Serie de Estudios de Economía Ambiental No. 8

PRODUCCIÓN DE CACAO EN FINCAS GANADERAS

Análisis del marco legal, políticas existentes y oportunidades de mercado de la producción de cacao en sistemas ganaderos del país como opción potencial para la diversificación en fincas ganaderas



FUNIDES
FUNDACIÓN NICARAGÜENSE PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

Tabla de contenido

I Resumen Ejecutivo 9

II Introducción 10

III Caracterización de los sistemas agroforestales con cacao con relación a la producción ganadera 11

3.1 Requerimientos de suelo para el cultivo del cacao 11

3.2 Características de suelo en fincas ganaderas 11

3.3 Requerimientos de clima y altura para el cultivo del cacao 13

3.4 Exposición climática para algunos territorios Ganaderas 14

IV Importancia socioeconómica de la situación actual de la producción y comercialización del cacao en Nicaragua 18

4.1 Los territorios de las familias cacaoteras de Nicaragua 18

4.2 Exportación de cacao 19

4.3 Comercialización de cacao 19

4.4 Sector cacao en Nicaragua 20

V Especies forestales potenciales para los sistemas agroforestales con cacao 21

5.1 Cedro macho 22

5.2 Caoba de atlántico 23

VI Descripción del marco legal e institucional vigente para el fomento de Sistemas Agroforestales cacao 24

6.1 Marco institucional vinculante 29

6.2 Marco tratados vinculante 31

6.3 Políticas nacionales de desarrollo 32

6.4 Políticas nacionales de desarrollo de la ganadería 33

VII Sistematización de las percepciones de ganaderos sobre el fomento de sistemas agroforestales Cacao 35

VIII Análisis del marco regulatorio y políticas para el fomento de sistemas agroforestales cacao 37

IX Recomendaciones para el desarrollo de políticas y fomento de sistemas agroforestales cacao en las fincas ganaderas de Nicaragua 45

X Propuestas de Sistema Agroforestal Cacao para fincas ganaderas nicaragüenses 49

10.1 Sistema agroforestal Cacao-musáceas-Frutales-Especie para los ganaderos familiares 51

10.2 Sistema agroforestal Cacao-Musáceas-Maderables-Especie para los ganaderos familiares 52

10.3 Resultados de análisis costo-beneficio de los sistemas 54

XI Identificación y oportunidades de mercado para los productos de Sistemas agroforestales Cacao en fincas ganaderas 55

XII Conclusiones 62

XIII Anexos 63

13.1 Metodología para el análisis costo-beneficio de los sistemas 63

13.2 Cartillas de especies promisorias de cacao 67

13.3 Guía básica para el ganadero sobre manejo de SAF Cacao 74

XIV Lista de Referencia 82

Siglas y acrónimos

CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CITIES	Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
DCOT	Dirección de Coordinador Territorial
DIVMS	Digestibilidad In Vitro de Materia Seca
DR-CAFTA	Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
ENACC	Estrategia Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal de Costa Rica
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio,
ha	hectáreas
ICCO	Organización Internacional de Cocoa
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
MAFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua
MAG	Ministerio Agropecuario
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MCCA	Mercado Común Centroamericano
MEFCCA	Ministerio de la Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa
MS	Materia Seca
NPK	Nitrógeno, Fósforo y Potasio
NTON	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PGMF	Planes Generales de Manejo Forestal
pH	potencial de Hidrógeno
POAS	Planes Operativos Forestales
POSAF	Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal
SAF	Sistemas Agroforestales

I Resumen Ejecutivo

FUNIDES ha realizado el presente estudio como parte de los esfuerzos de promoción y fomento de la ganadería sostenible en Nicaragua con el objetivo de estudiar el marco legal y oportunidades de mercado que ofrecen los sistemas agroforestales de cacao para el ganadero, como una estrategia de diversificación con potenciales beneficios sociales, financieros y ambientales.

El objetivo principal de este documento, es brindar información básica sobre cómo implementar los sistemas agroforestales de cacao (SAF cacao), presentado toda una caracterización de esta actividad, y anexando al documento un guía paso a paso para todo ganadero de Nicaragua que quiera diversificar su finca con esta actividad.

Se han realizado un análisis de las principales zonas ganaderas del país, a saber, Waslala, Rancho Grande, Siuna, Rosita, Bonanza, Matiguás, Río Blanco. Tuma-La Dalia, Rama, Nueva Guinea, El Castillo y Boca de Sábalo, donde se indica si es posible realizar SAF cacao y que medidas complementarias se deben tomar actualmente y a futuro para obtener los mayores beneficios del sistema. En el mismo se incluye las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, clima y la altura de cada zona de estudio.

Adicionalmente se realizó un análisis integral del marco legal regulatorio vigente y los planes y políticas de fomento de los SAF cacao del país, presentando las dificultades y necesidades, los efectos e influencia de cada instrumento legal proponiendo recomendaciones y pautas para el mejoramiento del marco regulatorio para el fomento de aprovechamiento de los sistemas agroforestales con cacao, en base a las necesidades que se identificaron en una sistematización de percepciones de una muestra de ganaderos de Nicaragua.

Por último, se realizaron dos propuestas de sistema agroforestal cacao para fincas ganaderas, el primero un sistema agroforestal cacao-musáceas-frutales y el segundo un sistema agroforestal cacao-musáceas-maderables. El primer sistema fue dirigido a fincas familiares, que poseen poca extensión de tierra y pocos colaboradores, y el segundo sistema a fincas industriales o patronales. De igual forma, se realizó un análisis costo-beneficio de estos sistemas con dos indicadores, la TIR y la relación costo beneficio, con una proyección a 25 años. Además, se reconocen las oportunidades de mercado para los productos de sistemas agroforestales con cacao en Nicaragua.

II Introducción

La diversificación de sistemas ganaderos a través de cultivos tradicionales como el cacao, permitirá al productor percibir ingresos permanentes, debido a que el precio de este producto incrementa año con año, además de sus beneficios económicos, este cultivo figura como una alternativa para que los productores se enfrenten a los efectos del cambio climático.

Los sistemas agroforestales de cacao, son una alternativa en la que se pueden establecer cultivos de cacao en zonas de la finca que no sean de pastura, asociado con árboles de acompañamiento que pueden ser frutales (como naranja, limón y aguacate) y maderables (laurel, el roble y el madero negro) los cuales, pueden utilizarse también para el consumo familiar y la obtención de ingresos adicionales.

Los gremios ganaderos, la industria de la carne y leche; con ayuda de FUNIDES, eco.business Fund, Solidaridad Network, CIAT, Nitlapan y Global Wildlife Conservation han creado la iniciativa Crecimiento Ganadero con Cero Deforestación (CGCD) en Nicaragua con el objetivo de desarrollar acciones integrales que logren el crecimiento ganadero y la conservación de los bosques primarios, explorando los mecanismos para financiar estas acciones y armonizando las acciones con otras iniciativas existentes.

En el marco de esta iniciativa, se ha elaborado el presente documento “estudio del marco legal, políticas de fomento, calidad y oportunidades de mercado del cultivo de cacao como giro de rubro en sistemas ganaderos”, con el objetivo principal de fomentar la diversificación de fincas con potenciales beneficios sociales, financieros y ambientales.



III Caracterización de los sistemas agroforestales con cacao con relación a la producción ganadera

Los sistemas agroforestales son una forma de plantar y cosechar múltiples cultivos en la misma tierra en la que al menos uno de los componentes del sistema es una especie leñosa perenne, que puede ser un árbol o un arbusto. Otro componente puede ser las plantas no leñosas, como las hierbas y el forraje. En estos sistemas, todas las especies, incluidas las plantas, los animales y los microorganismos establecen relaciones en beneficio de su vida (ONF, 2013).

En los sistemas agroforestales de cacao, se establecen árboles de acompañamiento que pueden ser frutales (como naranja, limón y aguacate) y maderables (laurel, el roble y el madero negro) los cuales, pueden utilizarse también para el consumo familiar y la obtención de ingresos adicionales. De igual forma se pueden establecer con cultivos de ciclo corto como maíz, frijol, gandul y musáceas en los primeros tres años (Cacaomovil, 2013a).

3.1 Requerimientos de suelo para el cultivo del cacao

Un buen suelo para el cacao debe una profundidad hasta 1,5 metros, que permita la penetración de la raíz. Las capas del suelo no deben ser duras y debe tener una textura con un buen equilibrio de arena, limo y arcilla. Las arcillas grises, azules, verdes o amarillo brillante no son adecuadas para el cacao por ser pegajosas. Las arcillas negras y rojizas son buenas ya que permiten la entrada de aire y tiene buena cantidad de materia orgánica. Para un buen desarrollo de cacao el suelo debe tener la capacidad de retener el agua y a la vez un buen drenaje (Cacaomovil, 2013b).

El cacao requiere una gran cantidad de nutrientes para su desarrollo y producción sostenida. Por ejemplo, 780 plantas de cacao plantadas en una manzana (0.7 ha) extraen 324 kilos de nitrógeno durante el año, 81 kilos de fósforo, 563 kilos de potasio, 28 gramos de manganeso y 7 gramos de zinc, cuando el rendimiento de la parcela en 700 kg granos seco de cacao por manzana. El suelo fértil de las parcelas de cacao debe ser capaz de garantizar estos elementos. Sobre la base de la capacidad de suministrar estos elementos, los suelos de cacao pueden clasificarse en: de alta fertilidad, de fertilidad media y de baja fertilidad, según los datos del análisis de los suelos (Cacaomovil, 2013b).

Cuadro 1

Caracterización de los suelos para cultivos de cacao

Nutrientes	Unidad	Valor óptimo
pH		5.0 o más
Densidad aparente	g/cm^3	1.5 o menos
Materia orgánica	%	2.0 o más
Nitrógeno total	%	2.0 o más
Fósforo	ppm	Más de 10.0
Potasio	meq/100g	0.5 o más
Azufre	ppm	12.0 o más
Calcio	meq/100g	5.0 o más

Fuente: Elaboración propia con datos de Cacaomovil (2013b)

La productividad de una planta de cacao y la sostenibilidad de la producción durante un largo período depende de la calidad de vida en el suelo. La vida del suelo es compuesta por los organismos que viven de los tejidos muertos, transformándolos en nutrientes elementales. Los nutrientes liberados por los microorganismos, son utilizados por las plantas. Un suelo con una mayor cantidad de materia orgánica tiene un mayor nivel de actividad biológica, descomponiendo la materia orgánica fresca y el humus, liberando nutrientes elementales; esto ayuda a que los minerales del suelo sean absorbidos por las plantas (Cacaomovil, 2013b).

3.2 Características de suelo en fincas ganaderas

En base de análisis de 150 muestras de suelo de las fincas ganaderas (100 datos facilitados por CIAT y 50 datos facilitados por FUNIDES), podemos concluir que, en general, los suelos de las fincas ganaderas, especialmente suelos del área de pastura presentan moderadas a severas restricciones tales como acidez, bajo contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, textura arcillosa, drenaje imperfecto, alto contenido de hierro y manganeso y alto valor de acidez intercambiable. Los problemas más graves se pueden resumir en la siguiente manera:

→ Erosión: Las áreas sometidas a ganadería están afectadas por erosión hídrica, la cual provoca compactación y daño a la estructura del suelo, que conlleva a la erosión de la capa superficial del suelo.

- → Disminución de materia orgánica: El cambio de uso del suelo y la erosión provoca la disminución de la materia orgánica en la capa superficial; asimismo, las condiciones de exceso de humedad afectan la acumulación y descomposición de la materia orgánica.

- → Baja disponibilidad de nutrientes, provocada por la lixiviación debido a que las arcillas de baja actividad y el bajo contenido de materia orgánica no logra retener los nutrientes.

- → Presencia de gravas y piedras: La mayoría de los suelos presentan hasta un 10 % de piedras en la superficial y 30% de grava.

- → Mal drenaje relacionado con la presencia de capas impermeables o una tabla de agua alta, que favorece condiciones de pérdida de estructura de suelo y encharcamiento.

Cuadro 2

Territorio ganadero Matagalpa

Caracterización del suelo

Productor	1	2	3	4
Municipio	Tuma La Dalia	Tuma La Dalia	Tuma La Dalia	Tuma La Dalia
pH	6	6.2	6.2	6
Materia Orgánica %	2.23	4.25	1.46	3.17
Nitrógeno %	0.11	0.21	0.07	0.16
Fósforo ppm	3.9	5.9	4	5.1
Potasio cmol+/kg	0.55	0.38	0.214	0.608
Calcio cmol+/kg	15.13	20.375	10.468	8.998
Magnesio cmol+/kg	3.454	6.109	3.26	2.443
Hierro ppm	155.5	183.3	169.2	167.8
Cobre ppm	5	6.6	5.4	8.3
Zinc ppm	0.9	2.8	0.8	4
Manganeso ppm	108.4	113.9	116.7	125.9
Densidad Aparente g/ml	1.16	1.19	1.28	1.27
Arcilla %	35.76	41.04	35.76	37.76
Limo %	26.72	33.44	34.72	38.72
Arena %	37.52	25.52	29.52	23.52
Textura %	Franco Arcilloso	Arcilloso	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso
Acidez Intercambiable cmol+/kg	0.6	0.4	0.4	0.5

Fuente: Elaboración propia con datos de CIAT (2020)

Un análisis rápido de cuatro muestras de suelo de las fincas ganaderas provenientes del área de pasturas (potencial sitio de establecer SAF Cacao) revela las siguientes limitaciones utilizando los criterios propuestos por Van vilet et al. (2015)

- → Todos los suelos son ligeramente ácidos (0% con limitación)

- → Una de las muestras tiene baja contenido de materia orgánica (25% con limitación)

- → Todas las muestras tienen bajo contenido de nitrógeno (100% con limitación)

- → Todas las muestras tienes bajo contenido de fósforo (100% con limitación)

- → Dos de las muestras tienen bajo contenido de potasio (50% con limitación)

- → Todas las muestras tienen alta cantidad de hierro (100% necesita atención)

- → Todas las muestras tienen alta cantidad de Manganeso (100% necesita atención)

- → Todas las muestras tienen densidad aparente más de 1.1 (100% atención para drenaje)

- → Una de las muestras tiene textura arcillosa (25% necesita obra de drenaje)

- → Ninguna de las muestras tiene Acidez Intercambiable de más de 1.0 (0% limitación)

Cuadro 3

Territorio ganadero Rio Blanco Matiguás

Caracterización del suelo

Productor	1	2	3	4
Municipio	Mulukuku	Mulukuku	Rio Blanco	Matiguás
pH	5.4	4.9	5.7	6.3
Materia Orgánica %	2.09	4.99	2.65	3.78
Nitrógeno %	0.1	0.25	0.13	0.19
Fósforo mg/kg	1.98	3.8	3.71	2.97
Potasio cmol+/kg	2.351	0.356	0.518	0.785
Calcio cmol+/kg	12.229	8.281	8.512	21.644
Magnesio cmol+/kg	4.019	4.756	3.749	6.269
Hierro mg/kg	122.6	117.5	135.4	137.9
Cobre mg/kg	1.1	3.07	1.97	1.67
Zinc mg/kg	2.88	12.38	2.31	0.71
Manganeso mg/kg	108.05	113.27	110.25	80.56
Boro mg/kg	0.1	0.15	0.31	0.43
Densidad Aparente g/ml	1.27	1.19	1.28	1.34
Arcilla %	32.48	52.48	40.48	60.32
Limo %	25.28	24	26	21.44
Arena %	42.24	23.52	33.52	18.24
Textura	franco arcilloso	arcilloso	arcilloso	arcilloso
Acidez Intercambiable cmol+/kg	0.86	1.19	0.44	0.39

Fuente: Elaboración propia con datos de CIAT (2020)

Un análisis rápido de cuatro muestras de suelo de las fincas ganaderas provenientes del área de pasturas (potencial sitio de establecer SAF Cacao) revela las siguientes limitaciones utilizando los criterios propuestos por Van vilet et al. (2015).

- → Todos los suelos son ligeramente ácido o ácido (25% con limitación)

- → Ninguna de las muestras tiene baja contenido de materia orgánica (0% con limitación)

- → Todas las muestras tienen bajo contenido de nitrógeno (100% con limitación)
- → Todas las muestras tienen bajo contenido de fósforo (100% con limitación)
- → Ninguna de las muestras tiene bajo contenido de potasio (0% con limitación)
- → Todas las muestras tienen alta cantidad de hierro (100% necesita atención)
- → Tres de las muestras tienen alta cantidad de Manganeso (75% necesita atención)
- → Tres de las muestras tiene densidad aparente más de 1.1 (75% atención para drenaje)
- → Tres de las muestras tiene textura arcillosa (75% necesita obra de drenaje)
- → Una de las muestras muestra Acidez Intercambiable de más de 1.0 (25% limitación)

Cuadro 4
Territorio ganadero RACCS
Caracterización del suelo

Productor	1	2	3	4
Municipio	San Pedro Lovago	Nueva Guinea	El Coral	Nueva Guinea
pH	5.1	6.7	4.6	4.5
Materia Orgánica (%)	4.15	4.22	5.03	4.26
Nitrógeno (%)	0.21	0.21	0.25	0.21
Fósforo (mg/kg)	2.57	2.42	1.84	2.91
Potasio (cmol+/kg)	0.5	0.18	0.2	0.2
Calcio (cmol+/kg)	15.32	2.976	1.7	2.58
Magnesio (cmol+/kg)	11.91	1.409	1.43	1.63
Hierro (mg/kg)	243.11	150.6	180.41	181.88
Cobre (mg/kg)	1.37	12.33	9.19	1.9
Zinc (mg/kg)	0.87	1.98	2.25	1.95
Manganeso (mg/kg)	177.33	150.64	82.7	179.36
Boro (mg/kg)	0.25	0.12	0.19	NC (<0,05)
Densidad Aparente (g/ml)	1.22	1.19	1.2	1.13
Arcilla (%)	60.1	62.1	60.1	50.1
Limo (%)	23.5	23.5	21.5	25.5
Arena (%)	16.4	14.4	18.4	24.4
Textura	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Acidez Intercambiable (cmol+/kg)	0.87	1.81	2.72	4.96

Fuente: Elaboración propia con datos de CIAT (2020)

Un análisis rápido de cuatro muestras de suelo de las fincas ganaderas provenientes del área de pasturas (potencial sitio de establecer SAF Cacao) revela las siguientes limitaciones utilizando los criterios propuestos por Van vilet et al. (2015).

- → Tres de los suelos son ácido y uno ligeramente ácido (75% con limitación)
- → Ninguna de las muestras tiene baja contenido de materia orgánica (0% con limitación)
- → Todas las muestras tienen bajo contenido de nitrógeno (100% con limitación)
- → Todas las muestras tienen bajo contenido de fósforo (100% con limitación)
- → Tres de las muestras tiene bajo contenido de potasio (75% con limitación)
- → Todas las muestras tienen alta cantidad de hierro (100% necesita atención)
- → Tres de las muestras tienen alta cantidad de Manganeso (75% necesita atención)
- → Dos de las muestras tiene densidad aparente más de 1.1 (50% atención para drenaje)
- → Todas las muestras tienen textura arcillosa (100% necesita obra de drenaje)
- → Tres de las muestras muestra Acidez Intercambiable de más de 1.0 (75% limitación)

3.3 Requerimientos de clima y altura para el cultivo del cacao

El cacao es un cultivo de clima tropical, que se desarrolla bien en alturas hasta los 900 msnm y temperaturas en el rango entre los 15 y 38°C. La productividad y funcionamiento de la planta puede ser afectada fuera de estos rangos. Para un buen desarrollo, el cultivo requiere una buena distribución de lluvias a lo largo del año, prefiriendo zonas con precipitación anual entre 1 500 y 2 500 milímetros. En lugares donde no se cumple esta condición es necesario acompañar al cultivo de sistemas de riego, para evitar que afecte la producción o la pérdida de plantaciones. El cacao requiere humedad relativa entre 70 – 80%, característico de bosques tropicales. Los vientos pueden afectar su desarrollo, por lo que se requieren la siembra de barreras rompe vientos cuando se encuentra en zonas con fuertes vientos (Cacaomovil, 2013a).

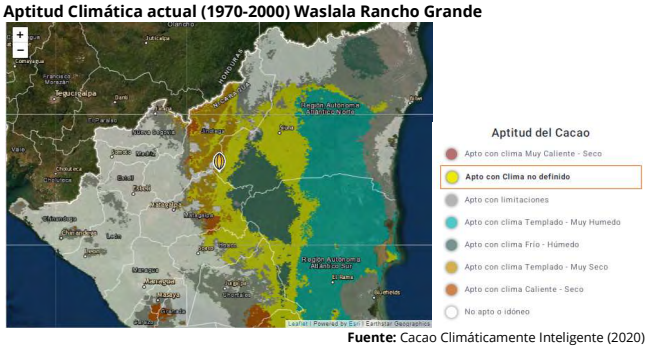
3.4 Exposición climática para algunos territorios Ganaderas

Territorio Waslala-Rancho Grande:

Los datos históricos de clima (1 970-2 000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 9 meses del año con un total de 2 400 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 17.5 grados centígrados, la temperatura media promedia de 22.6 grados y temperatura máxima promedia de 27.7 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que tanto el monto total de lluvia como el patrón de lluvia se mantienen igual que el patrón histórico (1 970-2 000). En cuanto a temperatura, se observa un aumento de 1 grado centígrado en el promedio temperatura mínima y 2 grados de aumento en temperatura media y máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019)

Según los mapas generados por la herramienta Mapas, Aptitudes y Prácticas disponible en el portal https://practicascci.alianza-cac.net/[1], se observa que el territorio ganadero de Waslala-Rancho Grande actualmente (1970-2000) es apto para el cultivo. Sin embargo, la información climática del territorio no nos permite clasificar el área claramente en una de las zonas agroclimáticas específicas. Por lo que se clasifica como territorio Apto para cacao con Clima no definido. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049) la aptitud del territorio se mantiene igual en el futuro como un territorio Apto para cacao con Clima no definido.

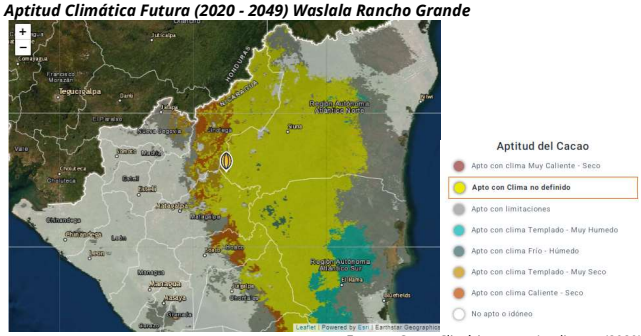
Figura 1
Aptitud Climática actual (1970-2000) Waslala Rancho Grande



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

1 En el momento de interpretar los mapas hay que recordar que cuando se dice que las zonas son frías o secas, no quiere decir que las zonas son realmente frías o secas, sino son relativamente frías o secas dentro del rango de idoneidad del cacao.

Figura 2
Aptitud Climática Futura (2020 - 2049) Waslala Rancho Grande



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

El Gradiente de impacto del cambio climático en una zona cacaotera indica el impacto de cambio climático proyectado en el cultivo de cacao en esta zona. Para determinar los gradientes de impacto de cambio climático, se modelan cambios en la aptitud bioclimática para el cacao en las condiciones climáticas actuales y de los periodos futuros.

En base al cambio en las aptitudes para las condiciones actuales (1970-2000) y las condiciones futuras (2020-2049) se determinó que el Gradiente de impacto de cambio climático para el cultivo de cacao para el territorio Waslala-Rancho Grande es de la categoría Adaptación sistémica. Esto significa que es más probable que en el futuro, el clima del territorio siga siendo adecuado para el cultivo de cacao, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción normales y la adaptación sistémica requerirá una adecuación en el diseño del sistema agroforestal, que permitan enfrentar los riesgos de cambio climático (Bunn et al., 2019)

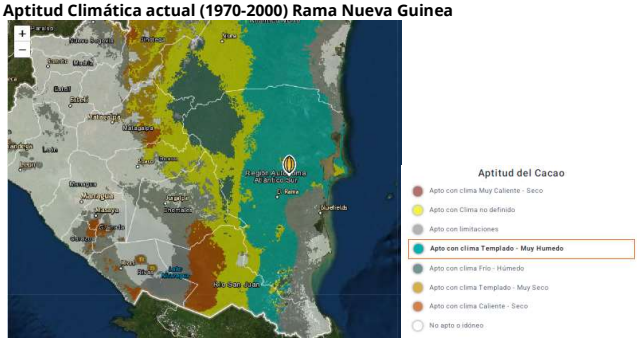
Territorio Rama Nueva Guinea:

Los datos históricos de clima (1970-2000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 9 meses del año con un total de 3 400 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 21.3 grados centígrados, la temperatura media promedia de 25.3 grados y temperatura máxima promedia de 29.2 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que tanto el monto total de lluvia como el patrón de lluvia se mantienen igual que el patrón histórico (1970-2000). En cuanto a temperatura, se observa un aumento de 1 grado centígrado en el promedio temperatura

mínima, temperatura media y máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019).

