del agroquímico o producto orgánico a entregar, se utilizó información reportada por FEDECACAO, Norte de Santander. En el marco del proyecto, el ingeniero agrónomo y los técnicos por contratar para el desarrollo de las actividades de extensión agropecuaria, serán los responsables de formular planes de fertilización, indicando el tipo de insumo, la dosis, la forma de aplicación, la frecuencia, entre otros parámetros que permitan una adecuada y eficiente utilización de los productos aportados.

Poda del cacao: Es una práctica en el cultivo de cacao que incide en el aumento de la productividad, pero que realizada de manera inadecuada pude deteriorar la plantación y disminuir la formación y maduración de frutos. La poda tiene como objetivo darle al árbol una estructura adecuada para expresar la capacidad productiva que su configuración genética le permite. El cuerpo del árbol se debe cambiar para promover la formación de áreas de floración; cuajamiento, crecimiento y madurez de frutos (FEDECACAO, 2012).

Las podas se deben programar para ser realizadas en la temporada final de la temporada seca, para garantizar que, al entrar las lluvias y el aumento de la

humedad ambiental, cuando se activan los procesos fisiológicos y el periodo de crecimiento vegetativo, el árbol esté preparado para la producción en óptimas condiciones. La segunda poda se debe realizar antes de cinco meses de la principal, coincidiendo con el control de escoba de bruja, sin embargo, de acuerdo con la necesidad particulares de cada sistema productivo, se pueden presentar otras oportunidades de intervención para corregir levemente algunos aspectos, sin que se tenga que modificar profundamente la estructura del árbol (FEDECACAO, 2012).

> Nota: Dado los tiempos de ejecución del convenio MADS – CORPONOR, esta actividad no se desarrollará en el marco del convenio.

Herramientas para realizar la poda: Tijera de podar, Serrucho, esta labor se realizará de acuerdo con el desarrollo y estructura de cada uno de los árboles de los lotes productivos.



Ilustración 3: Elementos y poda de cacao
Fuente: (FEDECACAO, 2012)

Tipos de poda: La poda durante los tres primeros años de la planta se denomina poda de formación, la poda regular durante la etapa productiva se denomina de mantenimiento y cuando se hace a cultivos deteriorados por falta de manejo general, se denomina poda de rehabilitación (FEDECACAO, 2012).

Poda de formación: Se realizará desde el primer año del cultivo hasta que el cacao comience su primera producción. Se eliminan los chupones y retoños, las ramas muy juntas, las que crecen hacia adentro o hacia abajo. Esta poda garantiza el desarrollo y crecimiento adecuado de la planta, con sus ramas bien distribuidas, dejando un solo tallo y una horqueta bien formada con tres a cuatro ramas. La mayor producción de mazorcas en las plantas de cacao se da en el tronco y en las ramas principales, por esta razón, es importante la buena formación del árbol.

Nota: Dado los tiempos de ejecución del convenio MADS – CORPNOR, esta actividad no se desarrollará en el marco del convenio.

Poda de mantenimiento: Se realizará para mantener la estructura "forma" y tamaño ideal de los árboles; a una altura máxima de 4m, para facilitar la cosecha. Consiste en eliminar los chupones y retoños, las ramas muy juntas, las que crecen hacia adentro, las que están dañadas o muertas. También permite despuntar las ramas muy altas y las que van hacia abajo. Se recomienda realizar esta poda en tres etapas:

Nota: Dado los tiempos de ejecución del convenio MADS – CORPNOR, esta actividad no se desarrollará en el marco del convenio.

- ✓ Poda de altura: se realiza para mantener la altura ideal de la planta, que favorezca un fácil manejo. Asimismo, permite estimular que el árbol concentre la floración en la falsa horqueta y la renovación del follaje; sanos y fuertes.
- ✓ Poda de aclareo; se realiza raleando el exceso de ramas de la parte superior de la planta, generando mayor espacio entre ellas. Esto permite mayor entrada de luz y una mejor ventilación, lo que favorece un control natural de plagas y enfermedades. Asimismo, estimula una mejor floración, cuajado y desarrollo de frutos.
- ✓ Poda de calles; se realiza eliminando las ramas que se entrecruzan entre las calles del cultivo, también con el propósito de brindar mejores condiciones de luz y ventilación.
- ✓ Poda de rehabilitación y sanitaria: Consiste en Eliminación de frutos muertos y enfermos Eliminación de ramas muertas y enfermas. En general, para realizar una buena poda es importante considerar las recomendaciones siguientes:
- ✓ Podar tres meses de haber realizado la fertilización.
- ✓ Podar sin debilitar el árbol, tener mayor cuidado con aquellos que están expuestos a plena luz y tienen pocas hojas.
- ✓ Podar al finalizar los períodos secos.
- ✓ Eliminar ramas enfermas, plantas dañinas, nidos de comején, panales de avispas, hormigas u otros.
- ✓ Realizar cortes precisos a ras del tallo, para evitar pudriciones y brote de chupones o retoños.
- ✓ Aplicar preventivamente pastas protectoras en los cortes, para evitar la entrada de hongos u otros patógenos.

En el desarrollo de las actividades del proyecto, la necesidad de podas en los cultivos debe ser orientada por el Ingeniero Agrónomo y los técnicos, teniendo en cuenta el análisis inicial que se debe hacer a cada sistema productivo.

Control de sombra: El cacao es una planta que requiere de sombreamiento (umbrófila), sin embargo, esta no puede ser ilimitada ya que la luz es vital para la producción del grano. El árbol requiere de una cantidad de radiación solar que sea suficiente para que se puedan formar los frutos y se alcance el llenado de los mismos, hasta obtener su máximo peso y tamaño. El cultivo en etapa de instalación y levante debe contar con el 30% de la radiación y el 70% de sombreamiento; relación que cambia para la edad adulta cuando el requerimiento de luz es 70% y de sombreamiento 30%. Este criterio es el factor fundamental para el manejo de la sombra, realizando las intervenciones cuando sea necesario, colocando lo que haga falta o disminuyendo cuando se estime excesiva (FEDECACAO, 2012).

El establecimiento de la sombra permanente debe efectuarse orientando las hileras de norte a sur, para facilitar la provisión de sombra regular durante la vida útil del cacao, para lo que también se deben efectuar podas en las ramas en los casos en que se amerite aumentar el ingreso de luz solar. Las podas benefician el crecimiento erecto y vigoroso de los maderables (FEDECACAO, 2012).

La regulación de la sombra debe ser periódica, de acuerdo con el cronograma establecido y con la fenología del cultivo (FEDECACAO, 2012).

Poda del sombrío permanente: La poda se realiza en las especies de sombra para evitar que ramifiquen a baja altura e impidan el desarrollo de las plantas de cacao. Se podan una o dos veces al año para favorecer el manejo del cultivo. Se cortan las ramas bajas y sobrantes de las plantas de sombra permanente. El adecuado control de la sombra es muy importante para la obtención de buenos rendimientos del cacao (IICA, 2017).

> Nota: Dado los tiempos de ejecución del convenio MADS – CORPNOR, esta actividad no se desarrollará en el marco del convenio.

Construcción de canales de Drenaje: La selección de un suelo apropiado es fundamental para obtener alta productividad en el cultivo de cacao. Los suelos deben tener preferiblemente buen drenaje y aireación. El nivel freático debe mantenerse a una profundidad no menor de un metro de la superficie del suelo.



Ilustración 4: Vista sistema de drenaje cultivo de cacao
Fuente: FEDECACAO. 2013

Precipitación y Riego: El cacao es una planta que necesita un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos. En términos generales, la lluvia es el factor climático que más variaciones presenta durante el año. Su distribución varía notablemente de una a otra región y esto influye en el desarrollo y calidad de la cosecha. La distribución óptima de lluvias requerida para el cacao es de 1700 a 2600 mm anuales de lluvia bien distribuidos, con requerimientos mensuales promedios de 180 mm.

5.3. Seguimiento y Monitoreo

Dado los tiempos de ejecución del convenio MADS – CORPONOR, esta actividad no se desarrollará en el marco del convenio.

Control de plagas y enfermedades: Es preciso indicar que la realización oportuna y eficiente de todas las labores culturales "manejo agronómico" (fertilización, control de malezas, podas, manejo de sombra y cosecha), garantizará una plantación de cacao altamente productiva y resistente a plagas y enfermedades. Sin embargo, ocurren situaciones en donde la presencia de plagas y enfermedades resulta un problema de control específico. En la Tabla No. 3 se relacionan las principales plagas y el control recomendado.