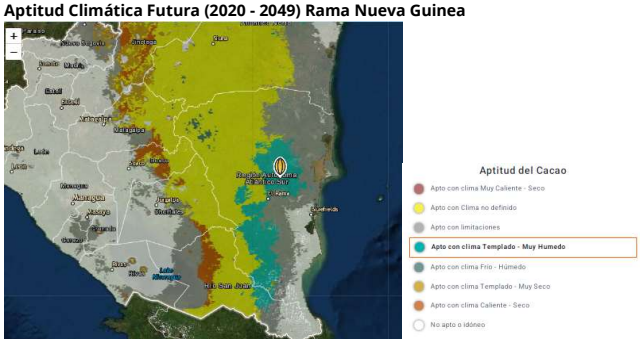
El territorio ganadero de Rama-Nueva Guinea actualmente (1970-2000) es *Apto para cacao con Clima Templado y Muy húmedo*. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049), predice que la aptitud del territorio se mantiene igual en el futuro como *Apto para cacao con Clima Templado y Muy húmedo.*

Figura 3
Aptitud Climática actual (1970-2000) Rama Nueva Guinea



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Figura 4
Aptitud Climática Futura (2020 - 2049) Rama Nueva Guinea



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

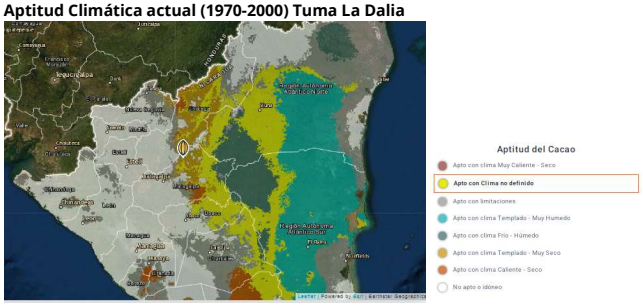
El Gradiente de impacto de cambio climático para el cultivo de cacao en Rama-Nueva Guinea es Adaptación incremental. Esto significa que es más probable que el clima siga siendo adecuado y la adaptación se logrará mediante un cambio de prácticas y estrategias y facilitadores idealmente mejorados. Los patrones alterados de plagas y enfermedades, la lluvia incierta, la sequía y el calor pueden afectar el cultivo, pero la producción de cacao seguirá siendo factible (Bunn et al. 2019).

Territorio Tuma-La Dalia:

Los datos históricos de clima (1970-2000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 8 meses del año con un total de 1 890 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 18.2 grados centígrados, la temperatura media promedia de 23.6 grados y temperatura máxima promedia de 28.9 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que el monto total de lluvia se mantiene igual que el patrón histórico (1970-2000), pero para el futuro hay 5 meses con lluvia menos de 100 mm/mes. En cuanto a temperatura, se observa un aumento un poco más de 1 grado centígrado en el promedio temperatura mínima, temperatura media y temperatura máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019)

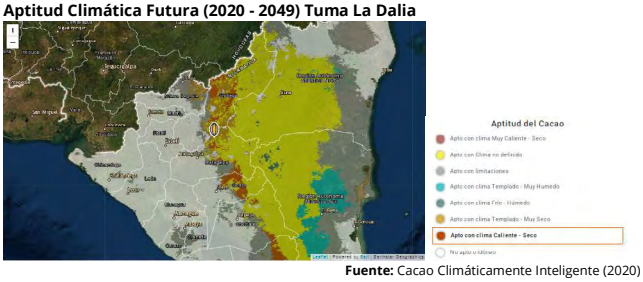
El territorio ganadero de Tuma-La Dalia actualmente (1970-2000) es Apto para cacao con Clima no definido. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049) la aptitud del territorio se mantiene igual en el futuro como Apto para cacao con Clima Caliente y seco, indicando posiblemente necesidad de instalar riego complementario para los 5 meses con poca lluvia.

Figura 5
Aptitud Climática actual (1970-2000) Tuma La Dalia



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Figura 6
Aptitud Climática Futura (2020 - 2049) Tuma La Dalia



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

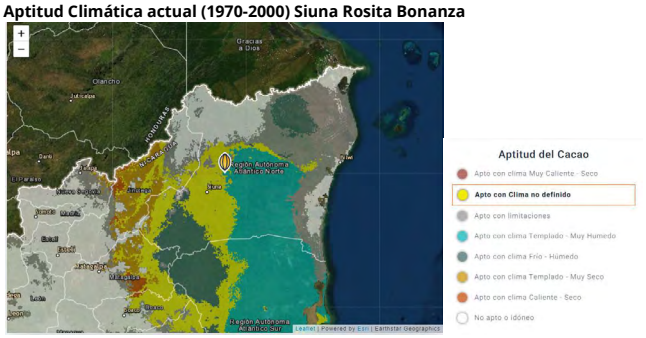
El Gradiente de impacto de cambio climático para el cultivo de cacao en Tuma- La Dalia es Adaptación sistémica. Esto significa que es más probable que en el futuro, el clima del territorio siga siendo adecuado para el cultivo de cacao, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción y la adaptación sistémica requerirá una adecuación en el diseño del sistema agroforestal, que permitan enfrentar los riesgos de cambio climático (Bunn et al. 2019).

Territorio Siuna-Rosita-Bonanza:

Los datos históricos de clima (1970-2000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 9 meses del año con un total de 2735 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 20.0 grados centígrados, la temperatura media promedia de 24.4 grados y temperatura máxima promedia de 28.7 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que tanto el monto total de lluvia como el patrón de lluvia se mantienen igual que el patrón histórico (1970-2000). En cuanto a temperatura, se observa un aumento de 1 grado centígrado en el promedio temperatura mínima y media y 2 grados de aumento en temperatura máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019)

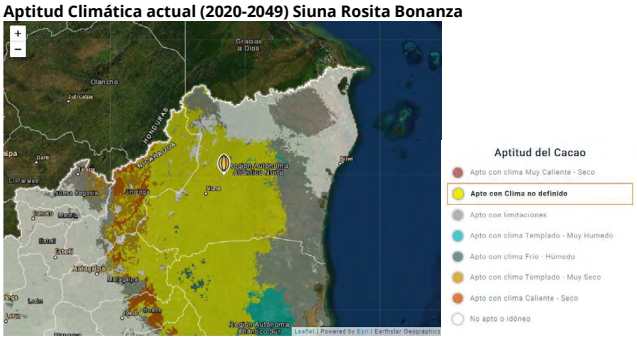
El territorio ganadero de Siuna-Rosita-Bonanza actualmente (1970-2000) es apto para el cultivo. clasificado como territorio Apto para cacao con Clima no definido. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049) se mantiene igual en el futuro como un territorio Apto para cacao con Clima no definido.

Figura 7
Aptitud Climática actual (1970-2000) Siuna Rosita Bonanza



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Figura 8
Aptitud Climática actual (2020-2049) Siuna Rosita Bonanza



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

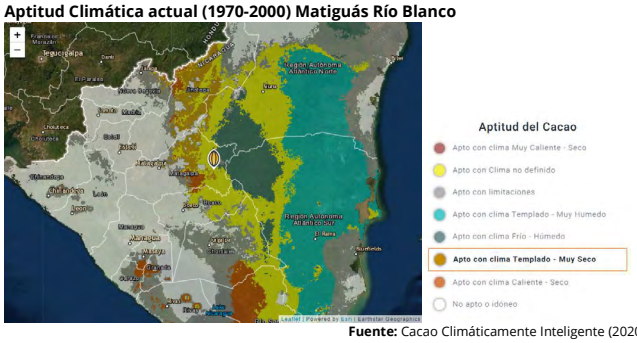
Siuna-Rosita-Bonanza es de la categoría Adaptación sistémica. Esto significa que es más probable que en el futuro, el clima del territorio siga siendo adecuado para el cultivo de cacao, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción normales y la adaptación sistémica requerirá una adecuación en el diseño del sistema agroforestal, que permitan enfrentar los riesgos de cambio climático (Bunn et al., 2019)

Territorio Matiguás- Río Blanco:

Los datos históricos de clima (1970-2000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 9 meses del año con un total de 1987 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 19.3 grados centígrados, la temperatura media promedia de 24.3 grados y temperatura máxima promedia de 29.2 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que tanto el monto total de lluvia como el patrón de lluvia se mantienen igual que el patrón histórico (1970-2000). En cuanto a temperatura, se observa un aumento de 1 grado centígrado en el promedio temperatura mínima, media y máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019)

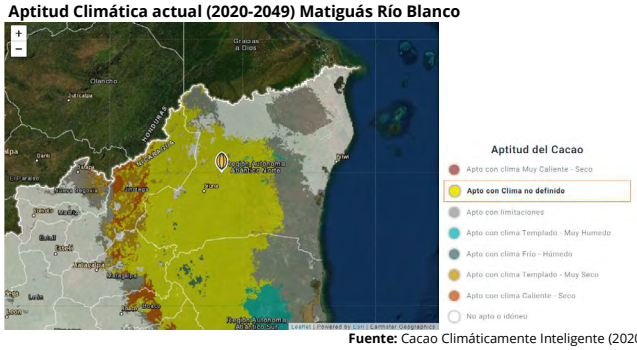
Actualmente, el área es apto para el cultivo. clasificado como territorio Apto para cacao con Clima templado y muy seco. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049) indica que se mantiene igual en el futuro como un territorio Apto para cacao con Clima no definido.

Figura 9
Aptitud Climática actual (1970-2000) Matiguás Río Blanco



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Figura 10
Aptitud Climática actual (2020-2049) Matiguás Río Blanco



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

Se encontró que Matiguás-Río Blanco Bonanza es de la categoría Adaptación sistémica. Esto significa que es más probable que en el futuro, el clima del territorio siga siendo adecuado para el cultivo de cacao, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción normales y la adaptación sistémica requerirá una adecuación en el diseño del sistema agroforestal, que permitan enfrentar los riesgos de cambio climático (Bunn et al., 2019)

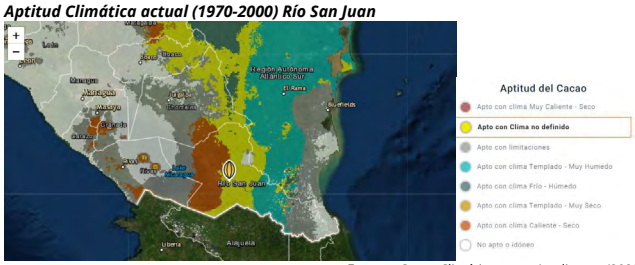
Territorio Río San Juan:

Precipitación y temperatura del territorio

Los datos históricos de clima (1970-2000) muestran el territorio recibe más de 100 mm de lluvia/mes durante 8 meses del año con un total de 1942 mm al año. La temperatura mínima promedia durante el año es de 21.4 grados centígrados, la temperatura media promedia de 26.0 grados y temperatura máxima promedia de 30.5 grados. Los datos proyectados para el clima del futuro (2020-2049) muestran que tanto el monto total de lluvia como el patrón de lluvia se mantienen igual que el patrón histórico (1970-2000). En cuanto a temperatura, se observa un aumento de 1 grado centígrado en el promedio temperatura mínima, media y máxima para el período futuro (Bunn et al. 2019).

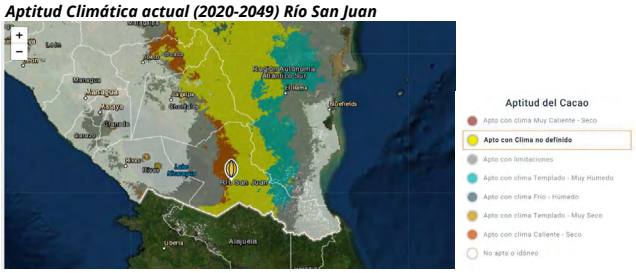
Se observa que el territorio ganadero de Río San Juan actualmente (1970-2000) es apto para el cultivo de cacao. clasificado como territorio Apto para cacao con Clima templado y muy seco. El modelaje de aptitud con datos de clima proyectados (2020-2049) la aptitud del territorio se mantiene igual en el futuro como un territorio Apto para cacao con Clima no definido.

Figura 11
Aptitud Climática actual (1970-2000) Río San Juan



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Figura 12
Aptitud Climática actual (2020-2049) Río San Juan



Fuente: Cacao Climáticamente Inteligente (2020)

Gradiente de Impacto climático del sitio a 30 años

En Río San Juan el gradiente es categoría Adaptación sistémica. Esto significa que es más probable que en el futuro, el clima del territorio siga siendo adecuado para el cultivo de cacao, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción normales y la adaptación sistémica requerirá una adecuación en el diseño del sistema agroforestal, que permitan enfrentar los riesgos de cambio climático (Bunn et al., 2019)

Ventajas y desventajas del sistema agroforestal cacao

Cuadro 5
Ventajas y desventajas del sistema agroforestal cacao

	Ventajas	Desventajas
Diseño	Aprovechamiento óptimo del espacio físico.	Gerencia más complicada para manejo del sistema diversificada
Suelo	Aumento de los niveles de materia orgánica del suelo.	Mayor uso de mano de obra para manejo de árboles y suelo
	Protección de los suelos contra la erosión y la degradación.	Mayor inversión las obras de conservación y drenaje
	Mejor reciclaje de nutrimentos y aprovechamiento por las plantas	Gerencia más complicada basada en entrada y salida de nutrientes
Piso	Mejor y más sostenible control de malezas y garantizar piso protegido y no competitivo	Más inversión de mano de obra y más complicada gerencia
Madera y Carbono	Producción de madera y aseguramiento de un ingreso de largo plazo	Espera de largo tiempo para gozar los beneficios económicos
	Captura de dióxido de carbono y mitigación de Cambio climático	No necesariamente de convierte en una fuente tangible de ingreso
Biodiversidad	Conservación de la biodiversidad planificada y aumento de biodiversidad no planificada	No se percibe el beneficio económico tangible de aumento de biodiversidad
Agua	Conservación del agua y aumento de filtración del agua para los acuíferos	Mayor inversión de mano de obra para el beneficio común y no personal
Clima	Mejoramiento del microclima, reducción de temperaturas extremas	Manejo de sombra choca con aumento de productividad
Ingreso y sostenibilidad	Diversificación de la producción y aumento de la productividad de las parcelas	Más inversión de mano de obra y más complicada gerencia
	Mayor Sostenibilidad de los componentes agrícolas y forestales.	Gerencia más complicada para manejo del sistema diversificada e ingresos de largo plazo
	Promoción de una mayor estabilidad socioeconómica	Aumento de ingresos no es inmediato, sino a mediano y largo plazo

Fuente: Elaboración propia

IV Importancia socioeconómica y situación actual de la producción y comercialización de cacao en Nicaragua

4.1 Los territorios y las familias cacaoteras de Nicaragua

Según el estudio realizado por APEN (2019), a finales de 2018, en Nicaragua existían 10 938 productores de cacao (incluyendo 6 grandes fincas) ubicados en diferentes municipios y regiones de Nicaragua. Entre todos los productores contabilizados, se registraba 17 479 hectáreas de cacao en producción y 11 159 hectáreas en desarrollo, representando una productividad nacional de 306 kg/ha.

Cuadro 6
Panorama nacional de producción Cacaotera

Departamento/Región	Número de productores	Área en desarrollo (ha)	Área en producción (ha)	Productividad (kg/ha)
Waslala	2,928	705	5,682	291
Región Autónoma Costa Caribe Norte RACCN	1,272	6093	3,448	342
Región Autónoma Costa Caribe Sur RACCS	1,682	2,249	1,466	291
Matagalpa	2,953	1,259	4,294	289
Jinotega	1,105	96	1,577	343
Río San Juan	805	179	782	258
Granada	7	136	114	354
Rivas	180	93	114	564
Managua/Occidente	6	348	0	0
Total	10,938	11,159	17,479	306

Fuente: Elaboración propia con datos de APEN (2019)

Las cifras sobre el número de productores de cacao y las áreas de producción difieren según los estudios. Un estudio preparado por Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en 2016, muestra que en ese momento existía 13 000 productores de cacao con un área promedio de 0.5 ha, mucho menos que los otros países de América Latina.

Cuadro 7
Panorama de producción cacaotera en América Latina

Países productores de cacao	Número de productores	Promedio de área de cacao (ha)
Ecuador	90,000	4.47
Brasil	62,000	11.12
Perú	45,000	2.17
México	41,000	2.85
República Dominicana	36,000	4.19
Colombia	27,000	3.99
Honduras	2,000	0.85
Nicaragua	13,000	0.5
Venezuela	15,000	3.98

Fuente: Elaboración propia con datos de Arvelo et al. (2016), IICA (2016)

Basado en los datos disponibles en FAOSTAT, Nicaragua produjo 6 600 toneladas de cacao en 2017. Con este volumen Nicaragua se ubica como el mayor productor de cacao de Centroamérica, aunque es un volumen mucho menor que el reportado por otros los países productores en América Latina. Sin embargo, entre 2007-2018, Nicaragua logró con un crecimiento de producción del 680%, una taza mucho mayor que los otros países.

Cuadro 8
Evolución de producción cacaotera en algunos países de América Latina

Año	Brasil Producción (t)	Colombia Producción (t)	Nicaragua Producción (t)	República Dominicana Producción (t)	Ecuador Producción (t))
2007	201651	39904	970	42154	85891
2008	202030	44740	1250	45291	94300
2009	218487	44740	1550	54994	120581
2010	235389	39534	1806	58334	132099
2011	248524	37202	2069	54279	224163
2012	253211	41670	2306	72225	133323
2013	256186	46739	2585	68021	128446
2014	273793	47732	2900	69913	156216
2015	278299	54798	4807	75500	180192
2016	213843	56785	5185	81246	177551
2017	235809	56808	6600	86599	205955
Crecimiento	117%	142%	680%	205%	240%

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2019)

El cacao es un rubro considerado como prioritario y con mucho potencial por el gobierno de Nicaragua, por lo que en el año 2017 se elaboró la "Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense". Dicha estrategia contempla que para el año 2022, Nicaragua pueda ofertar al mercado externo e interno al menos 41 878 Tm de cacao. El 60 % de esa producción saldrá de las áreas cultivadas de la empresa privada, dando un cambio a la matriz productiva actual, en la que los grupos organiza-

dos tienen la mayor participación. En ese período se calcula que la participación de las cooperativas pasará de 68 % en 2016 a un 28 % en 2022.

4.2 Exportación de cacao

Según el estudio realizado por Conde (2019), el valor de las exportaciones de cacao en grano durante los años 2009-2018, muestran tendencia creciente de USD 2.65 millones en 2009 a USD 6.23 millones en 2018. Sin embargo, los precios medios de venta para los años 2009-2018, han estado más bajo que los precios de caco en grano en la bolsa de valor de Nueva York. Esta situación se debe a que una buena parte de cacao en grano se exporta a los países de la región en forma de cacao no fermentado, recibiendo un precio más bajo.

Los datos de exportación de cacao recopilado por APEN (2020) refleja que, en el año 2019 Nicaragua exportó 4,640 Tm de granos de cacao, con un valor de US$7.68 millones de recibiendo un precio promedio de US$ 1 657 por Tm (rango US$ 412/Tm a US$ 4 134/Tm). En comparación con el año 2018, todas las cifras muestran ligero aumento en 2019.

Cuadro 9
Exportación de Cacao de Nicaragua
2018-2019

	2019			2018		
Destino	**Volumen Tm**	**Valor US$**	**Precio US$/Tm**	**Volumen Tm**	**Valor US$**	**Precio US$/Tm**
Guatemala	1,873.80	773,657	412.87	1,654.20	733,920	443.66
El Salvador	834.5	1,234,199	1,478.96	790.2	1,176,087	1,488.30
Bélgica	1,599.40	4,647,349	2,905.76	1,162.30	3,432,532	2,953.18
Italia	123.7	511,239	4,134.30	82.4	347,323	4,215.44
Holanda	98.3	243,272	2,474.56	72.9	226,120	3,102.85
Estados Unidos	67.7	151,147	2,233.13	53.8	119,361	2,220.01
República Checa	23.5	62,800	2,672.34	40.2	100,379	2,498.11
Alemania	11.2	38,711	3,470.28	14.2	45,445	3,205.32
Japón	4.6	16,603	3,629.86	0	0	0
Honduras	3.3	7,847	2,414.46	15	48,648	3,235.43
Taiwán	0.3	1,050	3,500.00	0	0	0
Canadá	0	0	0	0.2	560	3,093.92
Costa Rica	0	0	0	10	28,885	2,903.02
Francia	0	0	0	0.2	630	3,000.00
Hungría	0	0	0	0.3	819	3,000.00
	4,640.10	**7,687,874**	**1,656.82**	**3,895.80**	**6,260,709**	**1,607.03**

Fuente: Elaboración propia con datos de APEN (2020)

4.3 Comercialización de cacao

El cacao nicaragüense es clasificado en dos categorías: Cacao fermentado y Cacao no-fermentado (Cacao rojo). Cacao rojo se define como el producto que no es sujeto de ninguna transformación y no se fermenta. Cacao fermentado se define como el producto fermentado y secado, utilizando protocolos comprobados para garantizar la calidad fina y el aroma.

El cacao no-fermentado tiene una gran demanda de importadores de Guatemala y El Salvador, por ende, el comercio de este tipo de cacao ocurre dentro de la región Centroamérica. El cacao fermentado (convencional y certificado) tiene gran demanda por las chocolaterías europeas, por lo que el comercio de este tipo de cacao se dirige mayormente a los países de Europa.

Los productores involucrados en la cadena de cacao fermentado están organizados en cooperativas o asociaciones. Estas transportan el cacao en baba (granos con mucílago) a puntos de acopio local o centros de procesamiento, donde los granos son fermentados y secados. Luego el cacao fermentado es entregado por las cooperativas o asociaciones a empresas chocolateras, como Ritter Sport en Nicaragua, o exportado directamente para compradores en otros países. Una buena parte de los productores involucrados en la cadena de cacao fermentado son certificados con los sellos: Comercio Justo, Orgánico, UTZ-Rainforest[2].

Los productores involucrados en la cadena de cacao rojo mayormente no están organizados. Estas transportan los granos de cacao secados en la finca, a los agentes de compra en los mercados locales, o a centros de acopio de empresas exportadoras, una de ellas es Exportadora Atlantic S.A (EXPASA) que ha dispuesto puntos de acopio ubicados en diferentes lugares del país. Luego del secado, limpieza y control de calidad, el cacao rojo es exportado a otros

2 Comercio Justo: La certificación la otorga la Organización Internacional de Comercio Justo, una organización encargada de establecer los requisitos el Comercio Justo y certificar. Actualmente cuenta con 17 organizaciones nacionales socias en Europa, Norteamérica y Japón. En Centroamérica, los productores con certificación de Comercio Justo exportan café, cacao, azúcar, miel de abeja, banano y otras frutas frescas y jugos de fruta.

Certificación orgánica: Existen requisitos específicos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos incluyendo Cacao. Las reglas para la producción orgánica contienen requisitos relacionados con el período de transición de la finca. El tiempo que la finca debe utilizar métodos de producción orgánicos antes de que pueda certificarse, que es generalmente de 2 a 3 años.

Rainforest-UTZ: La certificación de Rainforest- UTZ muestra a los consumidores que los productos se han obtenido, desde la granja hasta el estante de la tienda, de manera sostenible. Para obtener la certificación, todos los proveedores de UTZ tienen que seguir su Código de Conducta, que ofrece orientación experta sobre mejores métodos de cultivo, condiciones de trabajo y cuidado de la naturaleza.

países dentro y afuera de la región. Una buena parte de los productores de Nicaragua involucrados en la cadena de cacao rojo no son certificados.

Los compradores de la región valoran el abastecimiento de cacao no fermentado como una estrategia de reducción de costos, mientras que los compradores de cacao fermentado ofrecen mayor precio e incentivos, exigiendo también las certificaciones.

Esta dualidad de la cadena representa tanto una oportunidad como una fortaleza, ya que permite la flexibilidad de ir aumentando paulatinamente el porcentaje de la producción que se fermenta, con mayor inversión para la infraestructura de transformación.

Cuadro 10
Diferentes tipos de Cacao exportado de Nicaragua
2018-2019

	2019			2018		
Tipo	**Volumen Tm**	**Valor US$**	**Precio US$/Tm**	**Volumen Tm**	**Valor US$**	**Precio US$/Tm**
No fermentado	2,708.30	2007.856	741.36	2,444.50	1,910.01	781.36
Fermentado	1,931.80	5,680.02	2,940.29	1,451.40	4,350.70	2,997.67
Total	**4,640.10**	**7,687.87**	**1,656.82**	**3,895.80**	**6,260.71**	**1,607.03**

Fuente: Datos procesados de APEN (2020)

4.4 Sector cacao en Nicaragua

En el año 2006, el Comité Presidencial de Competitividad de Nicaragua, elaboró un análisis de estado actual de fincas y familias cacaoteras; mapeo y nexos de actores en los diferentes territorios cacaoteros de Nicaragua, para construir en manera participativa un Plan Nacional para mejorar la productividad y calidad de cacao con énfasis en manejo de la enfermedad Moniliasis.

En el año 2013, RUTA/CATIE realizó un estudio detallado para actualizar el conocimiento sobre el estado de las cadenas del cacao de Nicaragua, identificar las buenas prácticas utilizadas actualmente por todos los eslabones de las cadenas e identificar en forma participativa las necesidades de innovación tecnológica de los eslabones de las cadenas (RUTA, 2013).

En el año 2016, VECOMA realizó un estudio para lograr un mejor entendimiento sobre la situación actual de la cadena de valor del cacao Nicaragua, desde su conceptualización a nivel regional y obtener un panorama comparativo de los países de la región (VECOMA, 2016).

Como primer paso de implementación del programa Climate Smart Cocoa, en el año 2017, World Cocoa Foundation (WCF) realizó el mapeo detallado de actores en Nicaragua, a partir de la información presentada en los estudios anteriores. En esta labor WCF contó con apoyo estratégico de APEN, EXPASA y Rikolto para el mapeo de actores en Nicaragua (WCF, 2020).

El sector cacao de Nicaragua es un ecosistema económico en proceso de consolidación. De acuerdo a un análisis de las competencias y acciones de los actores clave llevado a cabo por WCF en 2017, compradores, exportadores y productores están conectándose; por consiguiente, la estructura y gobernanza del sector están evolucionando.

El cacao es un rubro considerado como prioritario y con mucho potencial por el gobierno de Nicaragua, por lo que en el año 2017 se elaboró la “Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense”. Dicha estrategia contempla que para el año 2022, Nicaragua pueda ofertar al mercado externo e interno al menos 41 878 Tm de cacao. El 60 % de esa producción saldrá de las áreas cultivadas de la empresa privada y la participación de las cooperativas de los pequeños productores pasará de 68 % en 2016 a un 28 % en 2022 (APEN, 2019).

Las decisiones de inversión para dichos sistemas sólo pueden facilitarse, si existen directrices e indicaciones claras sobre la alineación de las políticas nacionales con los planes de inversión. Organizaciones como CIAT, Rikolto, WCF y Comisión de Cacao ha venido trabajando con el sector para facilitar el análisis de las directrices nacionales tomando en cuenta las políticas nacionales de desarrollo y las políticas comerciales.

Existen una gran amplitud de legislaciones que sustenta la política comercial de Nicaragua para acopiadores y compradores finales, regulando el aspecto de comercio y asegurando el aspecto de antimonopolio. Además, el cacao es considerando como un producto libre de aranceles en los principales tratados de libre comercio vigentes como Mercado Común Centroamericano, MCCA, Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana, DR-CAFTA. El comercio interno y exportación de los otros productos de SAF Cacao como los frutales, madera no fina y madera fina también está sustentado en esta gama de leyes, normas y acuerdos.

V Especies forestales potenciales para los sistemas agroforestales con cacao

Las especies maderables que acompañan a cacao dentro de los sistemas agroforestales cacao, debe tener un sistema radicular o de raíces profundas, para que el sistema de raíces superficiales no compita con el cacao. Es deseable que el árbol sea resistente al volcamiento; por esa razón se deben buscar árboles con raíces profundas.

Las especies de árboles acompañantes en el sistema deben ser especies robustas de crecimiento rápido, con alta capacidad de rebrote y que no posean espinas y requerir de poco manejo. Los árboles maderables que formen parte del sistema deben ser de rápido crecimiento, tolerantes a enfermedades y plagas, a la sombra lateral y vertical; además, que sea fácil de reproducir, pero con poca capacidad de regeneración natural.

En la elección de los árboles acompañantes es recomendable seleccionar las especies que aportan nutrientes al suelo por producción de hojarasca y residuos de poda; las que son fijadoras de nitrógeno (leguminosas) y aquellas de raíces profundas. La sombra es un factor importante en el sistema de cacao, por lo que es importante que los árboles de sombra provean n promedio de sombra menor al 40 %. Durante la época lluviosa que presenta alta humedad y nubosidad la parcela debe reducirse la sombra ya que la humedad puede favorecer la presencia de enfermedades.

Desde el 1987, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) ha venido realizando ensayos y evaluación de los árboles maderables en sistemas agroforestales Cacao en la zona atlántica de Honduras. Esfuerzos similares ha realizado el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en la región atlántica de Costa Rica y Panamá.

En base los resultados de los estudios y las experiencias de los productores y empresas de Nicaragua, Honduras, Costa Rica, El Salvador y República Dominicana podemos proponer siete especies maderables para considerar como árboles maderable acompañante dentro del sistema agroforestal cacao para las fincas ganaderas de Nicaragua ubicadas en las zonas húmedas y semi-húmedas de Nicaragua. Para esta selección se utilizaron varios criterios entre ellos: adaptabilidad de los árboles en los sitios y tipo de suelo, la compatibilidad con cacao, la forma de crecimiento y tipo de sombra, el tipo de sistema radicular y competencia con cacao, su aporte de nutriente y biomasa, su exigencia para el agua y las plagas y enfermedades, seleccionándose los siguientes:

- → Cedro macho, *Carapa guyanensis*, Meliaceae
- → Caoba de atlántico, Swietenia macrophylla, Familia Meliaceae
- → Cortez, Tabebuia ochracea, Familia Bignoniácea
- → Coyote, Acosmium panamense, Familia Leguminoseae
- → Granadillo, Dalbergia glomerata, Familia Leguminoseae
- → Laurel, Cordia alliodora, Familia Boraginaceae
- → Melina, Gmelina arbórea, Familia Lamiaceae

5.1 Cedro macho



Nombres comunes: Cedro macho (CR, HO, NI); Bateo (CR, NI, PA); Caobilla (Baja Talamanca-

CR, NI); Cedro bateo (CR, NI)

Nombre científico: *Carapa guyanensis*

Familia: Meliaceae

Ecología: En la región centroamericana puede crecer en zonas planas o de ladera. Se desarrolla bien en alturas entre los 0 -900 msnm y niveles de lluvia anual entre los 1900 -3500 mm. Al inicio prefiere la incidencia directa de la luz solar, aunque puede crecer bajo sombra. Se adapta bien a suelos pH bajos y soporta inundación.

Esta especie se encuentra en zonas productoras de América del Sur (Colombia, Venezuela, Perú, Brasil, Ecuador y las Guayanas), en algunas regiones de Brasil, en Centroamérica, Belice y las Antillas (Desde Cuba hasta Trinidad y Tobago)

Cuadro 11
Características de la especie Cedro Macho

Clima y Suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Precipitación	1900-3500 mm	Suelos	Ácidos, muy húmedos	En sitios húmedos a muy húmedos, incluso inundables, ácidos y arcillosos	EL daño causado por el barrenador *Hypsipyla grandella*, limita su uso en plantaciones puras.
Estación seca	0-2 meses	Textura y pH	Arcillosa, bajo
Altitud	0-800 msnm	Drenaje	impedido
Temperatura media anual	20-35° C	Pendiente	Plana o ondulada

Fuente: Cordero y Boshier (ed.), 2003

Descripción

Son árboles perennes de altura entre 25 y 40 m, posee una copa extendida y densa con ramas gruesas y en posición ascendente. El tronco es cilíndrico y recto libre de ramas en un 50 – 75%, la corteza es oscura y con grietas de color gris y puede llegar a tener un diámetro de 2 m.

Posee hojas grandes, pecioladas, con forma elíptica y margen entero, de color verde oscuro brillante en el frente y más claro por el revés, que se disponen de manera alterna en las ramas, cuando jóvenes son de color rojo brillante.

Sus flores de un color blancas o crema blancas o crema con un leve tono rosado en el exterior de los pétalos de 20 a 80 cm. Los frutos son bayas dehiscentes que miden de 9 a 15 cm, poseen semillas grandes de testa dura y color marrón, con tres a cuatro caras planas y una redondeada que sigue el contorno de la superficie del fruto.

Manejo

Puede sembrarse a partir de plantas provenientes de viveros o de semillas germinadas. La distancia de siembra puede variar, en plantaciones de monocultivo es de 3x4 m o de 4x5 m; en sistemas de enriquecimiento de bosques, charral o linderos o bien en sistemas agroforestales a 5x9 m. En los casos de menor espaciamiento es importante considerar podas adecuadas para evitar el ataque de los barrenadores.

Madera

La calidad de la madera depende de las condiciones de crecimiento de los árboles. La mejor calidad proviene de árboles de las riveras de los ríos y zonas de inundación periódica; en zonas anegadas la madera es suave y clara y en zonas de altas es muy porosa.

El color de la albura es beige rosado o rojiza cuando se seca al aire y el duramen es de color café claro o rojo brillante intenso, resistente a hongos y susceptible a termitas. Este tipo de madera es fácil de aserrar y trabajar y se pueden obtener excelentes acabados; pero tiene tendencia a presentar grano mechudo.

5.2 Caoba de atlántico



Nombres comunes: Caoba (CR, ES, GU, HO, NI, PA); Mahogany (BE)

Nombre científico: *Swietenia macrophylla,*

Familia Meliaceae

Ecología: La caoba puede adaptarse a distintas condiciones incluyendo bosque tropical, subtropical hasta bosques secos y gran variedad de suelos. Crece bien a altitudes de 50 -1400 msnm, con temperatura entre 22-28°C y precipitaciones entre 1000 – 2500 mm; aunque su crecimiento puede verse afectado en condiciones de alta precipitación y períodos largos de sequía y las condiciones de suelo.

Cuadro 12
Características de la especie Caoba del atlántico

Clima y Suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Precipitación	1500-4200 mm	Suelos	Variado	En suelos profundos, fértiles, húmedos, bien drenados, y con pH neutro y ligeramente alcalino.	EL daño causado por el barrenador *Hypsipyla grandella* , limita su uso en plantaciones puras.
Estación seca	0-4 meses	Textura y pH	Media o pesada, ácido, neutro, ligeramente alcalino		
Altitud	casionalmente ha	Drenaje	Libre, encharcado estacionalmente		
Temperatura media anual	20-28° C	Pendiente	Desde plana hasta pendientes fuertes		

Fuente: Cordero y Boshier (ed.), 2003

Descripción

Los árboles de Caoba de Atlántico se caracterizan por ser caducifolios con alturas entre 30 y 50 m El tronco es en general recto, con diámetro promedio de 2 m, el color de la corteza es gris y lisa en los primeros años y luego se vuelve café oscuro y acanalada cuando está adulto. Las ramas pueden iniciar entre los 12 a 18 m formando copas extensas que pueden llegar a medir 20 m.

Las hojas están compuestas de 3 a 6 pares de hojuelas. Posee hojas alternas paripinnadas de 3 a 6 pares de foliolos de 9-14 cm de largo en posición opuesta. Produce flores dioicas que se presentan en panículas axilares y terminales con pétalos blanco amarillento. Cada fruto es una capsula leñosa recta dehiscente que mide entre 12-22 cm de largo y tiene un ancho de 6-10 cm; contiene 35 a 45 semillas amargas y aladas muy livianas para ser transportadas por el viento.

Manejo

Al inicio las áreas requieren de limpieza regulares para manejar la presencia de malezas, debido al crecimiento

lento de su copa en los primeros 3 a 4 años de crecimiento. El espaciamiento entre árboles define el porte del árbol y altura del árbol, obteniendo mejores resultados cuando se usa sombra lateral que favorece la elongación y altura del árbol. El objetivo de la poda puede ser sanitaria o de formación; en el caso del combate de plagas como el barrenador se cortan primero los brotes dañados. Cuando la poda es de formación debe dejarse el follaje que garantice su crecimiento para obtener un tronco largo y sin ramas.

Producción

El tiempo que un árbol tarda en alcanzar el tamaño comercial varía; puede tardar de 60 – 100 años en bosques naturales; y de 30 – 50 años en plantaciones comerciales. Por otro lado la productividad varía debido a factores de densidad, manejo de un lugar a otro, calculando que a nivel de plantaciones puede estar en el rango de 10 – 25 m3/ha/año en plantaciones. Algunos ejemplos son: 5-14 m3/ha/año en Fiji, 6 m3/ha/año en Belice, 17 m3/ha/año durante 25 años en Guadalupe, 18 m3/ha/año durante 20 años en Indonesia, y 14-20 m3/ha/año durante 35 años en Martinica, con máximas de 30 m3/ha/año en los mejores sitios. En términos generales, cifras de 10-25 m3/ha/año son más usuales en plantaciones. En el bosque natural los árboles requieren 60-100 años para alcanzar un tamaño comercial mientras que en plantaciones pueden hacerlo en 30-50 años.

Madera

La especie tiene características de crecimiento rápido, es apropiada para plantaciones en ciclos de 30- 40 años. Su madera es muy apreciada para la elaboración de muebles y se ha comercializado desde hace varios siglos. La madera tiene gravedad específica de 0.4 – 0.68 g/cm3; es resistente a ataques fungosos y es resistente a ataque de termitas. Presenta duramen rosado rojizo cuando está inmaduro y se vuelve color café rojizo con lustre dorado cuando madura.

Es posible secarlo tanto al aire libre como en hornos y no refleja defectos visibles. Los mejores precios de esta madera se logran en el mercado certificado europeo que alcanzó en promedio US$ 2.15 / pie tablar llegando hasta los US$ 2.65/ pie tablar. En nuestro país el precio en pie en 1995 fue de US$ 20 -25/ m^3, mientras la madera aserrada alcanzó los US$ 302/m^3. Por otro lado, Guatemala exportó a Estados Unidos madera a US$ 1.75/pie tablar.

VI Descripción del marco legal e institucional vigente para el fomento de Sistemas Agroforestales cacao

El marco jurídico vinculante al sector forestal en Nicaragua parte de la Constitución de la República y de las leyes que rigen en materia de legislación orgánica sectorial, ambiental y territorial en el país. En la siguiente sección se presentan un resumen de los marcos jurídicos sobresalientes.

Cuadro 13

Resumen de Marco Legal vinculante a la producción de cacao

Instrumento legal	Objeto vinculante
Constitución de la República	La Constitución de Nicaragua protege los derechos fundamentales. Protege derechos de propiedad (los comunales), la titularidad pública de los recursos naturales, derechos al desarrollo sustentable, reconoce el papel de los municipios en la gestión de los recursos naturales.
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley No.217 - 1996):	Esta ley crea y regula el sector medio ambiente y define sus temas centrales en materia de ámbitos temáticos. Declara que los recursos naturales son parte del patrimonio nacional, establece derechos de aprovechamiento, concesiones, permisos, licencias o cuotas. Brinda las bases para un sistema de incentivos ambientales, exonera del pago del Impuestos sobre Bienes Inmuebles (IBI) por conservación de los suelos y de la biodiversidad.
Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo (Ley No. 290 - 1998):	Esta ley y las subsiguientes enmiendas crea al MIFIC (Ministerio de Fomento de Industria y Comercio), el MAGFOR (Ministerio Agropecuario Forestal), el INAFOR (Instituto Nacional Forestal) y el MARENA (Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente). Establece un esquema de gestión de política y administración de derechos, permisos y concesiones para recursos forestales protegidos y no protegidos.
Ley de Municipios (Ley No. 40) y sus reformas (No.261-2012):	Los gobiernos municipales tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socioeconómico y la conservación del ambiente y los recursos naturales de su territorio, y el ordenamiento de su territorio a través del Sistema de Planificación Municipal y Unidad de Medio Ambiente (UMA).
Ley de Desarrollo y Fomento del Sector Forestal (Ley No. 462 - 2003): Esta	Esta ley establece el régimen legal para la conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal. Integra un marco para el manejo del bosque natural, el fomento de las plantaciones, la protección, conservación y restauración de áreas forestales. Hace partícipes a los gobiernos regionales, municipales y a la sociedad civil, en la gestión en un contexto descentralizado y desconcentrado. Reconoce los múltiples beneficios en bienes y servicios producidos por los bosques.

Disposiciones para el manejo sostenible de los bosques tropicales (Resolución administrativa No. 35-2004):	Este instrumento legal establece disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques naturales tropicales, latifoliados, coníferas y plantaciones forestales. Define los requisitos y procedimientos para el aprovechamiento en fincas agrosilvopastoriles. Según la disposición, a la Delegación del INAFOR le corresponde la inspección técnica gratuita y emitir una guía de transporte simplificada sin costo alguno.
Ley de Participación Ciudadana (Ley 475-2003):	Esta ley define instrumentos de participación en las decisiones políticas a varios niveles: nacional, Regional, departamental y local. Esta Ley refuerza las instancias y mecanismos de participación establecidos en la Ley de Municipios, establece criterios para la promoción de resolución y ordenanzas municipales, exige consultas sobre asuntos de importancia (RRHH) y establece mecanismos de reclamo.
Reglamento de Incentivos Forestales: Decreto 104 –2005	Reglamenta el Cap. IV de Ley 462. Reconoce actividades de atracción de inversiones y de ampliación de disponibilidad de materia prima en el sector forestal.
Ley de Delitos Ambientales (Ley 559-2005):	Esta ley tipifica el delito contra el medio ambiente y los recursos naturales, las acciones u omisiones relativas a la conservación, protección, manejo, defensa y mejoramiento del ambiente. Establece la responsabilidad civil por daños y perjuicios con responsabilidad comprobada. Penaliza el daño ambiental que “sale” de lo meramente civil y administrativo “hacia” lo penal, fortaleciendo la provisión de justicia por
Ley de Veda Forestal (Ley 585-2006):	Esta ley Establece veda de corte, aprovechamiento y comercialización de caoba, cedro, pochote, pino, mangle y ceibo por 10 años. Prohíbe la exportación de madera de bosque natural sin planes de manejo en áreas protegidas. Estipula otras restricciones en áreas de amortiguamiento. Genera un mecanismo de control para los aprovechamientos ilegales o irregulares. Promueve, por defecto, la legalidad y los eslabones de segunda y tercera transformación.
Código penal (Ley 641-2007):	En el Capítulo III del Código Penal se definen los delitos contra los recursos naturales y establece penas para los delitos como: Aprovechamiento ilegal de recursos naturales; Desvío y aprovechamiento ilícito de aguas; Incendios forestales; Corte y Aprovechamiento durante Veda forestal; Talas en vertientes y pendientes; Corte o Poda de árboles en Casco Urbano; Incumplimiento de estudio de impacto ambiental. El código también establece directrices para restitución, reparación y compensación de daño ambiental.

Ley de Concertación Tributaria (Ley No. 822-2012):	La ley establece una serie de beneficios fiscales para el sector forestal, incluyendo exoneración del 50% del impuesto municipal sobre ventas y 50% sobre las utilidades del aprovechamiento, exoneración del pago de Impuesto de Bienes Inmuebles a las plantaciones forestales y donde se realice manejo forestal a través de un Plan de Manejo Forestal, exoneración del pago de derechos e impuesto a la importación de maquinaria, equipos y accesorios para el procesamiento de la madera, excluyendo los aserríos y deducción de hasta un 100% de IR para para las actividades de reforestación o establecimiento de las plantaciones forestales.
Reglamento de ley 822 Concertación Tributaria (Decreto No. 01-2013):	Este reglamento define que las personas naturales o jurídicas que deseen obtener los beneficios e incentivos fiscales, deben presentar su iniciativa forestal ante el Instituto Nacional Forestal, quien someterá a consideración del Comité de Incentivos Forestales para su aprobación o denegación. Se aclara que los beneficios e incentivos fiscales al Sector Forestal son aplicables al establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento de las plantaciones que se registren y aprueben hasta el año 2023.
Resolución Ministerial para la exportación de las especies en su segunda transformación (Resolución No. 004-2007):	La Resolución establece las regulaciones requisitos y procedimiento administrativo para la exportación de las especies Caoba, Cedro Real, Pochote y Ceibo en su segunda transformación, con registro de exportadores y permiso de exportación emitido por el MARENA. Establece paso a paso el proceso señalando el papel de la Autoridad Administrativa CITES-NI para verificar el cumplimiento de los requisitos y otorgar en permiso.
Resolución ministerial sobre permiso para comercio Internacional de las especies forestales de competencia de Nicaragua (Resolución 13-04-2013):	La resolución establece el procedimiento administrativo para la obtención del permiso para el comercio Internacional de las especies forestales de competencia de MARENA, que son: La Caoba, Cedro Real, Granadillo, Ñambar, Almendro de Montaña, Guayacán y Coyote. La resolución enfatiza que toda exportación de especies forestales de la competencia del MARENA, debe contar con un permiso de exportación CITES.
Resolución administrativa sobre procedimiento para la implementación de la trazabilidad forestal (Resolución No. 33-2013):	Esta resolución establece los mecanismos necesarios para la implementación de la trazabilidad forestal en Nicaragua. La resolución detalla los pasos para la trazabilidad a través de SIRCOF (Sistema de Registro y Control de Operaciones Forestales) es el sistema único para el registro, emisión y seguimiento de la información de las guías de trasporte de producto forestal provenientes de permisos de aprovechamiento, plantaciones o subastas de productos forestales debidamente autorizadas por el INAFOR.

Resolución administrativa para establecer las funciones de delegados, inspectores y supervisores de INAFOR (Resolución No. 05-2014):	La resolución establece las funciones de los delegados distritales, municipales, inspectores forestales y supervisores de puestos de control del Instituto Nacional Forestal. Los hitos detallados en esta resolución deben servir para establecer un buen funcionamiento de la estructura de INAFOR en los territorios desde los puestos de control hasta los municipios.
Resolución administrativa para el registro, aprovechamiento y transporte de madera proveniente de plantaciones forestales (Resolución No. 44-2014):	Los 12 artículos de la resolución detallan en forma precisa las directrices sobre el registro, manejo y aprovechamiento forestal de las plantaciones forestales, el requerimiento del estudio de Impacto Ambiental para plantaciones mayor de 500 ha y procedimientos para el transporte de madera proveniente de las plantaciones forestales. La resolución también indica los procedimientos de elaborar plan de manejo de las plantaciones y obtener la aprobación para el plan de aprovechamiento.
Resolución administrativa sobre las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales (Resolución No. 11-2015):	Esta resolución con las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques Latifoliados, coníferas, plantaciones Forestales y sistemas Agroforestales, tienen por objetivo desarrollar complementariamente las normas forestales vigentes. La resolución es voluminosa con 12 Capítulos y 109 Artículos que detallan sobre: disposiciones generales, manejo forestal, aprovechamiento forestal, protección forestal, regencia forestal, decomiso de recursos forestales, subasta de recursos forestales y medios de transporte, exportación de madera, gestión ambiental, puestos de venta y disposiciones finales.
Resolución administrativa para el establecimiento, registro y aprovechamiento de plantaciones forestales (Resolución CODF 15-2019 y CODF 02-2020):	Esta resolución administrativa establece los procedimientos administrativos, técnicos y legales para el establecimiento, registro y aprovechamiento de plantaciones forestales y transporte de producto forestal proveniente de plantación. La resolución contiene 10 Capítulos y 28 Artículos, que abordan sobre los siguientes temas: disposiciones generales, definiciones, establecimiento de plantaciones forestales, registro de plantaciones forestales, inspección técnica, manejo de aprovechamiento, procesamiento y transformación de madera, transporte de madera en rollo y procesada y transitorios.

Fuente: Elaboración propia con legislación nacional vigente

Principales leyes en que se sustenta la política comercial de Nicaragua

1. Comercio Exterior. Código Aduanero Uniforme Centroamericano.

2. Régimen de Aduanas. Reformas e Incorporaciones al Decreto Nº 88-2000, Reglamento a la Ley Creadora de la Dirección de Servicios Aduaneros y de Reforma a la Ley Creadora de la Dirección General de Ingresos, Ley Nº 339.

3. Exenciones Aduaneras. Ley Nº 382, Ley de Admisión Temporal para Perfeccionamiento Activo y de Facilitación de las Exportaciones.

4. Aspectos de Fiscalidad en el Comercio. Ley N° 453, Ley de Equidad Fiscal.

5. Contratación Pública. Ley Nº 323: Ley de Contrataciones del Estado (enmendada por la Ley Nº 349).

6. Inversión Extranjera. Ley Nº 344: Ley de Promoción de Inversiones Extranjeras.

7. Zonas Francas. Decreto Nº 46-91: Ley de Zonas Francas Industriales de Exportación, Decreto Nº 21-2003: Reforma del Decreto N° 31-92, Reglamento del Decreto de Zonas Francas Industriales de Exportación.

8. Normas y otros requisitos técnicos:

    - Ley Nº 219: Ley de Normalización Técnica y Calidad,

    - Ley Nº 225: Ley sobre Metrología,

    - Ley Nº 291: Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal.

9. Derechos de propiedad intelectual.

    - Ley Nº 312: Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos,

    - Ley Nº 354: Ley de Patentes de Invención, Modelo de Utilidad y

10. Diseños Industriales,

    - Ley Nº 380: Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos.

6.1 Marco institucional vinculante

Ministerio de agricultura, MAG: Está a cargo de formular políticas, planes y estrategias de desarrollo agropecuario; promover, articular, dar seguimiento y evaluar la implementación de las políticas en conjunto con los sectores productivos y las instituciones del sistema nacional de producción; monitoreo y seguimiento a la producción nacional durante el desarrollo de los ciclos productivos en los principales rubros agropecuarios e integrar el Sistema de Producción, Consumo y Comercio, a fin de coordinar, articular, planificar y dar seguimiento a las estrategias de desarrollo productivo.

Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, MEFFCA: Está a cargo de promover, planificar y ejecutar programas y políticas nacionales de atención y fomento del desarrollo asociativo y cooperativo; desarrollar un programa de legalización y acompañamiento a cooperativas y asociaciones productivas de las unidades económicas familiares. Asistencia y acompañamiento en la formulación de proyectos, ejecutados por el MEFCCA. Conformación y organización de la promotoría de fomento a la asociatividad y puesta en marcha del Sistema de Registro y Control Cooperativo y Asociativo del MEFCCA.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, MARENA: El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales está a cargo de coordinar y dirigir la política ambiental del estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Nación. Sus principales atribuciones están dirigidas al control, normación y regulación de la gestión ambiental y los recursos naturales. Su visión, misión y organización están definidas de cara a transferir y compartir responsabilidades con la sociedad civil y mejorar de forma continua su gestión técnica, administrativa y financiera.

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC: Está a cargo de: promover el acceso a mercados externos y una mejor inserción en la economía internacional en el ámbito de comercio e inversión. Promover la eficiencia, defender los derechos del consumidor en todos los mercados internos de bienes y servicios. Organizar, dirigir y supervisar los sistemas nacionales de normalización y metrología. Apoyar al sector privado para que aproveche las oportunidades en los mercados internacionales, así como promover y facilitar la inversión en la economía del país, con énfasis en los mercados de exportación.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, MHCP: Está a cargo de: Formulación de la Política Fiscal que propicie, la reactivación de la dinámica económica; Contribuir a la mejora de la calidad de los servicios financieros; Garantizar la actualización del marco legal de los Sistemas Financieros que permitan la implementación de políticas, normas y procedimientos; Institucionalizar la Educación Fiscal como Política de Estado para fomentar una ciudadanía participativa y consciente de sus derechos y obligaciones; Avanzar en la implementación del Gasto en Cambio Climático, Gestión del Riesgo de Desastre y Gestión Ambiental en los ministerios instituciones descentralizadas del Gobierno Central.

Instituto Nacional Forestal, INAFOR: Es un ente de gobierno descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía técnica y administrativa, bajo la rectoría sectorial de la Presidencia de la República, responsable para la administración forestal en todo el territorio nacional. Está a cargo de: Formular Políticas y normativas y regular el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas del País, con la participación y el protagonismo del sector productivo, familia y comunidad. Tiene la visión de ser la Institución que garantiza la sostenibilidad de los recursos forestales a través de estrategias para la adaptación al cambio climático y la protección de la Madre Tierra.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA: Está a cargo de contribuir al incremento de la productividad agropecuaria al manejo sostenible de los recursos naturales, la soberanía, seguridad alimentaria y reducción de la pobreza, mediante la investigación científica e innovación tecnológica, a través de alianzas público-privadas con el protagonismo de las familias de productores y productoras. Tiene la visión de ser la Institución líder en los procesos de investigación técnico- científica reconocida nacional e internacionalmente, con personal calificado, infraestructura y equipamiento atendiendo las demandas tecnológicas del sector agropecuario en alianza con organizaciones públicas y privadas.

Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, IPSA: Está a cargo de realizar vigilancia y fortalecer la condición Fito y Zoosanitaria para prevenir y controlar brotes de plagas, enfermedades y epidemias en la producción agropecuaria; registrar, controlar, fiscalizar y emitir licencia para la importación y distribución de insumos agropecuarios; realizar vigilancia permanente en los puestos fronterizos; inspeccionar, supervisar, registrar y certificar la calidad de la semilla para la producción nacional, diseñar, normar e implementar el proceso de trazabilidad animal y vegetal; desarrollar un sistema de alerta temprana sobre plagas, enfermedades y epidemias; inspeccionar, autorizar y supervisar plantas procesadoras de productos agropecuarios.

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER: Es un organismo técnico y científico relevante del Estado, generando y poniendo a disposición de toda la sociedad, información básica (Cartográfica, Catastral, Meteorológica, Hidrológica, Geológica y otras) y los estudios e investigaciones del medio físico que contribuyan al desarrollo socioeconómico y a la disminución de la vulnerabilidad ante desastres naturales; vigilando permanentemente a los fenómenos naturales peligrosos.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal, FONADEFO: El Fondo Nacional de Desarrollo Forestal tiene el objetivo de financiar proyectos forestales que favorezcan el manejo sostenible forestal de Nicaragua, incluyendo iniciativas de fortalecimiento para el INAFOR, con calificación y aprobación previa. Estos programas y proyectos son financiados con los recursos que se otorguen para este fin, en el marco Programa Forestal Nacional. FONADEFO está administrado por el Comité Regulador integrado por INAFOR quien lo preside, MHCP o su delegado quien ocupa la primera vicepresidencia y 3. MARENA o su delegado quien desempeñará la segunda vice- presidencia.

Comisión de Cacao de Nicaragua, COMCACAO: espacio de diálogo y articulación entre actores de la cadena de valor de cacao, para buscar respuestas a la problemática del sector y contribuir a su desarrollo. Todo esto, con los objetivos de proponer y analizar políticas, estrategias que contribuyan al desarrollo del subsector Cacao. Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua (APEN) facilito la formación de la Comisión de Cacao en 2015, integrando a los actores de diferentes eslabones de la cadena de valor. El funcionamiento de Comisiones Sectoriales con representatividad de todos los eslabones de la cadena de valor ha sido una estrategia de atención a los sectores productivos exportadores por parte de APEN y conforman un espacio de diálogo privado, por lo que existen ocho comisiones de este tipo.

Federación de Asociaciones Ganaderas de Nicaragua FAGANIC: La Federación de Asociaciones Ganaderas de Nicaragua (FAGANIC), es una agrupación civil sin fines de lucro, fue creada el 31 de Mayo del año 1979 en la ciudad de Managua, con el objetivo de lograr el mejoramiento de la ganadería de Nicaragua, propugnar por el incremento y desarrollo de las diferentes actividades relacionadas con la actividad pecuaria y sus derivados; interviniendo activamente en todo aquello que propenda al auge, desarrollo y progreso de las actividades pecuarias, así como prestar su efectiva colaboración en todo lo que tienda a la consecución de los fines para los que fue creada, defendiendo los intereses del gremio, de sus trabajadores y entidades federadas.

La Federación actualmente está conformada por un total de 58 Asociaciones (19 cabeceras departamentales, 39 municipales), representando más de 5,000 ganaderos en todo el territorio nacional. Las asociaciones están conformadas por ganaderos de todo el país que se han organizado para aprovisionar insumos, equipos y operaciones de comercialización que les permita su crecimiento. FAGANIC, se rige por una estructura funcional que le permite llevar a cabo la ejecución de sus objetivos, los que se establecen en su constitución.

Los Objetivos que persigue FAGANIC son: 1) Incentivar los programas de mejoramiento genético a través de la producción de carne y leche; 2) Contribuir a aumentar los ingresos de las asociaciones, mediante implementación de proyectos de desarrollo ganadero que generen rentabilidad y 3) Apoyar a los productores con asistencia técnica y capacitación.

6.2 Marco tratados vinculante

Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES): La CITES, a la cual Nicaragua está suscrito es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. El MARENA establece y promueve la elaboración de normas y disposiciones para la aplicación de CITES a nivel nacional. Actualmente en Nicaragua, hay aproximadamente 120 empresas inscritas en registro nacional CITES, para la exportación de flora y fauna silvestre.

Convenio de Diversidad Biológica (CBD): El CBD, ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe incluyendo Nicaragua, tiene la meta de lograr la conservación de la diversidad biológica mediante el uso sostenible de sus componentes y la utilización de los recursos genéticos. En el Convenio se reconoce la función decisiva que desempeña la mujer en la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y se afirma la necesidad de la plena participación de la mujer en todos los niveles de la formulación y ejecución de políticas encaminadas a la conservación de la diversidad biológica.

Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Ratificada por los 33 países de América Latina y el Caribe incluyendo Nicaragua, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor en marzo de 1994. El objetivo del Convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático.

Acuerdo de París [De la Convención Marco sobre el Cambio Climático]: La 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21) celebrada en París en 2015, concluyó

con la adopción de la Decisión y del Acuerdo de Paris. Dicho Acuerdo regirá a partir de 2020 y pretenderá mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2ºC, aumentando la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promoviendo la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de carbono.

Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura: El Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos tiene por objetivo la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización para lograr una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. El Tratado reconoce la significativa contribución de los agricultores a la diversidad de los cultivos que alimentan el mundo y busca proteger los conocimientos tradicionales y aumentar la participación en los procesos de adopción de decisiones de los mismos.

Tratados comerciales: La característica más visible del comercio internacional de Nicaragua es su concentración en el destino de las exportaciones y el origen de las importaciones. En efecto, más del 80 por ciento de las exportaciones tiene como destino el continente americano, y el 78 por ciento de sus importaciones también provienen de ese continente. Casi el 70 por ciento de las exportaciones y el 44 por ciento de las importaciones se realiza con países con los que se han firmado acuerdos comerciales o tratados de libre comercio. Adicionalmente el 20 por ciento de las exportaciones y el 10 por ciento de las importaciones se realiza con países con los cuales se tiene contemplado formalizar algún acuerdo comercial. Es decir, que es probable que en un futuro próximo el 90% de las exportaciones y el 60% de las importaciones estén desarrollándose dentro de tratados de libre comercio.

El Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, Estados Unidos y República Dominicana (CAFTA-DR): CAFTA fue ratificado por Estados Unidos en julio de 2005 y por Nicaragua en octubre del mismo año. A partir de abril de 2006, momento en que entró en vigencia para Nicaragua, fue eliminado un elevado porcentaje de aranceles a los productos centroamericanos con posibilidades de ingreso al mercado estadounidense (incluyendo Cacao) y el resto de los aranceles se irá reduciendo gradualmente durante la siguiente década.

Sin embargo, hay que destacar que el CAFTA-DR es más que un simple acuerdo comercial, pues contiene temas fundamentales en la esfera de las inversiones, servicios, derechos laborales y ambientales. Todos estos temas están abordados a través del establecimiento de normas exclusivas. La parte normativa de cada tema contiene las reglas comunes que lo regulan en igualdad de condiciones para los países firmantes del tratado.

Cuadro 14

Resumen de acuerdos y tratados

Acuerdos multilaterales	• OMC Miembro: 3 de septiembre de 1995 • GATT, Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, Nicaragua es miembro del tratado contratante: mayo 28, 1950
Uniones aduaneras	• MCCA: Mercado Común Centroamericano 1961
Acuerdos de libre comercio	• Centroamérica – Chile 1999 • Centroamérica-EE. UU y República Dominicana (CAFTA-RD) 2006 • Centroamérica - República Dominicana 2001 • Centroamérica – Panamá 2002 • Nicaragua – México 1998 • Nicaragua – Colombia 1974 • Nicaragua - Panamá 1974 • Nicaragua – Venezuela 1986
Tratados o acuerdos bilaterales de inversión	• República de Italia 2004, República de Finlandia 2003 • República Checa 2002, Reino de los Países Bajos 2000 • Ecuador 2000, Corea del Sur 2000 • Chile 1999, Suecia 1999, El Salvador 1999 • Suiza 1998, Argentina 1998, Francia 1998 • Reino Unido de Gran Bretaña 1996 • Alemania 1996, Reino de Dinamarca 1995 • Estados Unidos de América 1995 • Reino de España 1994 • República de China, Taiwán 1992

Fuente: Elaboración propia

6.3 Políticas nacionales de desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2021: El PNDH, tiene como objetivo central, lograr el mejoramiento de las condiciones de vida de todos los nicaragüenses, especialmente los que viven en la pobreza. La versión actualizada de 2012, contiene doce pautas, específicamente, la Directriz 12, que se relaciona con la Ganadería sosteni-

ble y defiende la protección de la tierra, la adaptación al cambio climático y la gestión integral del riesgo de desastres como garantía de la Estrategia Productiva Nacional. El potencial agrícola y los recursos naturales, se identifican como las principales oportunidades para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza en el país. La inversión privada se destaca como un medio para estimular el sector con el apoyo de las políticas públicas apropiadas y cooperación internacional. En el mediano plazo, este esfuerzo está dirigido a aumentar la producción de alimentos, impulsando el proceso agroindustrial, la explotación racional de los recursos naturales y la inversión productiva (GRUN, 2012).

Estrategia Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático y plan de acción: Según el análisis de las emisiones, el sector Uso de Suelos, Cambio de Uso de Suelos y Silvicultura (USCUSS) fue el principal sumidero en 1994, con una absorción neta de -12,055,710 t CO_2. Para el año 2000 las emisiones de este sector fue 45,380,000 tCO_2, convirtiéndose en la principal fuente de emisiones de CO_2. Por lo que el Gobierno de Nicaragua, ha priorizado la adaptación. Sin embargo, hay medidas planteadas en la Estrategia Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático (ENACC), que tienen efectos sinérgicos entre la adaptación y la mitigación. ENACC y su Plan de Acción liderados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) establece el marco general para la adaptación al cambio climático a través de cinco directrices estratégicas: 1) Educación ambiental para la vida; 2) Protección ambiental de los recursos naturales; 3) Conservación, recuperación y cosecha de agua; 4) Mitigación, adaptación y gestión de riesgos frente al cambio climático y 5) Manejo sostenible del suelo.

Política Nacional de Cambio Climático: Actualmente se encuentra en fase de consulta la Política Nacional de Cambio Climático, que contiene los siguientes lineamientos: 1) Desarrollo agropecuario resistente a los impactos de la variabilidad climática actual, así como al clima futuro, propiciando acciones que favorezcan bajas emisiones de gases efecto invernadero; 2) Implementar una estrategia de desarrollo energético bajo en carbono y con capacidad de adaptación al cambio climático; 3) Propiciar un desarrollo de Asentamientos Humanos adaptados al cambio climático y bajo en emisiones de gases efecto invernadero; 4) Desarrollo de infraestructuras adaptadas al cambio climático y con bajas emisiones de carbono; 5) Uso y conservación de los servicios eco-sistémicos para lograr un desarrollo bajo en carbono y adaptado al clima; 6) Conservación, restauración y uso racional de los bosques, así como promover las plantaciones forestales en zonas de vocación forestal y 7) Promover el conocimiento, investigación, financiamiento e información sobre la adaptación y mitigación al cambio climático, así como la modernización y fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y alerta temprana.

Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal: Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal, establece que las familias nicaragüenses puedan mejorar su calidad de vida, estableciendo de manera asociativa y gradual un modelo de uso y manejo forestal, agroforestal y agroindustrial sostenible, articulado con otros actores de las cadenas de valor rurales y no rurales, nacionales e internacionales, sustentados en la conservación del medio ambiente y la producción sustentable nacional de seguridad y soberanía alimentaria bajo un enfoque de ordenamiento territorial.

Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (2015 -2020): Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (2015 -2020), tiene el objetivo de promover la conservación y restauración de la biodiversidad, priorizando los ecosistemas amenazados y vulnerables como los humedales, arrecifes de coral, bosques de pino y los corredores de vida, fomentando la complementariedad, la responsabilidad compartida y las alianzas para la prosperidad con instituciones nacionales, locales y regionales, productores, familias e iniciativas privadas, lo cual es parte del esfuerzo para mejorar las condiciones de vida de las y los nicaragüenses.

Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+): Los objetivos globales de ENDE-REDD+ son conservar y mejorar las reservas forestales de carbono; y contribuir a la protección de la Madre Tierra ante el cambio climático. A la vez, la Estrategia debe ayudar a mejorar la calidad de vida de los nicaragüenses, la resiliencia de los ecosistemas frente del cambio climático, y mejorar los flujos financieros hacia el sector ambiental y forestal con

miras a mejorar su posicionamiento y competitividad nacional e internacional. La Estrategia permitirá que al año 2040 el país reduzca al menos en un 50% la tasa de deforestación.

Política nacional sobre tecnología e innovación agrícola: Esta política contribuye a la transformación del sistema de producción agrícola actual, mediante la aplicación de principios, prácticas, valores y actitudes agrícolas que puedan mantener la productividad y economía en los agroecosistemas y garantizando tanto el uso y gestión sostenible del medio ambiente como de los recursos naturales.

Política de desarrollo agroecológico de Nicaragua: Esta política tiene como objetivo, contribuir en la transformación de los sistemas de producción actuales en sistemas sostenibles que, basados en principios ecológicos, mejoran las condiciones de vida de productores y consumidores, garantizan productos sanos y de calidad para la sociedad, recuperan y mejoran las capacidades de los ecosistemas. Con la implementación ganadería sostenible, los productores y familias rurales, recibirán apoyo para implementar sistemas y tecnologías de producción sostenibles que contribuirán al cumplimiento de la Política Nacional de Tecnología e Innovación Agrícola, así como a la política de desarrollo Agroecológico de Nicaragua.

Plan de Acción de Cacao para la implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense (2018-2022): Estrategia Nacional para el desarrollo de la cacaocultura nicaragüense, tiene el objetivo de impulsar una mayor productividad en la cadena de valor del cacao, con estándares de calidad ante los retos actuales tales como: los altos costos de producción, cambios del mercado internacional, variabilidad y cambio climático; que permita consolidar el país como mayor productor de cacao en la región centroamericana. El Plan de Acción para la implementación de la Estrategia Nacional de Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense contemple cinco líneas estratégicas de forma articulada y coherente con las prioridades de los territorios cacaoteros y los diferentes actores vinculados a la cadena de cacao. Las líneas estratégicas son: 1) Productividad y Calidad; 2) Fomento y desarrollo de la innovación tecnológica; 3) Fortalecimiento de la cadena de valor del cacao; 4) Promoción y Comercialización y 5) Fortalecimiento de las capacidades técnicas de los actores.

6.4 Políticas nacionales de desarrollo de la ganadería

Programa para Mejorar la Competitividad del Sector Ganadero (2012-2020, IICA): En 2014, el gobierno de Nicaragua, a través del MAG, lanzó el "Programa para Mejorar la Competitividad del Sector Ganadero" (IICA 2012), estableciendo la estrategia para la próxima década. Este programa tiene cuatro objetivos: (a) Aumentar la productividad de la leche y la carne por animal y por hectárea mediante el establecimiento de gramíneas y leguminosas mejoradas; (b) Mitigar la degradación ambiental mediante la reducción de las emisiones de GEI de ganadería y el secuestro de carbono a través de la promoción de sistemas silvopastoriles; (c) Mejorar la calidad y la seguridad de la leche y la carne vacuna a lo largo de la cadena de valor y (d) Reducir la pobreza rural mediante la generación de empleo y la prestación de servicios al sector ganadero.

Plan de Producción, Consumo y Comercio (2017-2020, GRUN): Los planes anuales preparado por el Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio, señala las principales políticas y objetivos para los sectores productivos a través del diálogo, las alianzas y el consenso con las partes interesadas. Las principales políticas relevantes para la Ganadería Sostenible durante el ciclo de producción actual son las siguientes: Promover la productividad, calidad, eficiencia, innovación y competitividad; Fomentar la generación, adaptación y aplicación de tecnología y nuevos métodos para la producción; Promover la producción sostenible y amigable con la naturaleza, preservando y restaurando los bosques, conservando y restaurando las fuentes de agua, haciendo un uso racional del agua y utilizando insumos, fertilizantes y pesticidas que reducen el daño a suelo y protegen la biodiversidad.

Establecimiento de fincas integradas con gestión diversificada y arreglos silvopastoriles para el ganado de carne y/o doble propósito según la Comunicación Nacional a la CMNUCC: Esta propuesta contempla el establecimiento de fincas con manejo diversificado y arreglos silvopastoriles para el engorde de ganado y leche con el objetivo de utilizar el área disponible más eficientemente, al tiempo que

aumenta la cobertura forestal y mejora la economía familiar. Los impactos esperados son mayor productividad, mayores ingresos financieros, mejora socioeconómica de los productores y reducción de las emisiones de CH_4 y CO_2 al reducir las áreas de pastoreo, aumentar la cobertura vegetal, conservación de agua, y el uso de energía renovable a través de biodigestores.

Subprograma de reconversión de ganado bovino y ovino (2008 –2024, MAG): El Subprograma se encuentra diseñado para dieciséis años, tiene como objetivo apoyar el aumento de los ingresos y el nivel de vida de los pequeños y medianos productores, de sus trabajadores, como parte de la disminución en contra la pobreza y en complemento con el Programa Hambre Cero. El programa prevé servicios de desarrollo tecnológico y empresarial, tendiente al aumento de la productividad de la leche y carne, contribuyendo así a la seguridad alimentaria, garantizando precios asequibles para la población, al tiempo que se evita el deterioro de los recursos naturales, del medio ambiente y se fomenta la explotación del ganado en conjunto con la reforestación. Esto se planea realizar mediante la promoción del establecimiento de servicios financieros adecuados y accesibles a pequeños y medianos productores, a través del Banco de Fomento de la Producción (PRODUZCAMOS) y las instituciones financieras afiliadas.

VII Sistematización de las percepciones de ganaderos sobre el fomento de Sistemas Agroforestales Cacao

Los estudios pasados confirman que los actores del sector ganadero de Nicaragua son diversos, entre ellos los ganaderos familiares, ganaderos patronales y ganaderos empresariales, como se definen en el estudio basado en los datos de Censo agropecuario 2011 (Pérez et al. 2014).

Debido a sus diferentes posiciones en las cadenas de suministro de productos provenientes de las fincas ganaderas, demuestran variabilidad y requieren un análisis específico de sus propuestas para desarrollar Ganadería sostenible incluyendo el establecimiento y aprovechamiento de los Sistemas Agroforestales Cacao en sus fincas.

Conocemos que las decisiones de inversión para el establecimiento de SAF Cacao en las fincas ganaderas sólo pueden facilitarse si existen directrices e indicaciones claras sobre el alineamiento de las perspectivas de inversión, con el marco de políticas y leyes existente, para ofrecer la seguridad de inversión apara un largo plazo (WCF, 2020).

Para facilitar el análisis de alineamiento de la propuesta de fomento de SAF Cacao en las fincas ganaderas de Nicaragua con el entorno, en este capítulo presentamos la sistematización de las percepciones de ganaderos en cuanto al entorno con las miradas de las percepciones de los ganaderos sobre política, incentivos, oportunidades, beneficios.

Para la sistematización, se realizó consulta con FUNIDES y Solidaridad Network sobre alcance de sondeo de opiniones de los ganaderos. Luego se desarrolló el sondeo cualitativo de 10 preguntas para determinar las percepciones de los ganaderos expresando sus opiniones a través opciones múltiples. Se utilizó la plataforma Survey Monkey para envió, recolecta de datos y procesamiento de los datos. Aportes de Solidaridad Network, CIAT y FAGANIC para promover el sondeo fue fundamental para lograr 46 sondeos de opiniones, que forma la base para el análisis de las percepciones.

7.1 Hallazgos sobre las percepciones de ganaderos

¿En qué grupo de ganaderos pertenece usted?

El 57.78 % de los encuestados, pertenecen al grupo de Ganaderos familiares, con menos de 50 Mz de pastos, utilizando principalmente mano de obra familiar para manejo de la ganadería y con hato relativamente pequeño. Por otro lado, solo el 13.33 % de los ganaderos son de tipo empresarial.

¿En qué territorio está ubicada su finca?

Los ganaderos encuestados, se ubican el 56.10 % en el Rama Nueva Guinea, seguido del 14.63 % en Matagalpa San Ramón Tuma La Dalia y Madriz Nueva Segovia con el 12.20 %. El restante pertenece, a Siuna Rosita-Bonanza, Matiguás Río Blanco, León y Chinandega.

¿Usted tiene parcela Cacao en su finca?

El 43.48 % de los respondientes expresan que en este momento no tiene parcelas de SAF Cacao en sus fincas, solo el 21.74 % aunque no tienen parcela de SAF Cacao si quieren tener. Por otro lado, el 28.26 % posee actualmente SAF Cacao y desean mantenerlas, y solo el 6.52 % poseen SAF Cacao pero quieren eliminarlas por diversas razones.

¿Cuál es su opinión sobre ingresos que genera los sistemas agroforestales cacao?

El 46.67 % de los encuestados expresan que no conocen sobre los ingresos de SAF Cacao. El 20 % indica que los ingresos por SAF Cacao son iguales que en ganadería, el 15.56 % podrían tener ingresos más altos que ganadería, y el 17.78 % considera es más bajo que ganadería.

¿Qué opina sobre la comercialización de cacao?

El 77.27 % de los ganaderos, consideran que el Cacao se vende fácilmente, posiblemente por la experiencia propia o conocimiento local sobre el tema. Una parte considerable (el 22.73 %) expresa que cuesta vender cacao y la venta en muy complicada. Esto nos indica la necesidad de compartir la información sobre el mercadeo de Cacao en los diferentes territorios con los gremios ganaderos, para tengan la certeza y seguridad sobre de las rutas de comercialización de cacao.

¿Qué opina sobre la comercialización de Madera?

El 35.56 % de los ganaderos encuestados indican que la venta de madera es complicada o que cuesta vender la madera. Por lo que se debe trabajar con los gremios ganaderos, compartiendo la información sobre los procedimientos para el registro, certificación y aprovechamiento de madera provenientes de SAF Cacao establecidos en las fincas ganaderas. Sin este esfuerzo, será difícil que los ganaderos acepten la propuesta de SAF Cacao con árboles maderables para sus fincas. Solamente el 37.78 % opina que se vende fácilmente.