Tabla No. 3: Cuadro de Control de plagas por tipo de organismo

PLAGA/S	CULTURAL	FISICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Chinche amarilla, chinche roja	Disminuir sombrío y podas. Extractos de Nim, ají,	Flamear con una antorcha encendida las	Aplicación de biocontroladores: *Beauveria bassiana*,	Imidacloprid, Dimetoato,

(Monalonium sp.)	cebolla.	mazorcas en las cuales se encuentre el insecto o aplastándolos con la mano.	*Bacillus thuringiensis*	
Hormiga arriera (*Atta spp*.)	Localización de nidos. Mantener limpios los caminos. Evitar emergencia de alados.	Destrucción de los nidos y obstrucción de las bocas de entrada.	Aplicación de cebos con *Beauveria bassiana o Metarhizium sp.*, para ser colocados en los caminos o cerca de las bocas de los hormigueros, cáscaras descompuestas de cítricos. Siembra de canavalia o aplicación de su extracto.	Cal para cambiar pH y afectar los hongos que los nutren. Contaminación de los nidos: cal, ceniza, sulfato de cobre. En casos muy extremos se usa Malathion o clorpirifós fosfuro de aluminio.
Pasador del tronco *(Xileborus sp.)*	Quemar árboles infectados y enterrar el tronco afectado. Evitar heridas en las ramas, cicatrizar los cortes de las podas.	Desinfectar las herramientas utilizadas, evitar heridas en las plantas sanas.	Aplicación de Biocontroladores: *Beauveria bassiana* y *Metarrhizium anisopliae*.	Oxicloruro de cobre, Imidacloprid, Pasta bordelesa,
Trips (*Selenotrips sp*.)	Evitar exceso de luminosidad sobre el cultivo. Eliminar plantas hospederas.	Colocación de trampas de colores untadas con aceite u otro adherente.	Tratamiento con *Verticillium lecanii*	Malathion, acefato, azufre, caldo bordelés
Chiza (*Ancognata sp*.)	Preparación del terreno a buena profundidad.	Trampas de luz.	Aplicación de biocontroladores: *Trichoderma harzianum*. Desinfección del terreno: *Metarhizium anisopliae*	Trichoderma harzianum, Metarhizium anisopliae.
Chinche negro (*Mecistorhinus sp*.)	Poda de mantenimiento y raleo del sombrío permanente. Evitar el exceso de humedad	Eliminar con una antorcha encendida o aplastándolos con la mano.	Aplicación de biocontroladores. *Gliocladium. Phanuropsis* semiflaviventris	Imidacloprid.

Calle 13 Av. El Bosque #3E-278 PBX 5828484, E-Mail: corponor@corponor.gov.co
San José de Cúcuta, Norte de Santander – Colombia

Pasador del fruto *(Sinantedum theobromal.)*	Recolección y destrucción de frutos atacados.	Mantener un adecuado sombreamiento del cultivo.	Bacillus thuringiensis	Lannate.
Pasador de la mazorca - Carmenta foraseminis (Busck) Eichlin	remoción frecuente de frutos infestados, amontonarlos y cubrirlos con una lámina plástica.	Embolse de frutos a temprana edad	En Colombia no se ha logrado probar métodos biológicos para control de esta plaga. Naturalmente se han encontrado el parasitoide de huevos Telenomus sp. (Hym.: Scelionidae), el parasitoide de larvas-pupas posiblemente Brachymeria sp.	No existen antecedentes del uso de sustancias químicas para el control del Perforador.
Polilla de cacao almacenado (*Cadra sp.)*	Desinfección del cuarto de almacenamiento.	Técnicas de confusión con feromonas. Los machos adultos pueden capturarse con trampas donde se coloca la feromona femenina que los atrae.	Habrobracon hebetor virus de granulosis. Blattisocius tarsalis, Hocheria sp. Trichogramma, Venturia canescens	Fumigación en el almacén con: methyl bromide, phosphine y compuestos organofosforados.
Cucarrón de grano de cacao (*Araecerus sp*.)	Almacenamiento en cuartos ventilados y aseados.	No se conoce.	Eupelmus cushmani, Aximopsis tephrasiae, Aximopsis javenis, Apanteles araeceli.	Fumigación con bromuro de metilo.
Ardillas, pájaros.	Recolección de frutos sobre madurados. Siembra de frutales para alimentación de las ardillas.	Uso de ají o chile al borde de la plantación. Repelente con ultrasonido.	No se conoce alguno efectivo.	No se recomienda
Anillador de las ramas (*Ischioloncha sp*)	Recolección de partes trozadas, aplastar insectos adultos, sombreamiento regulado.	N/A	N/A	N/A