¿Qué opina sobre apoyo del gobierno para fomento de Cacao?

El 76 % de los encuestados expresan que no conoce sobre apoyo o acciones del gobierno para el fomento de SAF Cacao. El 24.44 % afirma que el gobierno apoya al sector con políticas, capacitaciones, material de siembre y financiamiento. Por último el 17.78 % afirma que no existen ningún tipo de apoyo por parte del gobierno.

Esto es un punto importante a discutir, ya que existen un gran número de políticas vinculantes con el fomento de ganadería sostenible en Nicaragua. Sin embargo, la percepción de los ganaderos sobre la falta de políticas vinculantes es una barrera para fomento de SAF Cacao y, se de enfocar sobre abordaje de este tema con los actores de sectores público y privado para poder avanzar.

¿Qué opina sobre el papel del gobierno para promover la comercialización de Cacao?

La mayoría de los respondiente (63%) no perciben que el gobierno tiene acciones para promover la comercialización de cacao. La minoría (37%) expresa que gobierno apoya la comercialización de cacao. En Nicaragua, la comercialización de cacao incluyendo u exportación, se rigen por las leyes y acuerdos de libre comercio. El gobierno y sus instancias aseguran la vigencia de las leyes y los acuerdos para comercialización de cacao. Sin embargo, este papel del gobierno no está percibido por los productores participantes en el sondeo.

¿Qué opina sobre el papel del gobierno para promover la comercialización de Madera?

El 56% de los encuestados expresan que no conocen sobre el tema o que el gobierno no tiene ninguna acción sobre comercialización de madera. Otro grupo, el 22 % expresa que el gobierno no controla la corta, y el 20 % percibe que el gobierno prohíbe la corta y venta de madera. Si estas percepciones reflejan la realidad que se siente en los territorios, hay un contraste grande con el bagaje de leyes, resoluciones e institucionalidad que esta armado en el país para regular el corte y comercialización de madera provenientes de bosque, plantaciones y sistemas agroforestales incluyendo sistemas silvopastoriles.

Por lo que se debe trabajar con los gremios ganaderos, compartiendo la información sobre los procedimientos para el registro, certificación y aprovechamiento de madera provenientes de las fincas ganaderas. Sin este esfuerzo, será difícil que los ganaderos acepten la propuesta de cuidar y conservar los árboles maderables de las fincas, para el uso y aprovechamiento.

VIII Análisis del marco regulatorio y políticas para el fomento de Sistemas Agroforestales cacao

En Nicaragua la agroforestería se ha fomentado durante cuatro grandes momentos del desarrollo agropecuario de Nicaragua (Orozco y López, 2013).

- El primer momento ocurrió durante la década de 1980 e inicio de 1990, cuando se promovieron sistemas agroforestales en el trópico seco del país con el establecimiento de plantaciones energéticas, cercas vivas, huertos caseros, cultivos de callejones y cortinas rompevientos en los departamentos de León, Chinandega, Masaya, Granada, Rivas y Managua (Chavarría 2001).

- Un segundo momento ocurrió desde mediados de la década de 1990 hasta el año 2000, y la agenda agroforestal se enfocó sobre establecimiento sistemas agroforestales en los cafetales del norte de Nicaragua (Matagalpa y Jinotega), promoviendo sombra regulada con los árboles maderables para la diversificación productiva y manejo integrado de plagas (Haggar et al. 2001).

- El tercer momento ocurrió desde finales de la década de 1990 hasta el 2005, con el fomento de sistemas silvopastoriles con árboles dispersos en potreros, cercas vivas, bancos forrajeros y energéticos, protección de bosques de galería, en el marco de una ganadería sostenible y mejoramiento de alimentación de ganado durante el verano (Betancourt et al. 2003).

- El cuarto momento ocurrió en 2005 y se mantiene hasta la fecha, con el fomento de sistemas agroforestales cacao en las zonas húmedas, cerca de áreas protegidas, como un sistema de producción diversificada que ayuda a la restauración de las tierras degradas por la ganadería extensiva y zonas afectadas por los desastres naturales (Mesa Nacional de Cacao 2011).

Actualmente, los gremios ganaderos, la industria de la carne y leche; con ayuda de FUNIDES, Solidaridad Network, CIAT, Nitlapan y Global Wildlife Conservation han creado la iniciativa Crecimiento Ganadero con Cero Deforestación (CGCD) en Nicaragua con el objetivo de desarrollar acciones integrales que logren el crecimiento ganadero (FUNIDES, 2020).

Este, se podría considerar el quinto momento de impulso de agroforestería en historia de Nicaragua, a través de establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas silvopastoriles y sistemas agroforestales en las fincas ganaderas. Por un lado, el éxito de estas iniciativas dependerá de la calidad de las propuestas técnicas. Por otro lado, el éxito dependerá de la capacidad institucional de crear un entorno favorable para el fomento de dichos sistemas.

8.1 Análisis de las legislaciones

Cuadro 15

Análisis del marco regulatorio para el fomento de SAF cacao

Legislaciones	Breve análisis
Constitución de la República	Por su naturaleza es un instrumento general y contiene contradicciones a nivel del poder local, especialmente en las regiones autónomas en materia de competencias concurrentes entre municipios y autoridades originarias. Se requiere esfuerzo permanente para la compatibilización de cualquier legislación específica sobre manejo de recursos forestales.
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217 - 1996)	El ámbito de competencia de la Ley en materia forestal está restringido a áreas bajo régimen de protección. EL sistema de incentivo fiscal "castiga" las recaudaciones municipales. Por lo que es necesario, desarrollar sistemas de incentivos municipales fiscales retributivos en materia de desarrollo económico y protección ambiental.
Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo (Ley 290 - 1998).	Las disposiciones de esta ley fragmentan las decisiones sobre acceso, uso y aprovechamiento de los recursos forestales. Dada la poca presencia y capacidad del INAFOR en el territorio, se dificulta el ordenamiento del sector. Es necesario simplificar y descentralizar verticalmente este esquema de organización del Estado.
Ley de Municipios (Ley No. 40) y sus reformas (261-2012)	Las concesiones dependen del MIFIC (ADFOREST); se genera así, un conflicto de competencias que no favorece un manejo forestal coherente y armónico. Es necesario fortalecer las capacidades locales en un ámbito descentralizado en función de una administración más consistente y coherente de los recursos naturales.
Ley de Desarrollo y Fomento del Sector Forestal (Ley 462 - 2003).	Por la poca capacidad ejecutiva y de operaciones del INAFOR limita sensiblemente su aplicación en el campo. Además, al ser una Ley forestal, los asuntos forestales en fincas ganaderas no son tratados con claridad en el cuerpo de la Ley. Por lo que urge, desarrollar NTON relacionada a aprovechamiento y fomento forestal en las fincas y plataformas ganaderas.
Reglamento de la Ley Forestal: Decreto 73 – 2003.	Genera un esquema de participación para la gestión forestal a la vez que permite el establecimiento de convenios para la implantación de un mecanismo descentralizado hasta el nivel municipal para el manejo, aprovechamiento y conservación del recurso forestal.

Disposiciones para el manejo sostenible de los bosques tropicales (Resolución No. 35-2004)	Delegación del INAFOR le corresponde la inspección técnica gratuita y emitir una guía de transporte simplificada sin costo alguno. Pero se dificulta por la debilidad de personal y cobertura del INAFOR. Es necesario promover convenios con gobiernos locales para la simplificación de procesos e instrumentos económicos.
Ley de Participación Ciudadana (Ley 475-2003)	El motivo fue mejorar la rendición de cuentas por parte del gobierno a todos los niveles y la participación directa en la gestión de la política, sin embargo, la creación de muchas instancias de concertación tiende a diluir su poder efectivo.
Reglamento de Incentivos Forestales: Decreto 104 –2005.	El Reglamento es demasiado general y no reglamentado claramente. Se debe desarrollar el contenido como reforma o en el marco de una NTON.
Ley de Delitos Ambientales (Ley 559-2005)	Esta ley requiere de una Procuraduría fuerte que no cuenta ni con el personal ni con el presupuesto suficiente para dar cobertura. Además, el contenido ha sido mal comunicada. Es urgente fortalecer el sistema de justicia y mejorar la comunicación de la ley
Ley de Veda Forestal (Ley 585-2006)	Encarece las especies vedadas, lo que incentiva el tráfico ilegal. No se asocia a un mecanismo de incentivo para la reconversión e innovación en el sector. La ley ha sido mal comunicada. Es necesario fortalecer el fomento a la reconversión e innovación en el sector a través de incentivos y comunicar más y mejor sobre la ley.
Código penal (Ley 641-2007)	En el Capítulo III se definen los delitos contra los recursos naturales y establece penas. El código también establece directrices para restitución, reparación y compensación de daño ambiental.
Ley de Concertación Tributaria (Ley No. 822-2012)	La ley propone exoneración del 50% del impuesto municipal sobre ventas, exoneración del pago de Impuesto de Bienes Inmuebles a las plantaciones forestales y donde se realice manejo forestal a través de un Plan de Manejo Forestal, reduciendo así recaudación municipal, y creando un conflicto de interés.
Reglamento de ley 822 Concertación Tributaria (Decreto No. 01-2013)	Los incentivos fiscales, depende de las decisiones del Comité de Incentivos Forestales para su aprobación o denegación, creando un cuello de botella para la falta de eficacia de esta estructura
Resolución Ministerial para la exportación de las especies en su segunda transformación (Resolución No. 004-2007)	Muchos pasos desincentivan a los solicitantes, además todo depende la agilidad depende de la Autoridad Administrativa CITES-NI para verificar el cumplimiento de los requisitos y otorgar en permiso.

Resolución ministerial sobre permiso para comercio Internacional de las especies forestales de competencia de Nicaragua (Resolución 13-04-2013)	Muchos pasos desincentivan a los solicitantes, además todo depende la agilidad depende de la Autoridad Administrativa CITES-NI para verificar el cumplimiento de los requisitos y otorgar en permiso.
Resolución administrativa sobre procedimiento para la implementación de la trazabilidad forestal (Resolución No. 33-2013)	El usuario del sistema debe ingresar y utilizar el sistema en forma electrónica, en muchos lugares esto no es posible. Aunque hay alternativas manuales, el proceso puede ser lento para el registro, emisión y seguimiento de las guías de trasporte.
Resolución administrativa para establecer las funciones de delegados, inspectores y supervisores de INAFOR (Resolución No. 05-2014)	Muchas veces lo que esta detallado en la resolución no se cumplen en los territorios por la falta de capacidad y presupuesto disponible para el funcionamiento de INAFOR
Resolución administrativa sobre las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales (Resolución No. 11-2015)	Este es uno de los únicos instrumentos legales que trata en forma explícita las disposiciones administrativas para el manejo sostenible sistemas Agroforestales y muchos otros sistemas. Sin embargo, la resolución es voluminosa con 12 Capítulos y 109 Artículos que se asemejan una ley que una resolución. Se necesita mucho cuido para estudia la resolución y aplicar las disposiciones.
Resolución administrativa para el establecimiento, registro y aprovechamiento de plantaciones forestales (Resolución CODF 15-2019 y CODF 02-2020)	La resolución detalla en forma precisa las directrices sobre el registro, manejo y aprovechamiento forestal de las plantaciones forestales, porque hubo participación activa del gremio de plantadores forestales para la elaboración de la resolución.
Resolución administrativa para la exportación de madera en rollo, procesada, productos terminados (Resolución No. CODF 22-2019)	Esta resolución establece los procedimientos administrativos en forma clara y precisas, porque hubo participación activa del gremio de plantadores forestales para la elaboración de la resolución

Fuente: Elaboración propia con legislación nacional vigente

8.2 Análisis de los tratados

Cuadro 16

Análisis de los tratados para el fomento de SAF cacao

Tratados	Breve análisis
Tratados comerciales	La característica más visible del comercio internacional de Nicaragua es los acuerdos comerciales o tratados de libre comercio. En un futuro próximo el 90% de las exportaciones y el 60% de las importaciones estén desarrollándose dentro de tratados de libre comercio.
El Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica, Estados Unidos y República Dominicana (CAFTA-DR)	EL momento en que entró en vigencia fue eliminado un elevado porcentaje de aranceles para muchos productos incluyendo Cacao. Sin embargo, hay que destacar que el CAFTA-DR es más que un simple acuerdo comercial, pues contiene temas fundamentales en la esfera de las inversiones, servicios, derechos laborales y ambientales. Todos estos temas están abordados a través del establecimiento de normas exclusivas.

Fuente: Elaboración propia



8.3 Análisis de las políticas nacionales

Cuadro 17

Análisis de políticas nacionales para el fomento de SAF cacao

Políticas Nacionales	Breve análisis
Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2021	La Ganadería Sostenible y los Sistemas Agroforestales Cacao para lograr el aumento de cobertura boscosa en las fincas está claramente alineada con los objetivos del PNDH y contribuirá a su logro
Estrategia Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático y plan de acción	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas genera la sinergia entre la adaptación y mitigación, contribuyendo a captura de carbono y reducción de emisiones de GEI, así mejorando la resiliencia y las capacidades de adaptación de los ganaderos y las fincas ganaderas. De esta manera las prácticas de Ganadería Sostenible que aportan a aumento de cobertura arbórea y recuperación de los suelos degradados, se alinean con la ENACC y su plan de acción.
Política Nacional de Cambio Climático	La propuesta de establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas está alineada con el primer lineamiento de esta política que se refiere a desarrollo agropecuario resistente a cambio climático y variabilidad climática, aumentando la captura de carbono y reduciendo las emisiones de las fincas ganaderas.
Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal	El establecimiento e Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política que promueve modelos de uso y manejo agroforestal y agroindustrial sostenible, articulado con la cadena de valor y mejorando la perspectiva de seguridad alimentaria e ingreso de las familias a través de la diversificación agroecológica.
Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (2015 -2020)	El establecimiento e Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política ya que sirven como corredores de la vida para conservar y aumentar la biodiversidad en las fincas ganaderas de las zonas húmedas y sub-húmedas.
Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+)	Establecimiento de SAF cacao en las fincas ganaderas alinean con esta estrategia por la vía de: Impulsar la protección, conservación y restauración de paisajes y corredores biológicos; Aumentar la producción agropecuaria-forestal sostenible y baja en emisiones, e Impulsar las inversiones y el fortalecimiento de las cadenas de valor forestales y agropecuarias
Política nacional sobre tecnología e innovación agrícola	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política ya que generan e innovan tecnología para la diversificación, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas.

Política de desarrollo agroecológico de Nicaragua	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política ya que utilizan enfoque agroecológico para lograr la diversificación, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas, y a la vez conserva y aumenta la biodiversidad en las fincas ganaderas de las zonas húmedas y sub-húmedas.
Plan de Acción de Cacao para la implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense (2018-2022)	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas se alinea con este plan ya que impulsa la adopción de tecnologías innovadoras de producción, iniciativas sanitarias, promoción y comercialización del cacao y sus derivados, conservando la producción del cacao fino o de aroma, y de igual modo producir cacao de alto rendimiento con calidad.

Fuente: Elaboración propia

8.4 Análisis de las políticas nacionales de ganadería

Cuadro 18

Análisis de políticas nacionales de ganadería

Políticas Nacionales de ganadería	Breve análisis
Programa para Mejorar la Competitividad del Sector Ganadero (2012-2020, IICA)	A nivel de finca, el programa se enfoca en la reducción de la degradación ambiental y las emisiones de GEI, y aumentar la captura de carbono a través de la promoción de sistemas silvopastoriles. El fomento de Ganadería Sostenible y Sistema Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alineas y contribuye a este programa por la vía de todos los objetivos planteados.
Plan de Producción, Consumo y Comercio (2017-2020, GRUN)	Las prácticas de la Ganadería Sostenible incluyendo el establecimiento de SAF Cacao en las fincas ganaderas pueden contribuir al logro de los objetivos descritos en el Plan mediante su enfoque innovador, introducción de prácticas de producción alternativas que contribuirán a la mitigación de GEI, reforestación y uso alternativo de fertilización, reduciendo así la degradación del suelo y mejorando la calidad del agua y su disponibilidad.
Establecimiento de fincas integradas con gestión diversificada y arreglos silvopastoriles para el ganado de carne y/o doble propósito según la Comunicación Nacional a la CMNUCC	La implementación de las prácticas de Ganadería sostenible y el establecimiento de SAF Cacao en las fincas ganaderas contribuirán directamente a la implementación de este programa generando beneficios sociales, ambientales y económicos estrechamente alineados.

Subprograma de reconversión de ganado bovino y ovino (2008 –2024, MAG)	Dentro del programa hay tres componentes que se encuentran alineados con la propuesta de fomento de Ganadería sostenible, incluyendo establecimiento de SAF Caca en las fincas ganaderas: Componente de servicios de desarrollo empresarial (SDE); Conservación y mejora del componente ambiental; Componente de crédito.

Fuente: Elaboración propia

Las experiencias de los diferentes países de Centro América nos señalan que el fomento de manejo y aprovechamiento de los árboles en las fincas ganaderas podría disminuir la presión sobre el bosque natural y aumentar la cobertura arbóreas de los paisajes ganaderos. Sin embargo, aunque existen tecnologías y prácticas, en Nicaragua, el avance de fomento forestal no ha sido satisfactorio por la falta de políticas y legislación forestal adecuada (Detlefsen et al. 2008; Detlefsen y Scheelje 2012; Montagnini et. al, 2015; Camino 2019).

En Nicaragua, durante las últimas décadas se han enfocado principalmente sobre la pérdida de la cobertura de los bosques y no tanto sobre el tema de la productividad forestal. Por lo que las legislaciones y políticas forestales posiblemente se han dirigido principalmente sobre el control de tala de bosque y no sobre el fomento de producción forestal o agroforestal.

En manera general, las políticas forestales en Centro América incluyendo Nicaragua han sido restrictivas y poco efectivas, y no se ha logrado aumentar la cobertura forestal o aumentar la exportación de madera procesada. En Centro América, Costa Rica ha sido una excepción, logrando el aumento de cobertura forestal y Guatemala ha elevado la exportación de madera con el aumento de área de bosque naturales y plantaciones bajo manejo forestal.

Por otro lado, los sistemas agroforestales de cacao en las fincas ganaderas constituyen un buen punto de partida para lograr la sostenibilidad de los medios de vida de las familias ganaderas, además de contribuir a frenar el avance de la frontera agrícola. Las decisiones de inversión para dichos sistemas sólo pueden facilitarse, si existen directrices e indicaciones claras sobre la alineación de las políticas nacionales con los planes de inversión.

A través del análisis de alineamiento las políticas nacionales con el tema de establecimiento y aprovechamiento de los sistemas agroforestales de cacao en las fincas ganaderas, se ha llegado a la conclusión de que sí existen un amplio alineamiento con mucha de las políticas vigentes. Sin embargo, el estudio de percepciones indica que la mayoría de los ganaderos no conocen sobre apoyo o acciones del gobierno para el fomento de SAF Cacao. La percepción de los ganaderos sobre la falta de políticas vinculantes es una barrera para fomento de SAF Cacao y, se de enfocar sobre abordaje de este tema con los actores de sectores público y privado para poder avanzar.

En lo que respecta al aprovechamiento de madera, la gran parte de la leña y la madera que se consume en la región proviene de fincas agropecuarias, incluyendo de árboles en potreros. Sin embargo, la mayor parte de las legislaciones y políticas forestales centroamericanas no contemplan los productores agropecuarios como dueños relevantes de recursos forestales. Este sesgo restrictivo de las políticas forestales hacia los productores agropecuarios genera la falta de inclusión de los productores en las discusiones y debates sobre el manejo y aprovechamiento de los recursos forestales.

Consecuentemente, por las características restrictivas de la legislaciones y procedimientos, frecuentemente los productores no pueden vender la madera de sus fincas en forma legal. Cuando deciden aprovechar la madera lo

hacen de forma ilegal, obteniendo un precio bajo que no promueve inversiones para reestablecer el componente arbóreo. Los trámites, complicados y burocráticos, para el aprovechamiento forestal contribuyen a que la cobertura arbórea de Centroamérica siga reduciéndose.

Existen una gran amplitud de legislaciones que sustenta la política comercial de Nicaragua para acopiadores y compradores finales, regulando el aspecto de comercio y asegurando el aspecto de antimonopolio. Además, el cacao es considerando como un producto libre de aranceles en los principales tratados de libre comercio vigentes como MCCA y DR-CAFTA. El comercio interno y exportación de los otros productos de SAF Cacao como los frutales, madera no fina y madera fina también está sustentado en esta gama de leyes, normas y acuerdos.

Las regulaciones del tema de sistemas agroforestales de cacao en las fincas ganaderas de Nicaragua son sustentadas en una gran cantidad de leyes, resoluciones y acuerdos. Las leyes y las resoluciones son voluminosas con grandes cantidades de Capítulos y Artículos y necesita mucho cuido para su estudio, entendimiento e interpretación para la aplicación correcta y justa de las disposiciones.

IX Recomendaciones para el desarrollo de políticas y fomento de sistemas agroforestales cacao en las fincas ganaderas de Nicaragua

El tema del fomento y aprovechamiento forestal en las fincas ganaderas de Nicaragua, es complejo. Para analizar el marco regulatorio y generar propuesta para mejorar el marco regulatorio, es necesario un abordaje holístico de la problemática, reconciliando las necesidades de los finqueros a nivel micro, y las influencias de las políticas y legislaciones a nivel macro.

A partir del análisis de la influencia del entorno actual sobre el fomento, uso y aprovechamiento de los recursos forestales de las fincas ganaderas, se propone pautas para mejoramiento del marco regulatorio para el fomento de aprovechamiento de los sistemas agroforestales cacao en las fincas ganaderas.

Cuadro 19

Recomendaciones para el desarrollo de legislaciones para el fomento de SAF cacao en fincas ganaderas

Instrumentos	Debilidades	Pautas para mejorar
Constitución de la República	Por su naturaleza es un instrumento general y contiene contradicciones a nivel del poder local, especialmente en las regiones autónomas en materia de competencias concurrentes entre municipios y autoridades originarias.	Se requiere esfuerzo analítico por parte de los interesados, en este caso los gremios ganaderos y las organizaciones que les apoya, para generar propuestas para la compatibilización de cualquier legislación específica sobre manejo de recursos forestales.
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217 - 1996)	El ámbito de competencia de la Ley en materia forestal está restringido a áreas bajo régimen de protección. No consideran plenamente los finqueros o ganaderos como dueños y proveedores de los recursos forestales.	Hay que proponer resoluciones que en forma integral expresa la potestad de los ganaderos como dueños y proveedores de recursos forestales en la economía nacional y de exportación y así lograr la inclusión plena de este sector en la legislación.
	El sistema de incentivo fiscal para las actividades forestales, "castiga" las recaudaciones municipales.	Por lo que es necesario, desarrollar sistemas de incentivos municipales fiscales retributivos en materia de desarrollo económico y protección ambiental.
Ley de Desarrollo y Fomento del Sector Forestal (Ley 462 - 2003).	Al ser una Ley forestal, los asuntos forestales en fincas ganaderas no son tratados con claridad en el cuerpo de la Ley.	Por lo que urge, desarrollar NTON relacionada a aprovechamiento y fomento forestal en las fincas y plataformas ganaderas.
Disposiciones para el manejo sostenible de los bosques tropicales (Resolución No. 35-2004)	La implementación de las disposiciones planteadas en este instrumento legal, se dificulta por la debilidad de personal y cobertura del INAFOR.	Es necesario promover convenios con gobiernos locales para la simplificación de procesos e instrumentos económicos, de esta manera fortalecer la capacidad de gestión en los territorios.
Reglamento de Incentivos Forestales: Decreto 104 –2005.	El Reglamento es demasiado general y no reglamentado claramente, espacialmente para cuido y aprovechamiento de los recursos forestales de las fincas agropecuarias.	Se debe desarrollar el contenido como reforma o en el marco de una NTON.
Ley de Delitos Ambientales (Ley 559-2005)	Esta ley requiere de una Procuraduría ambiental fuerte que actualmente no cuenta ni con el personal ni con el presupuesto suficiente para dar cobertura. Además, el contenido ha sido mal comunicada.	Es urgente fortalecer el sistema de justicia y mejorar la comunicación de la Ley

Ley de Veda Forestal (Ley 585-2006)	Encarece las especies vedadas, lo que incentiva el tráfico ilegal. No se asocia a un mecanismo de incentivo para la reconversión e innovación en el sector. La ley ha sido mal comunicada.	Es necesario fortalecer el fomento a la reconversión e innovación en el sector a través de incentivos y comunicar más y mejor sobre la ley.
Resolución administrativa para establecer las funciones de delegados, inspectores y supervisores de INAFOR (Resolución No. 05-2014)	Muchas veces lo que esta detallado en la resolución no se cumplen en los territorios por la falta de capacidad y presupuesto disponible para el funcionamiento de INAFOR	Hay que generar propuestas a través de consultas populares y trabajar con las autoridades competentes para incorporar los cambios propuestos por la vía de una resolución integral.
Resolución administrativa sobre las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliados, coníferas y sistemas agroforestales (Resolución No. 11-2015)	Este es uno de los pocos instrumentos legales que trata en forma explícita las disposiciones administrativas para el manejo sostenible sistemas Agroforestales en las fincas agropecuarias. Sin embargo, la resolución es voluminosa y se necesita mucho cuido para estudiar y aplicar las disposiciones.	En necesario identificar las disposiciones especificas para establecimiento, manejo y aprovechamiento de los sistemas agroforestales en las fincas ganaderas, detallar los pasos y procedimientos en forma de una resolución integral como se hizo el gremio de dueños de plantaciones forestales.
Resolución administrativa para el establecimiento, registro y aprovechamiento de plantaciones forestales (Resolución CODF 15-2019 y CODF 02-2020)	La resolución detalla en forma precisa las directrices sobre el registro, manejo y aprovechamiento forestal de las plantaciones forestales, porque hubo participación activa del gremio de plantadores forestales para la elaboración de la resolución.	Utilizar el marco de las plantaciones forestales para el registro, manejo y aprovechamiento de los Sistemas Agroforestales Cacao con maderas, siguiendo las pautas planteadas en la resolución. Aunque algunos pasos son engorrosos y demanda mayores inversión, esta es la vía más clara para el respaldo legal para SAF Cacao con maderas en las fincas ganaderas.

Fuente: Elaboración propia

Los sistemas agroforestales de cacao en las fincas ganaderas constituyen un buen punto de partida para lograr la sostenibilidad de los medios de vida de las familias ganaderas, además de contribuir a frenar el avance de la frontera agrícola. Las decisiones de inversión para dichos sistemas sólo pueden facilitarse, si existen directrices e indicaciones claras sobre la alineación de las políticas nacionales con los planes de inversión.

El estudio de percepciones indica que la mayoría de los ganaderos expresan que no conoce sobre apoyo o acciones del gobierno y las políticas para el fomento de SAF Cacao.

Cuadro 20

Recomendaciones para el mejorar los instrumentos legales respecto a SAF Cacao

Instrumentos	Potencialidades	Pautas para mejorar el abordaje
Políticas comerciales	Existen una gran amplitud de legislaciones que sustenta la política comercial de Nicaragua para acopiadores y compradores finales, regulando el aspecto de comercio y asegurando el aspecto de antimonopolio. Además, Cacao es considerando como un producto libre de aranceles en los principales tratados de libre comercio vigentes como MCCA y DR-CAFTA.	Estudiar y aprender sobre los marcos de las políticas comerciales para el fomento de compra venta de los productos generado por los Sistemas Agroforestales Cacao y utilizar el marco de políticas para desarrollar propuestas de negocios inclusivas, justos, equitativas y rentables.
Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2021	La Ganadería Sostenible y los Sistemas Agroforestales Cacao para lograr el aumento de cobertura boscosa en las fincas está claramente alineada con los objetivos del PNDH y contribuirá a su logro.	Posicionar el sector y gremio ganadero con mayor cantidad de tierras como la protagonista mayor para reconversión de los paisaje y aumento de cobertura boscosa tanto para sostenibilidad de producción como para la lucha contra el cambio climático.
Estrategia Nacional de Medio Ambiente y Cambio Climático y plan de acción	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas genera la sinergia entre la adaptación y mitigación, contribuyendo a captura de carbono y reducción de emisiones de GEI, así mejorando la resiliencia y las capacidades de adaptación de los ganaderos y las fincas ganaderas.	De esta manera las prácticas de Ganadería Sostenible que aportan a aumento de cobertura arbórea y recuperación de los suelos degradados, se alinean con la ENACC y su plan de acción.
Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal	El establecimiento e Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política que promueve modelos de uso y manejo agroforestal y agroindustrial sostenible.	Posicionar el sector ganadero como articulador con las cadenas de valor, mejorando la perspectiva de seguridad alimentaria e ingreso de las familias a través de la diversificación agroecológica.
Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción (2015 -2020)	El establecimiento e Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política ya que sirven como corredores de la vida.	Posicionar el sector de ganadero como la protagonista principal para conservar y aumentar la biodiversidad en los paisajes ganaderas de las zonas húmedas y sub-húmedas.
Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+)	Establecimiento de Sistema Agroforestales cacao en las fincas ganaderas alinean con esta estrategia por la vía de varios de los pilares: Impulsar la protección, conservación y restauración de paisajes y corredores biológicos; Aumentar la producción agropecuaria-forestal sostenible y baja en emisiones y Impulsar las inversiones y el fortalecimiento de las cadenas de valor forestales y agropecuarias	Posicionar el sector como líder nacional en la estrategia de reducción de emisiones provenientes de deforestación y degradación de bosques, así logrando acceso a inversiones de largo plazo en término favorable para emprender la reconversión de la ganadería tradicional a una ganadería sostenible.
Política de desarrollo agroecológico de Nicaragua	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alinea con esta política ya que utilizan enfoque agroecológico para lograr la diversificación, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas,	Posicionar el sector como líder nacional para la conservación y aumento de la biodiversidad en las fincas ganaderas de las zonas húmedas y sub-húmedas, para acceder inversiones de largo plazo para la reconversión ganadera.
Plan de Acción de Cacao para la implementación de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura nicaragüense (2018-2022)	El establecimiento de Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas se alinea con este plan ya que impulsa la adopción de tecnologías innovadoras de producción, iniciativas sanitarias, promoción y comercialización del cacao y sus derivados, conservando la producción del cacao fino o de aroma, y de igual modo producir cacao de alto rendimiento con calidad.	Inserción de las fincas ganaderas plenamente en la estrategia nacional cacaotera aumentará significativamente la oferta de Cacao fino de aroma de alta calidad para la exportación del país. El sector ganadero logrando una sinergia con el sector cacaotero, será un impulso grande para esta estrategia.

Programa para Mejorar la Competitividad del Sector Ganadero (2012-2020, IICA)	A nivel de finca, el programa se enfoca en la reducción de la degradación ambiental y las emisiones de GEI, y aumentar la captura de carbono a través de la promoción de sistemas silvopastoriles.	El fomento de Ganadería Sostenible y Sistema Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas alineas y contribuye a este programa por la vía de todos los objetivos planteados.
Establecimiento de fincas integradas con gestión diversificada y arreglos silvopastoriles	La implementación de las prácticas de Ganadería sostenible y el establecimiento de SAF Cacao en las fincas ganaderas contribuirán directamente a la implementación de este programa generando beneficios sociales, ambientales y económicos estrechamente alineados.	Posicionar el sector como la protagonista principal para el establecimiento de fincas integradas con gestión diversificada y arreglos silvopastoril y agroforestal, como proveedor legal de recursos forestales a la economía nacional y de exportación.

Fuente: Elaboración propia

X Propuestas de Sistema Agroforestal Cacao para fincas ganaderas nicaragüenses

En base de los datos disponibles en el Censo Agropecuario realizado en el año 2011, investigadores de NITLAPÁN-UCA propusieron tres diferentes tipologías de os ganaderas de Nicaragua con las características que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 21
Tipología de Ganaderos

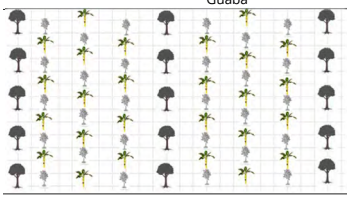
	Ganaderos familiares	Ganaderos patronales	Ganaderos empresariales
Promedio área de las fincas (ha)	40	170	1400
Promedio área Cultivos anuales (ha)	3	7	240
Promedio área Cultivos perennes (ha)	1	2	121
Promedio área pastos mejorados (ha)	8	38	227
Promedio área pastos naturales (ha)	19	90	531
Promedio Trabajadores permanentes	0	3	39
Promedio Trabajadores temporales	2	4	65
Números en Nicaragua	40,000	15,000	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Pérez y Freguin (2014)

Tomando en consideración la tipología de los ganaderos de Nicaragua ubicadas en los territorios húmedos y sub-húmedos, los objetivos de ellos para establecer Sistemas Agroforestales Cacao en sus fincas, su conocimiento actual sobre el manejo de SAF Cacao y sus conexiones con los potenciales mercados de los productos de los Sistemas Agroforestales Cacao, proponemos Sistema Agroforestal Cacao diversificado para establecer en las fincas ganaderas con los siguientes componentes y dinámicas.

Cuadro 22
Propuesta de Sistema Agroforestal Cacao
Ganaderos

Componente	Rubros	Año de establecimiento	Años de desarrollo	Años de Cosecha	Población/ mz
Granos básicos	Maíz Gandul	1	1	1	25,000 plantas
Musaceas	Plátano	2	1	1-abr	700
Cacao	Injertos de Clones trinitarios	1	2-may	jun-25	700
Frutales	Aguacate Cítricos Coco	1	2-may	jun-25	50
Servicio	Madero negro Guaba	1	2-may	jun-25	35



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23
Propuesta de Sistema Agroforestal Cacao
Ganaderos patronales o empresarios

Componente	Rubros	Año de establecimiento	Años de desarrollo	Años de Cosecha	Población/ mz
Granos básicos	Maíz Gandul	1	1	1	25,000
Musaceas	Plátano	2	1	1-abr	700
Cacao	Injertos de Clones trinitarios	1	2-may	jun-25	700
Maderables	Cedro macho Caoba Granadillo	1	feb-16	16-25	70
Especie	Pimienta Negra sobre árboles	4	4	4-ago	70
Servicio	Madero negro Guaba	1	2-may	jun-25	35

Fuente: Elaboración propia

En las zonas sub-húmedas donde la lluvia es inferior a 1 500 mm y hay 4 meses o más con poca lluvia es necesario establecer sistemas de riego para evitar el riesgo de perder las plantaciones de SAF Cacao establecidas en las fincas ganaderas. Se recomienda que la fuente de agua para riego complementario durante los meses secos es de cosecha de agua, a través de construcción de estanque de almacenamiento de escurrimiento de agua y riego por goteo por gravedad o bombeo que asegura el flujo de agua desde el almacenamiento de agua y la parcela SAF Cacao.

Clones a sembrar

Se recomienda cultivar entre 5-7 clones auto o inter-compatibles en arreglos poli-clonales. Para los Ganaderos familiares se propone el Arreglo 1 y para los Ganaderos Patronales o Empresariales el Arreglo 2.

Los clones propuestos en ambos arreglos son moderadamente o altamente tolerantes a enfermedades (Moniliasis y Mazorca Negra) y producen entre 0.8-1kg de granos de cacao/planta, con cada grano de peso de 1 gr y contenido de grasa de igual o más de 50%. Estos fueron criterios principales para escoger estos clones. La información detallada sobre auto-compatibilidad y inter-compatibilidad de estos clones se puede consultar en los documentos elaborados por Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA, Honduras) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Costa Rica).

→ Arreglo 1 (productividad moderadas, alta tolerancia a Moniliasis, para fincas con manejo semi-intensivo): CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, IMC-67, ICS 95 T1 y PMCT-58

→ Arreglo 2 (productividad alta, moderada tolerancia a Moniliasis, para fincas con manejo intensivo): ICS-95, ICS-1, ICS-6, ICS-39, TSH-565, UF6-13, IMC-67, UF-221, EET-8

Métodos de propagación

Muchos de los productores de Cacao actualmente utilizan semillas provenientes de sus fincas o fincas vecinas, seleccionados en base de la producción de los árboles madres.

En cacao existe el problema de compatibilidad. Al no conocer de forma cierta la genética de las plantas sembradas pueden ocurrir el problema de incompatibilidad, donde las plantas sembradas no pueden fecundar. Esto resulta en que una gran proporción de las plantas sembradas producen baja cantidad de mazorcas (hasta un 70%) y la productividad de la parcela se mantiene baja (200 kg/Mz).

Para evitar esto es necesario sembrar clones injertados garantizando la genética de las plantas, asegurando la auto-compatibilidad o inter-compatibilidad entre los clones sembrados para lograr la productividad esperada entre 600 a 800 kg/mz. En Nicaragua existen Jardín clonales de cacao donde las plantas de diferentes clones de cacao son certificadas. También existe viveros certificados donde se producen alta calidad de plantas de clones injertados a través injertación de cuña temprana.

Figura 13
Ejemplos de clones


Plantas certificadas en Jardín Clonal


Injertos de clones de cacao certificados

Fuente: Falguni Fuharay

Es aconsejable que para establecer las parcelas SAF Cacao, los ganaderos utilicen las plantas injertadas de clones producidas de esta manera y no utilizar plantas provenientes de semillas cosechadas en las fincas cacaoteras. Las plantas injertadas de los clones tienen las ventajas de la huella genética conocida y compatibilidad, ser libre de plagas y enfermedades y tener un estado vigoroso que permita establecimiento y crecimiento exitoso de ellas en las parcelas de SAF.

Cuadro 24
Compatibilidad de los clones de CATIE incluidos en el Arreglo 1

MADRE / PADRE	CATIE - R1	CATIE - R4	CATIE - R6	ICS - 95 T1	PMCT - 58	CC - 137	IMC - 67
CATIE-R1	+	++	++	++	++	--	++
CATIE-R4	++	-	++	++	++	--	++
CATIE-R6	++	++	-	++	++	++	--
ICS-95 T1	++	++	++	+	++	--	--
PMCT - 58	++	++	++	++	-	--	--
CC - 137	++	++	++	--	++	+	--
IMC - 67	++	++	++	--	--	--	-

(+)= Auto-compatible; (-) = Auto-incompatible; (++) = Inter-compatinble (≥30%); (--) = Inter-incompatible (<30%)

Fuente: Phillips-Mora *et. al., 2012*

Plagas y enfermedades

En las zonas húmedas y sub-húmedas de Nicaragua predominan las siguientes plagas y enfermedades de cultivo de Cacao (Cacaomovil, 2013c):

- Hormigas o zompopos (Atta sp.): Las hormigas o zompopos cortan las hojas de forma de media luna fácilmente identificable. En plantas adultas las partes más vulnerables son los brotes nuevos por lo que hay que mantener la vigilancia en la época de nacimiento de nuevos brotes.

- Gusanos corta hojas o medidores (Carmenta spp): Los gusanos defoliadores son larvas de mariposas que atacan al follaje tierno y le causan mucha destrucción. El daño es más acentuado en la parte laminar de la hoja. También existen los gusanos que perforan las áreas foliares y dejan secas las venas de las hojas.

- Barrenador de tallos (Xyleborus spp): La hembra del insecto raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Cuando las larvas se desarrollan, penetran en el tallito y se alimentan internamente provocando la muerte de las plantitas o las ramas afectadas.

- Chupadores o Áfidos (Toxoptera aurantii): Los Áfidos son insectos pequeños de color oscuro, que siempre se encuentran agrupados en colonias. Atacan los brotes, las hojas, las flores y los frutos jóvenes que todavía no tienen semillas. Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad.

- Escarabajo Escolítidos (Xyleborus spp): Hay muchas especies de Escarabajos Escolítidos que atacan los troncos de cacao haciendo túneles. Algunas especies han sido relacionadas con la enfermedad llamada Mal de Machete; la mayoría pertenece al género Xyleborus.

- Mal del talluelo (Pythium spp): Es la enfermedad que afecta a las plantas de cacao en el vivero. La enfermedad provoca que se doble el tallo de la plántula y rápidamente muera. En la región centroamericana, se ha encontrado principalmente el hongo Rhizoctonia solani como causante del Mal del Talluelo. Este hongo se encuentra en el suelo y pueden llegar a la plántula por medio del salpique del agua o del viento.

- Moniliasis (Moniliophthora roreri): La enfermedad, comúnmente conocida como Monilia, es causada por el hongo Moniliophthora roreri E. La enfermedad ataca solamente los frutos del cacao. Sin embargo, su ataque es con frecuencia tan severo que se considera que la enfermedad constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia económica en la producción del cacao.

- Mazorca Negra (Phytophthora sp): Es una enfermedad que está presente en todas las áreas cacaoteras del mundo. Es causada por hongos del complejo Phytophthora. Este hongo puede atacar todos los tejidos de la planta como los cojines florales, chupones o brotes tiernos y plántulas en vivero, pero el principal daño lo causa en las mazorcas. En algunos años, puede dañar a 80% de las mazorcas.

- Mal del Machete (Ceratocystis fimbriata): Es una enfermedad grave del cacao causada por el hongo Ceratocystis. Esta enfermedad destruye árboles enteros y, por lo tanto, las pérdidas pueden ser muy altas. El hongo infecta a la planta de cacao por medio de lesiones en los troncos. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas y en un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca.

10.1 Sistema agroforestal Cacao-musáceas-Frutales-Especie para los ganaderos familiares

Tomando en consideración las características de la tipología de los ganaderos familiares de Nicaragua ubicadas en los territorios húmedos y subhúmedos, quienes tienen pocas tierras y manejan las fincas principalmente la mano de obra familiar y contratan pocos trabajadores, proponemos un sistema agroforestal diversificado Cacao-Musáceas-Frutales-Especie.

Este sistema manejado con riego complementario durante los meses sin lluvia, podría alcanzar una buena productividad de los rubros. Los ganaderos quienes establecen estos sistemas agroforestales, podrían comercializar los

productos en los mismos territorios, a través de centros de acopio y transformación. Para establecer y manejar este tipo de sistema en forma eficiente, será necesario establecer sistema de riego complementario y lograr la formación de los productores para manejar los diferentes rubros dentro del sistema.

Cuadro 25
Diseño de Sistema Agroforestal Cacao-Musáceas-Frutales-Especie

Componente	Rubros	Año de establecimiento	Años de desarrollo	Años de Cosecha	Población/ha
Musáceas	Plátano	1	1	1-abr	800
Cacao	Injertos de Clones trinitarios	1	2-may	jun-25	800
Frutales arbóreos	Cítricos	1	2-may	jun-25	70
Frutales Palma	Cocos	1	2-may	jun-25	140
Especie	Pimienta negra	6	6	ago-25	70

Fuente: Elaboración propia

10.2 Sistema agroforestal Cacao-Musáceas-Maderables-Especie para los ganaderos familiares

Tomando en consideración las características de la tipología de los ganaderos patronales y empresariales de Nicaragua ubicadas en los territorios húmedos y subhúmedos, quienes tienen mayor cantidad de tierras y manejan las fincas con elevado número de trabajadores, proponemos un sistema agroforestal diversificado Cacao-Musáceas-Maderables-Especie.

Este sistema manejado con riego complementario durante los meses sin lluvia, podría alcanzar una buena productividad de cacao, musáceas y pimienta negra, madera no fina y madera fina. Los ganaderos quienes establecen estos sistemas agroforestales podrían comercializar los productos en los mismos territorios, a través de centros de acopio y transformación y empresas fabricantes de muebles. Para establecer y manejar este tipo de sistema en forma eficiente, será necesario establecer sistema de riego complementario y lograr la formación de los productores para manejar los diferentes rubros dentro del sistema.



Rutas de comercialización de cacao



Fuente: WCF (2020)

Cuadro 26

Diseño de Sistema Agroforestal Cacao-Musáceas-Maderables-Especie

Componente	Rubros	Año de establecimiento	Años de desarrollo	Años de Cosecha	Población/ha
Musáceas	Plátano	1	1	1-abr	800
Cacao	Injertos de Clones trinitarios	1	2-may	jun-25	800
Madera no fina	2 ciclos de Melina	1 y 5	1-4 y 5-9	4 y 10	600
Madera fina	Cedro macho Caoba Cortez	1	ene-16	Raleo 4 y 8 Cosecha 16-26	280-140-70
Especie	Pimienta Negra sobre árboles	4	4	4-ago	70

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27

Costos e ingresos de Sistema Agroforestal Cacao-Musáceas-Frutales-Especie

Fases	Costos USD/ha por año	Ingresos USD/ha por año
Establecimiento (1 año)	5,839	400
Desarrollo (2-5 años)	1,196-1,745	0-2,400
Producción (6-25 años)	1,609-2,057	4,420-5,330

Fuente: Elaboración propia

10.3 Resultados de análisis costo-beneficio de los sistemas[3]

Los resultados de análisis financiero de los sistemas agroforestales cacao propuestos, basado en los costos derivados de las inversiones y los ingresos derivados de la venta de los productos de los sistemas durante los 25 años revelaron los siguientes valores para los indicadores.

Sistema agroforestal Cacao-musáceas-Frutales-Especie para los ganaderos familiares

Para establecer 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-frutales-especies para la fase de establecimiento, la inversión en el primero año resulta ser de USD 5,839. Esto incluye el costo para el establecimiento del sistema de riego, el costo de establecimiento Cacao, Musáceas, Frutales y el costo financiero.

Para el manejo de 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-frutales-especies en la fase de desarrollo, la inversión durante 2-5 años oscila entre de USD 1,196 a USD 1,745 por año. Esto incluye el costo para el manejo de cacao, frutales en desarrollo, el costo de manejo de musáceas en producción y el costo financiero.

Para de manejo de 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-frutales-especies en la fase de producción, la inversión durante 6-25 años, la inversión oscila entre de USD 1,609 a USD 2,057 por año. Esto incluye el costo para el manejo de cacao, frutales en producción, el costo de establecimiento y manejo especie en producción y el costo financiero.

Para la fase de establecimiento (1 año), el ingreso del sistema agroforestal Cacao-musáceas-frutales-especie resulta ser de USD 400 por año. Este ingreso se genera por la venta de musáceas.

Para la fase de desarrollo (2 a 5 años) los ingresos anuales oscilan entre USD 0 a 2,400 por año, provenientes de venta de musáceas. Para la fase de producción (6 a 25 años) los ingresos oscilan entre USD 4,420 a USD 5,330, provenientes de las ventas de cacao, frutales y especie.

Basado en la dinámica de las inversiones e ingresos de los diferentes componentes del sistema agroforestal Cacao-Musáceas-Frutales-Especies durante los 25 años, la recuperación del capital de inversión para el establecimiento del sistema toma 6 años cuando el flujo de caja se vuelve positivo, la acumulación de flujo resulta ser de USD 59,916 para los 25 años, el valor de la Tasa Interna de Retorno con 10% de tasa de descuento resulta ser de 26.1% y el Valor Actual Neto con 10% de tasa de descuento resulta ser de USD 12,621 y la relación Costo-beneficio resulta ser 1.60. Los detalles de cálculos de los indicadores financieros se presentan en el Anexo 3.

Sistema agroforestal Cacao-musáceas-Madera-Especie para los ganaderos patronales o empresariales

Para establecer 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-madera-especies para la fase de establecimiento, la inversión en el primero año resulta ser de USD 5,482. Esto incluye el costo para el establecimiento del sistema de riego, el costo de establecimiento Cacao, Musáceas, Maderables y el costo financiero.

Para de manejo de 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-madera-especies en la fase de desarrollo, la inversión durante 2-5 años oscila entre de USD 1,418 a USD 1,543 por año. Esto incluye el costo para el manejo

3 La metodología del cálculo de costo beneficio de este apartado, se encuentra en ANEXOS

de cacao, maderables fino en desarrollo, maderables no fino en producción, el costo de manejo de musáceas en producción y el costo financiero.

Para de manejo de 1 ha de sistema agroforestal cacao-musáceas-madera-especies en la fase de producción, la inversión durante 6-25 años, la inversión oscila entre de USD 1,516 a USD 1,794 por año. Esto incluye el costo para el manejo de cacao, maderables en desarrollo y producción, el costo de establecimiento y manejo especie en producción y el costo financiero.

Cuadro 28

Costos e ingresos de Sistema Agroforestal Cacao-Musáceas-Frutales-Especie

Fases	Costos USD/ha por año	Ingresos USD/ha por año
Establecimiento (1 año)	5,482	468
Desarrollo (2-5 años)	1,418-1,543	2,852-3,150
Producción (6-25 años)	1,516-1,794	2,077-8,647

Fuente: Elaboración propia

Para la fase de establecimiento (1 año), el ingreso del sistema agroforestal Cacao-musáceas-frutales-especie resulta ser de USD 468 por año. Este ingreso se genera por la venta de musáceas.

Para la fase de desarrollo (2 a 5 años) los ingresos anuales oscilan entre USD 2,853 a 3150 por año, provenientes de venta de musáceas y leña. Para la fase de producción (6 a 25 años) los ingresos oscilan entre USD 2,077 a USD 8,647, provenientes de las ventas de cacao, madera, leña y especie.

Basado en la dinámica de las inversiones e ingresos de los diferentes componentes del sistema agroforestal Cacao-Musáceas-Maderables-Especies durante los 25 años, la recuperación del capital de inversión para el establecimiento del sistema toma 5 años cuando el flujo de caja se vuelve positivo, la acumulación de flujo resulta ser de USD 36,449 para los 25 años, el valor de la Tasa Interna de Retorno con 10 % de tasa de descuento resulta ser de 35.2 % y el Valor Actual Neto con 10 % de tasa de descuento resulta ser de USD 10,036 y la relación costo-beneficio de 1.55. Los detalles de cálculos de los indicadores financieros se presentan en el Anexo 3.

XI Identificación y oportunidades de mercado para los productos de Sistemas agroforestales Cacao en fincas ganaderas

Según los diseños de los sistemas agroforestales Cacao para las fincas ganaderas, los sistemas propuestos manejado con riego complementario durante los meses sin lluvia, podría alcanzar una buena productividad de Cacao, Musáceas, Frutales, Pimienta negra, Madera no fina y Madera fina.