Fuente: FEDECACAO. 2013/Cubillos, 2013

Calle 13 Av. El Bosque #3E-278 PBX 5828484, E-Mail: corponor@corponor.gov.co
San José de Cúcuta, Norte de Santander – Colombia

Enfermedades: Por lo general las enfermedades del cacao causan más pérdidas al agricultor que los insectos. Algunas de ellas pueden destruir las mazorcas de una plantación en un momento dado. Las enfermedades más importantes son:

Tabla No. 4. Tipos de controles para la Moniliasis

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Moniliasis (Moniliophthora sp.)	Reducir la humedad en el lote, realizando los drenajes que sean necesarios, podas, regulación de sombrío, cosechar en forma oportuna, controlar la altura del árbol.	Remoción de mazorcas enferma a intervalos de 8 días al inicio de lluvias/floración y luego, en época más Seca pasar cada 15 días.	Uso de clones con tolerancia. ✓ CCN 51 ✓ FSA-13 ✓ FAR-5 ✓ FTA-2 ✓ FSV-41FEC-2	Biocontroladores: Trichoderma sp. Clonostachys rosea T. harzianum, Bacillus subtilis. B. mycoides. B. megaterium	El clorotalonil (Bravo, Daconil), Oxicloruro de Cobre o Sulfato de Cobre cada 15 o 20 días.
Fitoftora o Pudrición parda de la mazorca y cáncer de tronco (Phytophthora sp.)	Disminuir humedad interna; control de la sombra, de las ARVENSES, podar y fertilizar bien. Remoción de las mazorcas enfermas.	Cortar los frutos infectados, cubrirlos y en lo posible agregarles cal para acelerar su descomposición	Uso de clones con tolerancia. CCN 51 FSA-13 FAR-5 FTA-2 FSV-41FEC-2	Bacillus subtilis Streptomyces sp	Puede ser necesario usar Metalaxyl (Metalaxil-M, Mancozeb) con la pasta cicatrizante que se coloca sobre el tronco cuando se realizan los cortes para retirar el tejido del tallo afectado.
Escoba de bruja (Crinipellis sp.)	Realizar las podas antes de iniciar la época de lluvias,	Cortar las escobas por lo menos 2 veces al	Uso de clones con tolerancia. CCN 51 FSA-13	Aplicación de biocontroladores: T.harzianu	

Calle 13 Av. El Bosque #3E-278 PBX 5828484, E-Mail: corponor@corponor.gov.co
San José de Cúcuta, Norte de Santander – Colombia

	regular la sombra y controlar las ARVENSES.	año junto con la poda y antes de que las escobas alcancen las 17 semanas.	FAR-5 FTA-2 FSV-41FEC-2	m, Arthrobacter sp.	
Roselinia o llaga estrellada (Rosellinia sp.)	Manejo de sombrío y fertilización adecuada. Mantener equilibrio biológico del suelo.	Destrucción de árboles en parches, con quema de raíces. Eliminación de árboles como los guamos que pueden transmitir de manera mecánica el hongo por contacto entre las raíces.	Se recomienda hacer fumigaciones del hongo Trichoderma harzianum al suelo.		Usar un herbicida que termine rápidamente con los árboles afectados. Glifosato o Picloram inyectado puro 10 cc/árbol enfermo.