Los ganaderos estableciendo estos sistemas podrían comercializar los productos en los mismos territorios o en los mercados regionales, a través de centros de acopio y transformación y empresas compradoras de los productos.

Cuadro 29

Atributos de los productos sobresaliente de Sistemas Agroforestales Cacao

Productos	Calidad	Producción anual/ha	Precio promedio	Ingreso bruto esperado
Cacao en baba	Con trazabilidad genética y buen manejo de cosecha	De 2,400-3,000 kg/ha	De 0.60 a 0.8 USD/kg	De 1,400 a 2,400 USD/ha durante 6-25 años
Musáceas Plátano	Racimo de buena calidad con 25-30 plátano	De 650 a 700 racimos/ha	De 3.00 a 4.00 USD/racimo	De 1,950 a 2,800 USD/ha durante 1-4 años
Frutales arbóreos	Buena calidad de frutos seleccionados en base de madurez Mango, Aguacate, Cítricos	De 100 a 200 sacos (cien)/ha	De 5.00 a 10.00 USD/saco de cien	De USD 500 a 2000/ha durante 6-25 años
Frutales palma	Buena calidad de frutos seleccionado en base de madurez Coco	De 140 a 280 sacos (cien)/ha	De 5.00 a 8.00 USD/saco de cien	De 700 a 2240 USD/ha
Madera no fina	2 ciclos de cosecha de fustes rectos (5 m) de Melina bajo plan general de manejo	De 450 a 500 fustes/ha por ciclo	De 10 a 15 USD/ fustes	De 9,000 a 15,000 USD/ha para 2 ciclos de corte
Madera fina	Corte de 5 árboles de Cedro macho, Caoba o Cortez cada año a partir de 16 años bajo plan general de manejo	De 3 a 5 mt3 de timber/ha/año	De 125 a 200 USD/mt3	4 y 8 años De 375 a 1,000 USD/ha durante 16-25 años
Especie	Granos de pimienta Negra secos y de buena calidad	De 140 a 200 kg/ha a partir de 8 años	De 2 a 3 USD/Kg	De 280 a 600 USD/ha durante 8-25 años

Fuente: Elaboración propia en base de estimación de productividad de precios de referencia

Para lograr la comercialización de los productos en forma exitosa, los dueños de los sistemas agroforestales cacao deben organizarse en grupos de negocios para poder obtener los servicios de cosecha y procesamiento, y así poder negociar los contratos de venta de los productos. Los rangos presentados en el cuadro anterior muestran la influencia de la productividad y los precios obtenidos para generar los ingresos a partir de la venta de los productos. Mientras que el productor podría gerenciar en manejo de las parcelas a nivel individual para mejorar la productividad y por ende volumen de la producción, el éxito del proceso de negociar un buen precio basado en la calidad de los productos es un proceso colectivo, que es más complicado para gestionar.

La experiencia en los países cacaoteras de la región (República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua) durante los últimos cuatro años (2017-2020) confirma que el sector privado incluyendo el sector ganadero, está incursionando en el campo de producción Cacaotera. En su papel de líder de la innovación del Cacao de alta productividad y calidad ellos han buscado:

→ Datos granulares sobre el riesgo climático;

→ Orientación de las prácticas para lograr Cacao resiliente y sostenible y

→ Ejemplos de análisis financiera de las inversiones.

Afortunadamente para la mayoría de los países productores de cacao de América Central y el Caribe incluyendo Nicaragua, los datos granulares de riesgo climático a nivel subnacional están ahora disponibles en un sistema de información en línea. De igual manera, afortunadamente para los territorios cacaoteros de Nicaragua, la orientación para las prácticas de adaptación y mitigación está ahora disponible en un sistema de información en línea.

El análisis revela que los actores del sector privado, incluyendo el sector ganadero de Nicaragua son diversos, incluyendo productores, gremios, compradores-comerciantes de cacao, propietarios de plantaciones a gran escala y pequeña escala. Debido a sus diferentes posiciones en las cadenas de suministro de cacao, ellos demuestran variabilidad y requieren un análisis específico de casos comerciales. En este documento, hemos intentado desarrollar casos de negocio de Sistemas Agroforestales específicos para diferentes tipologías de los ganaderos.

Conocemos que las decisiones de inversión para promover los Sistemas Agroforestales de Cacao en las fincas ganaderas sólo pueden facilitarse si existen directrices e indicaciones claras sobre las oportunidades de inversión. En este documento hemos presentado ideas e información destacadas relacionadas con las directrices e indicaciones que pueden facilitar dichas decisiones de inversión. Esperamos que los actores del sector privado de la región utilicen este documento para elaborar sus propios planes de negocio para fomentar y ampliar Sistema Agroforestales Cacao en sus fincas.

Más allá de la publicación de este documento, tendremos que profundizar en las directrices e indicaciones para las inversiones con los actores del sector ganadero, individualmente y en gremios, para que puedan trabajar la información en los marcos de su propio contexto y planes. Esto es crucial, ya que hemos aprendido que, para poder escalar los Sistemas Agroforestales Cacao en las fincas ganaderas, el sector privado tiene que alinear sus esfuerzos de ganadería sostenible con la propuesta de establecimiento y aprovechamiento de SAF Cacao en las fincas ganaderas.

El comercio mundial de cacao reconoce dos mercados principales para el cacao en grano: el mercado de cacao convencional y el mercado de cacao especial. El cacao de sabor fino es parte del mercado de especialidades. Más del 90% del cacao convencional está posicionado en el mercado, su precio se determina por los precios internacionales de las bolsas de valores. La transformación del cacao principalmente se realiza en gran volumen, para la obtención de manteca de cacao y chocolate. Para optar a mercados que ofrecen premios se requiere de estrictos requisitos como diferentes tipos de certificaciones para cumplir con los protocoles de sostenibilidad requeridos especialmente en los países europeos (CBI, 2020).

Menos del 10% se posiciona en el mercado de especialidades. Este mercado ofrece precios más altos a los exportadores que manejan volúmenes de granos de mayor calidad. Un cacao especial debe tener características es-

pecíficas como buena trazabilidad, buena genética, orígenes determinados, mayor calidad, certificaciones y buenas técnicas de manejo (CBI,2020)

Dentro de la especialidad cacao, hay una categoría especial para los granos de cacao de sabor particulares: el cacao de sabor fino. El cacao de sabor y aroma fino se refiere a los granos de cacao que aportan sabores específicos y aroma a chocolates finos y coberturas de chocolate. En 2019, el panel de expertos organizado por la Organización Internacional del Cacao (ICCO) estableció una clasificación de los países para la producción de cacao fino y de aroma. Nicaragua fue clasificado con 80% de exportación como cacao fino de aroma.

Cuadro 30

Recomendación de panel ICCO 2019 de % exportación de Cacao fino

Países	Recomendación de Panel ICCO 2019 (% exportación de cacao como Cacao fino y de aroma)
Brasil	100%
Colombia	95%
Nicaragua	**80%**
República Dominicana	40%
Ecuador	75%
Perú	75%
Costa Rica	100%
Guatemala	75%
Panamá	50%

Fuente: ICCO 2019

En 2019, entró en vigor la normativa sobre niveles de cadmio en los chocolates implementado por la Unión Europea. La aplicación de esta norma resultará en restricciones para entrada de granos de cacao con alto nivel de cadmio. Cacao producido Nicaragua no tiene altos niveles de cadmio, por lo que, será oportunidad para sustituir cacao procedente de Ecuador, Colombia o Perú, que tienen regiones con alto niveles de este elemento (APEN, 2019).

A nivel internacional, la demanda de cacao sigue creciendo debido principalmente a un aumento en el consumo de chocolate con mayor concentración de masa de cacao (más oscuro) y por el consumo creciente en países emergentes como China e India. Esto es una oportunidad para el cacao convencional nicaragüense.

Empresas de chocolates como Ferrero, Mars y Mondelez, inviertan cada vez más en cacaos de primera calidad, y las empresas minoristas con marcas propias apuntan a mayores estándares de calidad. Así, los chocolates especiales con diferentes niveles de precio, pueden ser más accesibles a todo tipo de consumidores. El cacao fino de aroma de Nicaragua debe de aprovechar esta oportunidad. (CBI,2020)

El mercado de cacao de Nicaragua es dinámico La comercialización de cacao fermentado para la exportación, es un mercado más organizado que el mercado de cacao rojo que se dedica a la exportación de cacao no fermentado a nivel de Centroamérica. Hay muchos actores enfocando a comercializar cacao fino de aroma, siendo este un mercado muy pequeño con acceso limitado (APEN, 2019).

Los tres más importantes compradores – exportadores de cacao de calidad hacia el mercado europeo y estadounidense que operan en Nicaragua son:

- → **Ritter Sport Nicaragua S.A.** es una subsidiaria del grupo Ritter compra cacao a unos 2 600 productores de 23 organizaciones de productores en todos los territorios cacaoteros. Por su compromiso a nivel global de abastecimiento 100 % cacao sostenible, actualmente compra cacao certificado orgánico, UTZ y Comercio Justo (APEN, 2019).

- → **Exportadora Atlantic S.A. – ECOM** trabaja directamente con alrededor de 400 productores en los diferentes territorios cacaoteros con un modelo de compra directa para abastecer sus mercados y sus plantas de proceso. Actualmente usa protocolos con bajos porcentajes de fermentación y secados relativamente rápidos. La empresa ofrece a sus productores: apoyo para certificación; suministro de clones promisorios; y apertura a mercado mundial de cacao (APEN, 2019).

- → **INGEMANN** es una empresa de capital danés que trabaja en alianza con organizaciones de productores, con intermediarios o compradores en las zonas de producción y también compra directo haciendo algunas rutas en diferentes territorios. La empresa compra diferentes cacaos, diferentes variedades y realiza procesos de postcosecha sumamente controlados y centralizados en su estación de procesamiento.

Tomando en cuenta las rutas de comercialización y los agentes de exportación que funcionan en Nicaragua podemos orientar la comercialización de cacao producidos en las fincas ganaderas de las siguientes maneras:

Cuadro 31
Rutas de comercialización propuesta para cacao provenientes de fincas ganaderas

Forma de organizar la venta	Tipo de Cacao Oferta	Opción de comercialización
Cada finca ganadera procesa o vende su cacao en forma individual	Cacao sin fermento de mala calidad	Mercados locales en todos los territorios
	Cacao sin fermento de buena calidad	Empresa Exportadora Atlantic S.A.
	Cacao en baba para procesamiento con contrato previo	Ingemann
	Cacao sin fermentar	Empresa Exportadora Atlantic S.A.
Fincas ganaderas asocian con centro de acopio y procesamiento para la venta organizada	Cacao fermentado certificado	Empresa Ritter Sport
	Cacao fermentado convencional	Empresa Ritter Sport o Empresa Exportadora Atlantic
	Cacao fermentado de alta calidad especial	Empresa propia de sector ganadero para exportación

Fuente: Elaboración propia

11.1 Oportunidades de comercialización y mercado para Musáceas

Desde 2004, Nicaragua logra un incremento considerable en la producción de musáceas (plátano y banano) y se inicia la exportación hacia el mercado de los Estados Unidos, logrando abrir mercados de exploración y comercialización hacia Canadá y Centroamérica (MIFIC; 2018).

Empresas agroindustriales de Honduras y El Salvador, comienzan a importar plátanos de buena calidad producidos en Nicaragua, que utilizan como materia prima para producir Chips, Tostones, Maduros y Harinas para mercados de Centroamérica, Estados Unidos y Canadá (MIFIC; 2018).

Un estudio realizado en al año 2008, se identificaron tres rutas para la comercializaron de plátano en territorios plataneros de Nicaragua (Hernández y Guharay, 2008).

→ La primera ruta consiste en los productores vendiendo su producción en su finca a un intermediario a precio de campo. Este a su vez distribuye el producto comprado en varias fincas ubicados en varias comunidades, a los mayoristas de mercados Mayoreo, Oriental y Roberto Huembes. El mismo intermediario venden los plátanos a minoristas de los mercados, quienes venden el producto al consumidor final.

→ En algunos territorios de mayor importancia para el rubro como Rivas, existen Asociaciones o Empresas quienes actúa como un intermediario para acopiar y procesar el plátano en una planta para generar productos empacados para la venta nacional a los supermercados como LA UNION y PALI para la exportación a Honduras y el Salvador.

→ La tercera ruta de comercio directo consiste un productor (normalmente grande) vendiendo directamente a los supermercados abasteciendo con una cantidad mayor y permanente, facilitado por un sistema de producción tecnificada con riego, que permite producción de alta calidad de plátano durante todo el tiempo del año.

Para comercializar este producto las exigencias del mercado son en general la aceptación de buena calidad tanto de primera como de segunda en los primeros meses del año (enero-julio), pero exigen que en los meses siguientes (agosto-diciembre) el producto sea buena calidad, más lleno y no aceptan la segunda. Así mismo los precios varían de acuerdo a la temporada, es mejor pagado entre los meses de mayo y julio, pero pueden tener variaciones en el año dependiendo de la producción por factores climatológicos.

Los factores de riesgo de comercialización de este rubro son: disminución del rendimiento cuando no se aplica el abono suficiente, pérdida de fruta cuando hay mucho viento, falta de drenajes, incidencia de plagas (picudo, pudrición del tallo, sigatoka negra), falta de agua en verano y malos inviernos. La calidad también se ve afectada por falta de agua, las plagas y la falta de cuidado en la corta.

11.2 Oportunidades de comercialización y mercado para frutales

Hay una gran variedad de frutas que se producir dentro de los sistemas agroforestales Cacao en las fincas ganaderas ubicadas en las zonas húmedas y sub-húmedas, entre ellos Cítricos, Mango, Aguacate, y Coco. Para este informe se analizará las oportunidades de comercialización y mercado para dos especies de frutas, la Naranja y el Mango.

La naranja y el mango son dos productos que son comúnmente comercializables en todos los territorios de Nicaragua. Ambas frutas son normalmente cultivadas en tierras planas con disponibilidad de agua durante todo el año, proveniente de las lluvias durante el invierno y de riego complementario durante los meses del verano. Los árboles de naranja y mango cultivados con riego, producen todos los años, aunque hay períodos de alta cosecha y períodos de baja cosecha. También existe el fenómeno de variabilidad de cosecha intra-anual, por el ciclo fenológico de las floraciones influenciado por la fisiología de los árboles y por la variabilidad climática.

La calidad de los frutos en un factor importante para el éxito de la comercialización y el precio obtenido a través de las ventas. El estándar de calidad para la naranja es frutos de forma esférica regular de aproximadamente de 8 cm. de diámetro, con color amarillo cuando este maduro y con sabor dulce. Los frutos maduros de la naranja no resisten al golpe, por lo que en muchas ocasiones se comercializa frutos sazones con color verde de sabor agridulce que resiste mejor al golpe.

La forma, tamaño y calidad del mango está en dependencia de la variedad, los estándares de mango de alto valor comercial son preferiblemente de forma ovalada (10 a 12 cm. de longitud), de tamaño mediano y grande, de color rojo o amarillo en estado de madurez con consistencia carnoso-fibroso con mucho jugo. Igual a la naranja, el mango maduro no resiste el golpe. Por lo que, en muchas ocasiones, se comercializa en estado sazón, con color verde, consistencia fibrosa que resiste mejor al golpe.

La ruta de las cadenas inicia con productores vendiendo los frutos en sus fincas a los acopiadores a precio de campo. Los acopiadores, altamente móviles y conectados, venden los productos a mayoristas ubicados en mercados regionales o capitalinos. Posteriormente los mayoristas venden los productos a los minoristas, quien ofrecen los productos a los compradores finales. En momento de escasez de productos, los mayoristas importan naranjas de Honduras y Costa Rica, para mantener la cadena activa.

En los últimos años, se ha desarrollado una cadena de valor para mango de exportación a Costa Rica y EE.UU. Esta cadena es manejada para productores o empresas especializadas, y no para productores de frutas en sistemas agroforestales de cacao establecidas en las fincas ganaderas en las zonas remotas del país.

11.3 Oportunidades de comercialización y mercado para madera

Según el estudio realizado por el BID en 2018, la contribución del sector madera al Producto Interno Bruto es moderada, con una tendencia a disminuir, pasando de un 3.8 % en 1991 a un 1.2 % en el 2016. Este sector ha venido perdiendo importancia económica lo que conlleva a una disminución en la producción de sistemas forestales.

Entre 1990 al 2016 la producción de madera aserrada en industrias pasó de 42 mil m3 a 37 mil m3. Para el año 2000 el sector tenía un superávit de US$7.5 millones, llegando en el 2016 a un saldo deficitario de US$8.6 millones. El área forestal ha disminuido con el tiempo, en 1969 el país contaba con un área de 76 %, y en el 2019 bajó a un 30 %. No obstante, la tasa de desforestación en Nicaragua ha tenido una desaceleración importante en la última década (Camino Velozo, 2019).

Según estudio realizado por CATIE en el 2010, se muestra que la principal fuente de abastecimiento de madera en rollo en Nicaragua proviene de los bosques privados en manos de finqueros y comunidades indígenas, casi el 95 % de esta materia prima proviene de la región RAAN. El dueño del bosque directamente negocia y vende la madera a los dueños de los aserraderos (Santamaría y Navarro, 2010).

En la comercialización más del 70 % de los aserraderos compran la materia prima en su misma localidad, el 70 % de ella es abastecida por madereros y camioneros y en un 90 % proviene de otras localidades forestales. En el procesamiento el 82 % de los aserraderos procesan en madera en rollo y el 18 % en timber procesados con sierras de marco y aserraderos portátiles (Santamaría y Navarro, 2010).

Entre 50 % a un 100 % de la madera procesada son especies como el cedro real, caoba y cedro macho, y para algunos mercados, el guanacaste y el genízaro. Una de las maderas más utilizadas es el pino, pero sólo un 10 es

clasificada por los aserraderos. El 94% del pino que se comercializa en el país se procesa en Nueva Segovia (Santamaria y Navarro, 2010).

A través del desarrollo de experiencias innovadoras de manejo forestal, sistemas agroforestales y silvopastoriles Nicaragua durante las últimas décadas, ha logrado obtener un capital de conocimientos técnicos y organizacionales sobre cómo hacer un manejo correcto de estos sistemas, pero no se ha podido cerrar en ningún caso, ciclos importantes como los de rotación o de corta y el ciclo de la cadena de valor. Con estas experiencias se ha podido tener las bases para una actividad forestal completa en lo productivo, eficiente, de innovación y sustentable en los ecosistemas de Nicaragua (Camino Velozo, 2019).

Como cualquier cadena de valor, el rubro madera tiene varios eslabones, una cadena de suministro y comercialización proveniente de los bosques naturales y fincas con sistemas agroforestales.

Primer eslabón

El primer eslabón como agentes directos están los dueños de bosques y comunidades, que agregan valor al cuidar y manejar hasta la cosecha final el recurso forestal. Como actores en la cadena de valor su primera interacción es mediante la relación comerciante y/o empresas que ofertan precios por la madera en pie. Como paso inicial, el dueño o representante del aserrío va, negocia y compra directamente al dueño de la madera (Camino Velozo, 2019).

Segundo eslabón

Aquí se ubican los extractores de la madera, que convierten el árbol en pie en madera en trozas. Para agregar valor se realizan diferentes operaciones como alistado (tumba y troceo), extracción, transporte o arrastre (in situ), arreglar la madera en patio y transporte al aserrío para la transformación. Estas operaciones pueden ser conjuntas entre actores involucrados o individuales como empresas o comerciantes que tienen los equipos adecuados para realizar el proceso (Camino Velozo, 2019).

Tercer eslabón

Este eslabón es la primera trasformación de la madera en los aserríos. Para el 2017 Nicaragua procesó 502,189 m3/año, con 51 aserríos permanentes y 60 aserríos portátiles. En un estudio del BID se explica que en 1995 la industria tenía una capacidad instalada del 32%, para el 2009 y no mayor de un 13% en el 2016, esta reducción de un poco más del 50% del uso de capacidades se debió a la falta de abastecimiento de madera por las restricciones regulatorias y la poca producción de madera en las plantaciones forestales y sistemas agroforestales (Camino Velozo, 2019).

Cuarto eslabón

El siguiente eslabón conformado por la Pymes de ebanistería y carpintería con un número de entre 2,500 a 3,500 trabajadores a nivel nacional. El 50% de estas micro empresas son talleres domiciliares que ofrecen 2 o 3 empleos temporales. Su demanda está entre 5 a 8 m3 por mes, compran la madera al detalle y trabajan bajo demanda o pedidos. Entre los problemas que afrontan es el abastecimiento de madera, falta de asistencia técnica, técnicas de diseño, acabados finos, manejo de residuos para dar valor agregado y la producción en serie (Camino Velozo, 2019).

En el 2010 según estudio del CATIE, el mercado más significativo para madera aserrada en el año 2019 fue el mercado local, distribuidos de la siguiente manera: construcción 61% y mueblerías 14%. Por otro lado, la exportación de madera aserrada y embalajes representaron un 25%. En la zona de la RACCAN, donde se concentraba el 40% de los aserraderos, se encuentran maderas de los tres grupos que tienen más demanda: preciosas, duras y pinos. El 100% de la madera producida en la RACCAN se clasifica y de esta clasificación un 35% va hacia el mercado internacional (Santamaria y Navarro, 2010).

XII Conclusiones

Al caracterizar los principales aspectos técnicos para la implementación de sistemas agroforestales con cacao en fincas ganaderas de sitios priorizados se puede destacar que el suelo debe tener una profundidad hasta de 1,5 metros, con una textura equilibrada de arena, limo y arcilla, esto permitirá desarrollo de los árboles de cacao, además de ser semipermeable para que retenga y a la vez drene el agua.

Por otro lado se identificó que las mayores amenazas de los suelos de las fincas de los sitios priorizados son: la erosión, disminución de la materia orgánica, baja disponibilidad de nutrientes, presencia de gravas y piedras y mal drenaje.

De igual forma se definió que el cacao requiere que se cumpla de ciertos parámetros ambientales para su optimo crecimiento; desarrollándose en alturas hasta los 900 msnm y temperaturas en el rango entre los 15 y 38 °C. Se prefiere que las zonas tengan una precipitación anual entre los 1 500 y 2 500 milímetros; y una humedad relativa entre los 70-80 %, características propias de las zonas tropicales de Nicaragua. Según la proyección que se realizó con la plataforma mapas, aptitudes y prácticas, la mayoría de los territorios priorizados son aptos para el cultivo. Sin embargo, la información climática de los territorios no permite clasificar el área claramente en una de las zonas agroclimáticas específicas. Por lo que se clasifican como territorios aptos para cacao con clima no definido.

En lo que refiere a la temática legal para implementar SAF cacao en Nicaragua, se encontró que en los planes y políticas; durante las últimas décadas se han enfocado principalmente sobre la pérdida de la cobertura de los bosques y no tanto sobre el tema de la productividad forestal. Por lo que las legislaciones y políticas forestales posiblemente se han dirigido principalmente sobre el control de tala de bosque y no sobre el fomento de producción forestal o agroforestal. Existen tratados vigentes para la comercialización y exportación de los sistemas agroforestales con cacao como MCCA y el DR-CAFTA, debido a que el cacao es considerado un producto libre de aranceles.

Para las ganancias de la inversión en un sistema agroforestal con cacao se perciben en la época de producción que es a los 6 años de la implementación del mismo; para aumentar los ingresos y cubrir los gastos del manejo de crecimiento de los árboles de cacao, se recomienda diversificar con otras especies maderables o no maderables. Se expusieron dos sistemas agroforestales con cacao, uno con musáceas, frutales (naranja y coco) y especie (pimienta negra); y otro con musáceas, maderables (cedro macho, caoba y cortéz) y especie (pimienta negra) con una relación costo beneficio de 1.5 y 1.6 respectivamente.

Los ganaderos al establecer estos sistemas, podrían comercializar los productos en los mismos territorios o en los mercados regionales, a través de centros de acopio y transformación y empresas compradoras de los productos. Se recomienda asociarse para tener mayor poder de negociación en la venta de los productos y compra de insumos para el sistema agroforestal con cacao.

Se concluye que en la implementación de un sistema agroforestal con cacao se obtienen ventajas como: aprovechamiento óptimo del espacio físico de las fincas ganaderas, aumenta los niveles de materia orgánica del suelo, protegen los suelos contra la erosión y la degradación, generación de otros ingresos a partir de productos como musáceas, especies maderables y/o frutales, mejora el microclima, permite una mejor infiltración del agua para los acuíferos, diversificación de la productividad y mayor sostenibilidad de los componentes agrícolas y forestales.

XIII Anexos

13.1 Metodología para el análisis costo-beneficio de los sistemas

Para realizar el análisis de costo-beneficio de los sistemas agroforestales de cacao, se ha elaborado una herramienta que se utiliza para estimar los costos, los ingresos y la rentabilidad de los sistemas, a partir de datos sobre el inventario, los itinerarios de manejo y los datos de cosecha proyectados a 25 años (https://bit.ly/2ZmKEvS). La herramienta es disponible para los usuarios en forma gratuita. Para el estudio actual se utilizaron los algoritmos de esta herramienta y se armaron hojas de cálculo en Excel para calcular los costos, ingresos y rentabilidad de los sistemas.