Fuente: FEDECACAO. 2013

6. GRUPO DE TRABAJO PROPUESTO

Cargo	Profesión	Actividades desarrolladas	Experiencia	Tiempo de dedicación
Coordinador del proyecto (1)	Ing. Forestal y/o Ing. Agrónomo o Área afín	Coordinación técnica del proyecto de establecimiento de Sistema Agroforestal en todas y cada una de sus etapas del SAF	2 años en este tipo de proyectos	50%
Técnicos de campo (2)	Tecnólogo Agrícola y/o Forestal y/o Agropecuario	Asistir a los operarios en la implementación de acciones de establecimiento y labores de seguimiento del SAF	1 Años	100%
Operarios Agroforestal (4)	No aplica	Experiencia en actividades de agrícolas y/o reforestación	N/A	100%
Líder de	Psicólogo	Entrenamiento, capacitación del	dos años	10%

Cargo	Profesión	Actividades desarrolladas	Experiencia	Tiempo de dedicación
recursos humanos (1)		personal, selección del personal		
Asesoría contable (1)	Contador público	Asesorar en los procesos contables durante el desarrollo del proyecto	dos (2) años	10%
Auxiliar administrativo (1)	Auxiliar contable	Apoyar Ingresos y egresos de personal, dotaciones, logística	Un (1) año	5%

7. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

DESCRIPCION DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	
Equipo de Operario agroforestal	Pantalón
	Camisa
	Botas
	Guantes
	Gafas
	Impermeable
	Casco de seguridad
	Protector auditivo
Equipo coordinador y Personal técnico	Pantalón
	Camisa
	Botas
	Guantes
	Gafas
	Impermeable
	Casco de seguridad
	Protector auditivo
Herramientas	Machete
	Pala dragas
	Fumigadora
	Palas y Palines
	Barra
	Lima
	Tijera de Poda
	Azadón
	Cinta métrica
Transporte	Camión y camionetas

DESCRIPCION DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	
Materiales e insumos	Semilla plátano (Colino de 1 kg)
	Plántulas maderables (35 cm de altura y bolsa forestal de 4x8 pulgadas)
	Plántulas de Cacao (30 cm de altura min, Bolsa 5x12 pulgadas calibre 2)
	Materia Orgánica Enriquecida
	Urea
	Fertilizante compuesto
	Correctivo
	Fungicida
	Insecticidas
	Herbicidas
	Hidroretenedor
	Análisis suelos
	Kit de Fertilización Orgánica (Caneca de 200 Lt con tapa, Cal hidratada, Melaza, Sulfatos de cobre, Magnesio y Zinc, Borax, Harina de Pescado y de Hueso)
Equipos	Papelería
	Equipo de computo
	GPS
	Cámaras fotográficas

8. **VALOR**: El valor del convenio es por la suma de SETECIENTOS DIECINUEVE MILLONES NOVECIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS M/CTE ($719.928.349), los cuales serán aportados Así:

9. **FINACIACIÓN DEL CONVENIO**

Entidad	Valor en pesos ($)	% de participación
Aporte Ministerio de Ambiente	$ 650.000.000,00	90,29%
Aporte CORPONOR	$ 69.928.349,00	9,71%
Total, Valor de Convenio	$ 719.928.349,00	100

10. PRESUPUESTO DESCRIMINADO POR APORTANTE

Ítems	Descripción	Valor en Pesos ($)	Aporte MADS Valor (en Pesos $)	Aporte CORPONOR Valor (en Pesos $)
1	Diagnóstico y Acuerdo de Conservación	$ 16.027.150,00	-	$ 16.027.150,00
2	Mano de obra	$ 198.706.200,00	$ 198.706.200,00	-
3	Insumos	$ 284.675.000,00	$ 284.675.000,00	-
4	Herramientas	$ 17.150.000,00	$ 17.150.000,00	-
5	Transporte y Fletes	$ 14.233.750,00	$ 14.233.750,00	-
6	Asistencia Técnica	$ 12.550.050,00	$ 12.550.050,00	-
7	Costos Administrativos e Indirectos	$ 135.835.538,00	$ 122.685.000,00	$ 13.150.538,00
8	Costo de Interventoría	$ 40.750.661,00	-	$ 40.750.661,00
	COSTO TOTAL	$ 719.928.349,00	$ 650.000.000,00	$ 69.928.349,00

11. INFORMES PRODUCTOS Y ENTREGABLES

Se plantea la entrega de tres (03) informes Técnicos por parte de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental – CORPONOR, conforme quede definido en los terminos del convenio, teniendo en cuenta que en el marco del convenio .