Los rubros de los sistemas agroforestales generan una corriente de costos y beneficios sobre un determinado período de tiempo. Para este análisis se utilizaron un periodo de 25 años, iniciando con el establecimiento de los rubros (1 año), seguido por años de desarrollo de los rubros (1-16 años dependiendo de los rubros) y los años de cosecha o beneficios (1-25 años dependiendo de los rubros). La dinámica de los ciclos de los rubros para los dos sistemas propuestos se detalla en el Anexo 1 y están disponibles en las hojas de cálculo desarrollado para cada uno de los sistemas.

El primer paso de análisis costo-beneficio fue calcular los costos para manejo de los rubros. Utilizando los itinerarios técnicos para manejo de los rubros en las diferentes etapas (establecimiento, desarrollo, raleo, producción), y la dinámica de los ciclos de los rubros, se calcularon las inversiones para los años 1-25 para cada uno de los rubros. Las cifras de los costos anuales de manejo de los diferentes rubros para los dos sistemas propuestos se encuentran en Anexo 2 y están disponible en las hojas de cálculo desarrollado para uno de los sistemas.

El segundo paso de análisis costo-beneficio fue calcular los ingresos anuales para los rubros de SAF Cacao. Utilizando las proyecciones de la cosecha de los diferentes rubros en las diferentes etapas (establecimiento, desarrollo, raleo, producción) y la dinámica de los ciclos de los rubros, se calcularon los ingresos para los años 1-25 para cada uno de los rubros. Las cifras de los ingresos anuales de los diferentes rubros para los dos sistemas propuestos se encuentran en Anexo 2 y están disponible en las hojas de cálculo desarrollado para uno de los sistemas.

El análisis de costo-beneficio es un conjunto de procedimientos para definir y comparar los beneficios y los costos, así como la organización y el análisis de los datos. En este estudio actual, a partir de las inversiones e ingresos generados por los sistemas agroforestales Cacao, evaluamos la rentabilidad de los sistemas agroforestales utilizando dos indicadores de descuentos, la tasa interna de retorno (TIR)y el valor actual neto (VAN).

La tasa interna de rendimiento (TIR) representa el máximo interés que un proyecto podría pagar por los recursos utilizados si el proyecto ha de recuperar su inversión y alcanzar el punto de equilibrio. El sistema agroforestal del cacao sería viable si la TIR es mayor o igual al tipo de interés del mercado.

El Valor Actual Neto (VAN) es el valor actual de la corriente de ingresos generados por un sistema agroforestal en el que el sistema es considerado viable si tiene un VAN positivo o cero y rechazado si el VAN es negativo. Las proyecciones ex-ante de costos y beneficios asumidas en este estudio están asociadas con la producción por hectárea a lo largo de una vida de 25 años de SAF Cacao.

Debido al valor temporal de las inversiones e ingresos, utilizamos métodos de descuento para permitir comparaciones de los costos y beneficios futuros con los valores actuales. Los costos y los beneficios se descontaron usando el tipo de interés del 10 %. Este refleja el interés básico actual para los préstamos agrícolas, manejado por los Bancos de Fomento.

Cuadro 32
Rentabilidad SAF Cacao Musaceas Madera Especies

Rubros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	22	23	24	25
Inversión Cacao USD/ha	3831	585	585	585	585	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976	976
Inversión Musaceas USD/ha	550	419	419	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión madera no fina USD/ha	254	200	200	200	560	254	200	200	200	560	0	0	0	0	0	0
Inversión madera finaUSD/ha	132	88	88	139	88	88	88	139	88	88	88	88	161	161	161	161
Inversión Especies USD/ha	0	0	0	0	0	0	0	246	201	201	201	201	0	0	0	0
Costo financiero USD/ha	715	194	194	201	185	198	190	234	220	274	190	190	170	170	170	170
Costo total USD/ha	5482	1485	1485	1543	1418	1516	1453	1794	1685	2099	1455	1455	1306	1306	1306	1306
Ingreso Cacao USD/ha	0	0	0	0	0	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925
Ingreso Musaceas USD/ha	400	2500	2500	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso madera no fina USD/ha	40	240	240	240	6120	40	240	240	240	6120	0	0	0	0	0	0
Ingreso madera fina USD/ha	28	112	112	410	112	112	112	410	112	112	112	112	1022	1022	1022	1022
Ingreso Especies USD/ha	0	0	0	0	0	0	0	490	490	490	490	490	0	0	0	0
Ingreso total (USD/ha)	468	2852	2852	3150	6232	2077	2277	3065	2767	8647	2527	2527	2947	2947	2947	2947
Flujo de Caja USD/ha	-5014	1367	1367	1607	4814	561	824	1271	1082	6548	1072	1072	1640	1640	1640	1640
Flujo acumulado USD/ha	-5014	-3647	-2280	-674	4140	4702	5525	6796	7878	14427	15499	16571	31528	33168	34808	36449
TIR 10%	35.2%															
VAN 10%	$10,036.87															
Relación Beneficio-Costo	1.55															

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33
Rentabilidad SAF Cacao Musaceas Frutales

Rubros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	22	23	24	25
Inversión Cacao USD/ha	3711	570	570	570	570	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920
Inversión Musaceas USD/ha	550	419	419	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión Frutales árboreas USD/ha	219	229	229	229	229	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
Inversión Frutales Palma USD/ha	386	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238
Inversión Especies USD/ha	0	0	0	0	0	0	0	350	390	390	390	390	390	390	390	390
Costo financiero USD/ha	973	291	291	291	155	210	210	262	268	268	268	268	268	268	268	268
Costo total USD/ha	5839	1745	1745	1745	1191	1609	1609	2011	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057
Ingreso Cacao USD/ha	0	0	0	0	0	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Ingreso Musaceas USD/ha	400	2400	2400	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingreso Frutales árboreas USD/ha	0	0	0	0	0	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190
Ingreso Frutales Palma USD/ha	0	0	0	0	0	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480
Ingreso Especies USD/ha	0	0	0	0	0	0	0	910	910	910	910	910	910	910	910	910
Ingreso total USD/ha	400	2400	2400	2400	0	4420	4420	5330	5330	5330	5330	5330	5330	5330	5330	5330
Flujo de Caja USD/ha	-5439	655	655	655	-1191	2811	2811	3319	3273	3273	3273	3273	3273	3273	3273	3273
Flujo acumulado USD/ha	-5439	-4784	-4129	-3475	-4666	-1855	956	4275	7548	10821	14094	17367	50097	53370	56643	59916
TIR 10%	26.1 %															
VAN 10%	$12,621.60															
Relación Beneficio-Costo	1.60															

Fuente: Elaboración propia



13.2 Cartillas de especies promisorias de cacao

Clone CATIE R1



Características del fruto: Los frutos del clone CATIE R1 tiene el color púrpura y verde en el estado inmaduro. A madurar el color se torna anaranjado con amarillo. La forma del fruto es clasificada como Angoleta-Cundeamor con un ápice atenuado y la cascará es rugoso con media dureza. El peso promedio del fruto es de 550 g con una longitud promedio de 17 cm y diámetro promedio de 9 cm. Cada fruto en promedio carga 30 semillas con un peso fresco de 93 g.

Características de la semilla: La semilla del clone CATIE R1 tiene cotiledón de color púrpura intenso, la forma oblonga con un largo promedio de 2.5 cm, diámetro promedio de 0.9 cm y espesor de 1.2 cm. Su formal de corte transversal en caracterizado como Intermedia.

Rendimiento: El rendimiento de clone CATIE R1 estimado en base de la producción de 11 años es de 1066 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 0.96 kg/año. El rendimiento estimado en base de la producción de últimos 5 años del período de prueba resulta ser de 1674 kg/ha por año y 1.5 kg/árbol/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: La incidencia promedio de Moniliasis para el clone CATIE R1 en el campo resulto ser de 12% para los 11 años de prueba y 15% para los últimos 5 años de prueba. La incidencia promedio de mazorca Negra para el clone CATIE R1 en el campo resulto ser de 7% para los 11 años de prueba y 6% para los últimos 5 años de prueba. En base a las pruebas de reacción realizadas en el laboratorio se determinó que el clone CATIE R1 es Moderadamente Resistente a Moniliasis y Susceptible a Mazorca Negra

Zonificación: El clone CATIE R1 es el resultado del cruce entre UF-273 T1 X CATIE-1000. CATIE-1000 fue seleccionado a partir del cruce Pound-12 x Catongo por su buena producción y tolerancia a mazorca negra. CATIE R1 fue desarrollado en la zona húmeda de Costa Rica y es recomendada para las zonas húmedas y sub-húmedas de Centroamérica.

Clone CATIE R4



Características del fruto: Los frutos del clon CATIE R4 tiene el color verde pálido con tonalidades de rojo suave en el estado inmaduro. A madurar el color se torna amarillo con anaranjado con amarillo con pecas rojas. La forma del fruto es clasificada como Cundeamor con un ápice atenuado y la cascará es rugoso con media dureza. El peso promedio del fruto es de 570 g con una longitud promedio de 19 cm y diámetro promedio de 10 cm. Cada fruto en promedio carga 35 semillas con un peso fresco de 145 g.

Características de la semilla: La semilla del clon CATIE R4 tiene cotiledón de color púrpura, la forma ovada con un largo promedio de 2.5 cm, diámetro promedio de 1.0 cm y espesor de 1.3 cm. Su formal de corte transversal en caracterizado como Redondeada.

Rendimiento: El rendimiento de clon CATIE R4 estimado en base de la producción de 11 años es de 1366 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 1.22 kg/año. El rendimiento estimado en base de la producción de últimos 5 años del período de prueba resulta ser de 2070 kg/ha por año y 1.9 kg/árbol/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: La incidencia promedio de Moniliasis para el clone CATIE R4 en el campo resulto ser de 9% para los 11 años de prueba y 12% para los últimos 5 años de prueba. La incidencia promedio de mazorca Negra para el clone CATIE R4 en el campo resulto ser de 1% para los 11 años de prueba y 1% para los últimos 5 años de prueba. En base a las pruebas de reacción realizadas en el laboratorio se determinó que el clone CATIE R4 es Resistente a Moniliasis y Susceptible a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon CATIE R4 es el resultado de la cruce entre UF-273 T1 X PA-169, fue desarrollado en la zona húmeda de Costa Rica y es recomendada para las zonas húmedas y sub-húmedas de Centroamérica.

Clon CATIE R6



Características del fruto: Los frutos del clon CATIE R6 tiene el color verde con púrpura en el estado inmaduro. A madurar el color se torna anaranjado con amarillo con pecas rojas. La forma del fruto es clasificada como Angoleta-Cundeamor con un ápice atenuado y la cascará es suave con media dureza. El peso promedio del fruto es de 566 g con una longitud promedio de 14 cm y diámetro promedio de 9.5 cm. Cada fruto en promedio carga 31 semillas con un peso fresco de 127 g.

Características de la semilla: La semilla del clon CATIE R6 tiene cotiledón de color púrpura claro, la forma irregular con un largo promedio de 2.6 cm, diámetro promedio de 0.9 cm y espesor de 1.2 cm. Su formal de corte transversal en caracterizado como Redondeada.

Rendimiento: El rendimiento de clon CATIE R6 estimado en base de la producción de 11 años es de 1485 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 1.33 kg/año. El rendimiento estimado en base de la producción de últimos 5 años del período de prueba resulta ser de 2363 kg/ha por año y 2.12 kg/árbol/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: La incidencia promedio de Moniliasis para el clon CATIE R6 en el campo resulto ser de 5% para los 11 años de prueba y 4% para los últimos 5 años de prueba. La incidencia promedio de mazorca Negra para el clon CATIE R6 en el campo resulto ser de 0% para los 11 años de prueba y 0% para los últimos 5 años de prueba. En base a las pruebas de reacción realizadas en el laboratorio se determinó que el clone CATIE R6 es Resistente a Moniliasis y Moderadamente Resistente a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon CATIE R4 es el resultado del cruce entre UF-273 T1 X PA-169, fue desarrollado en la zona húmeda de Costa Rica y es recomendada para las zonas húmedas y sub-húmedas de Centroamérica.

Clon ICS 95 T1



Características del fruto: Los frutos del clon ICS 95 T1 tiene el color púrpura oscuro en el estado inmaduro. A madurar el color se torna anaranjado con amarillo. La forma del fruto es clasificada como Criollo con un ápice agudo y la cascará es rugosa con alta dureza. El peso promedio del fruto es de 590 g con una longitud promedio de 19.7 cm y diámetro promedio de 8.5 cm. Cada fruto en promedio carga 33 semillas con un peso fresco de 102 g.

Características de la semilla: La semilla del clon ICS 95 T1 tiene cotiledón de color púrpura claro, la forma es irregular con un largo promedio de 2.1 cm, diámetro promedio de 0.9 cm y espesor de 1.1 cm. Su formal de corte transversal en caracterizado como Intermedia.

Rendimiento: El rendimiento de clon ICS 95 T1 estimado en base de la producción de 11 años es de 636 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 0.57 kg/año. El rendimiento estimado en base de la producción de últimos 5 años del período de prueba resulta ser de 926 kg/ha por año y 0.83 kg/árbol/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: La incidencia promedio de Moniliasis para el clon ICS 95 T1 en el campo resulto ser de 26% para los 11 años de prueba y 32% para los últimos 5 años de prueba. La incidencia promedio de mazorca Negra para el clon ICS 95 T1 en el campo resulto ser de 6% para los 11 años de prueba y 4% para los últimos 5 años de prueba. En base a las pruebas de reacción realizadas en el laboratorio se determinó que el clon ICS 95 T1 es Moderadamente susceptible a Moniliasis y Moderadamente Resistente a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon ICS 95 T1 es híbrido desconocido de Trinitario x Criollo, fue desarrollado en Trinidad y es recomendada para las zonas sub-húmedas de Centroamérica.

Clon PMCT-58



Características del fruto: Los frutos del clon PMCT 58 tiene el color púrpura con verde claro en el estado inmaduro. A madurar el color se torna anaranjado con amarillo. La forma del fruto es clasificada como Amelonada con un ápice obtuso y la cascará es suave con media dureza. El peso promedio del fruto es de 441 g con una longitud promedio de 13.8 cm y diámetro promedio de 8.8 cm. Cada fruto en promedio carga 37 semillas con un peso fresco de 93 g.

Características de la semilla: La semilla del clon PMCT 58 tiene cotiledón de color púrpura, la forma es Ovada con un largo promedio de 2.3 cm, diámetro promedio de 0.8 cm y espesor de 1.1 cm. Su formal de corte transversal en caracterizado como Aplanada.

Rendimiento: El rendimiento de clon PMCT 58 estimado en base de la producción de 11 años es de 789 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 0.71 kg/año. El rendimiento estimado en base de la producción de últimos 5 años del período de prueba resulta ser de 1036 kg/ha por año y 0.93 kg/árbol/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: La incidencia promedio de Moniliasis para el clon PMCT 58 en el campo resulto ser de 26% para los 11 años de prueba y 35% para los últimos 5 años de prueba. La incidencia promedio de Mazorca Negra para el clone PMCT 58 en el campo resulto ser de 4% para los 11 años de prueba y 2% para los últimos 5 años de prueba. En base a las pruebas de reacción realizadas en el laboratorio se determinó que el clone PMCT 58 es Moderadamente susceptible a Moniliasis y Altamente Susceptible a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon PMCT 58 es un híbrido Trinitario de padres desconocidos, fue desarrollado en la zona húmeda de Costa Rica y es recomendada para las zonas sub-húmedas de Centroamérica.

Clone IMC 67



Características del fruto: Los frutos del clon IMC 67 tiene el color verde claro en el estado inmaduro. A madurar el color se torna Verde. La forma del fruto es clasificada como Oblongo con un ápice ligeramente atenuado y la cascará es ligeramente rugosa y gruesa.

Características de la semilla: La semilla del clon IMC 67 tiene cotiledón de color morado, la forma es Oblonga. Su formal de corte transversal en caracterizado como Aplanada. Un fruto tiene 45 semillas del tamaño intermedio, el peso de semilla es de 1.2 g.

Rendimiento: El clon IMC 67 es auto-compatible, el tamaño del fruto es muy grande y el rendimiento promedio es de 950 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 0.85 kg/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: En base a las pruebas de laboratorio y de campo se determinó que el clon IMC 67 es Moderadamente susceptible a Moniliasis y Moderadamente Susceptible a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon IMC 67 tiene la genética de Forastero Alto Amazónico. Es originario del Perú y es recomendada para las zonas húmedas y sub-húmedas de Centroamérica.

Clone ICS 1



Características del fruto: Los frutos del clon ICS 1 tiene el color rojo en el estado inmaduro. A madurar el color se torna Rojo. La forma del fruto es clasificada como Elíptico con un ápice Obtuso y la cascará es ligeramente rugosa y con el grosor intermedio.

Características de la semilla: La semilla del clon ICS 1 tiene cotiledón de color morado, la forma es Elíptica. Su formal de corte transversal en caracterizado como Intermedia. Un fruto tiene 44 semillas del tamaño intermedio, el peso de semilla es de 1.3 g.

Rendimiento: El clon ICS 1 es auto-compatible, el tamaño del fruto es grande y el rendimiento promedio es de 1501 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 1.35 kg/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: En base a las pruebas de laboratorio y de campo se determinó que el clon IMC 67 es Moderadamente susceptible a Moniliasis y Susceptible a Mazorca Negra.

Zonificación: El clone IMC 67 tiene la genética de Trinitario. Es originario de la Trinidad y Tobago y es recomendada para las zonas sub-húmedas de Centroamérica.

Clon 1CS 39



Características del fruto: Los frutos del clone ICS 39 tiene el color verde pigmentado en el estado inmaduro. A madurar el color se torna Amarillo. La forma del fruto es clasificada como Oblongo con un ápice Agudo y la cascará es medianamente rugosa con el grosor delgado.

Características de la semilla: La semilla del clon ICS 39 tiene cotiledón de color violeta, la forma es Oblongo, irregular. Su formal de corte transversal en caracterizado como Intermedia. Un fruto tiene 35 semillas del tamaño grande, el peso de semilla es de 2.2 g.

Rendimiento: El clon ICS 39 es auto-compatible, el tamaño del fruto es muy grande y el rendimiento promedio es de 725 kg/ha por año. Tomando en cuenta que en 1 ha hay 1,111 plantas (distancia de siembra 3m x 3m), el rendimiento por árbol es de 0.65 kg/año.

Respuesta a plagas y enfermedades: En base a las pruebas de laboratorio y de campo se determinó que el clon ICS 39 es Moderadamente susceptible a Moniliasis y Moderadamente Susceptible a Mazorca Negra.

Zonificación: El clon IMC 67 tiene la genética de Trinitario. Es originario de la Trinidad y Tobago y es recomendada para las zonas húmedas y sub-húmedas de Centroamérica.

13.3 Guía básica para el ganadero sobre manejo de SAF Cacao

Selección del terreno

La selección de un sitio para establecer cacao es un proceso complejo que amerita varias reflexiones. Primero, uno debe ver cuáles son los objetivos de la parcela de cacao. Luego, se debe analizar las condiciones de clima. Finalmente, se debe analizar las propiedades del suelo para tomar una decisión sobre la siembra del cacao.

Para reflexionar sobre el objetivo del cultivo de cacao, es necesario hacer preguntas sobre el propósito del Sistema Agroforestal Cacao en el marco de Plan de Desarrollo de la finca y el territorio. También es necesario reflexionar sobre el sistema de producción en términos del uso de recursos e intensidad de manejo del sistema.

Para reflexionar sobre las condiciones de clima debemos utilizar las herramientas disponibles para estudiar la aptitud del territorio y el gradiente del impacto de cambio climático proyectado para el futuro. Para Nicaragua, ya existe un estudio de exposición climática de los territorios cacaoteros y la información está disponible en un portal donde se puede consultar los datos e información sin costo (http://cci.alianza-cac.net/linea-base/acerca-practicas/)

Para reflexionar sobre las condiciones de suelo y la fertilidad debemos preguntar sobre la pendiente del terreno, las características físicas, químicas y biológicas del suelo. La información que genera análisis de suelo y los ejercicios para determinar la calidad de vida en el suelo sirven para determinar si hay condiciones de suelo y fertilidad para el desarrollo del cultivo y como debemos emendar las limitaciones de suelo.

Selección del material de propagación

Para establecimiento de sistemas agroforestales cacao que debe cumplir con los aspectos de productividad y calidad de cacao, la adaptabilidad del sistema, la capacidad de mitigación del sistema se recomienda utilizar siembra de poli-clones seleccionados por las características de compatibilidad, productividad y calidad. Para las fincas ganaderas de Nicaragua podemos proponer los siguientes arreglos de poli-clones de cacao. Todos estos clones son moderadamente tolerantes a enfermedades, producen entre 0.8-1kg/planta, tienen granos con peso de 1 gr y un contenido de grasa ≥ 50%.

- → Arreglo 1 (productividad moderadas, alta tolerancia a Moniliasis, para fincas con manejo semi-intensivo): Combinaciones de los clones CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, IMC-67, ICS 95 T1 y PMCT-58 en cantidades iguales.

- → Arreglo 2 (productividad alta, moderada tolerancia a Moniliasis, para fincas con manejo intensivo): Combinaciones de los clones ICS-95, ICS-1, ICS-6, ICS-39, TSH-565, UF6-13, IMC-67, UF-221, EET-8 en cantidad y densidad iguales.

Aunque muchos de los productores de cacao consiguen plantas para la siembra de viveros locales o viveros realizados en las fincas a partir de la semilla de las mismas plantaciones, esto es una práctica que afecta la productividad de cacaotal y la calidad de grano. Por lo que proponemos que las parcelas de SAF Cacao en las fincas ganaderas se establezcan a partir de las plantas de clones con trazabilidad y certificación.

En Nicaragua, la empresa Exportadora Atlantic (EXPASA) ha desarrollado una técnica novedosa de injertos de clones de cacao conocido como injerto de cuñas temprana. Además la misma empresa cuenta con un jardín clonal certificado por IPSA y con trazabilidad de los clones importantes. Recomendamos que las parcelas SAF Cacao establecidas en las fincas ganaderas se siembran con las plantas injertadas de clones identificadas desarrollado con la técnica de cuña temprana y no se realizan ningún vivero en las fincas ganaderas. Uso de plantas injertadas obtenidos de empresa certificada como EXPASA tiene varias ventajas:

- → Buen desarrollo de sistema radicular y ramificación temprana

- → Desarrollo rápido y cosecha precoz

- → Sin desarrollo de chupones ya que el injerto se práctica debajo de cotiledones

- → Clones provenientes de jardín clonal propia con trazabilidad y certificación
- → Además de plantas de cacao, la empresa provee plantas maderables y plátano

Preparación del terreno

Después de seleccionar el sitio, se prepara el terreno donde se establecerá el sistema agroforestal de cacao. El trabajo de preparación de la tierra depende del uso previo de la misma. No será lo mismo preparar una parcela que ha sido un tacotal, que preparar una parcela que ha sido un potrero o una parcela de cultivo anual o una antigua plantación de cacao.

Si se quiere establecer un sistema agroforestal con cacao, al seleccionar el terreno se debe mantener los árboles que puedan servir de sombra temporal o permanente al cacao cuando se realizar la limpieza. Para preparar la siembra de caco se hace necesario eliminar los obstáculos que dificulten el movimiento de las plántulas (troncos o ramas); en caso que el terreno provenga de un potrero puede necesitarse arar el suelo si está muy compacto, eliminar las malezas tipo zacates perennes y luego preparar los hoyos.

A veces los productores queman la vegetación y árboles para hacer espacio de crecimiento para el cacao. Sin embargo, ha habido críticas sobre la quema como medio de preparación de la tierra. La quema destruye una gran cantidad de humus potencial y libera grandes cantidades de ceniza, causando un desequilibrio de los nutrientes y la exposición del suelo al sol y a la lluvia, lo que provoca una grave erosión y pérdidas de materia orgánica (Asare y David, 2011).

Establecimiento de la sombra

Durante la preparación de la tierra, algunos agricultores optan por preservar ciertos árboles maduros para la sombra, en lugar de eliminarlos del sistema. En la fase inicial del establecimiento del cacao, también se plantan cultivos alimentarios como el plátano, el coco, el maíz y la yuca, seguidos del cacao, para proporcionar una sombra inicial clave a las plántulas de cacao (Asare y Asare, 2008).

La siembre posterior de árboles nativos o exóticos se practica para proporcionar una sombra permanente para el cacao. En el proceso, alrededor de 50-70 árboles deben ser preservado por hectárea como sombra permanente (Hammond, 1962).

Un buen diseño agroforestal debe garantizar que haya un mejor uso del espacio, el agua y los nutrientes. El diseño del sistema debe ayudar a regular la temperatura en la plantación, moderar la entrada de luz, disminuir el efecto del viento, proteger y mejorar el suelo. Todo esto ayuda a generar una alta productividad y fomentar la biodiversidad en las parcelas del cacao. En base de las experiencias de Nicaragua y la región, proponemos algunas especies maderables y frutales como árboles acompañantes dentro de los sistemas agroforestales.

- → La guaba (Inga edulis)
- → Caoba de Atlántico (Swietenia macrophylla)
- → Granadillo rojo (Dalbergia glomerata)
- → Cumbillo (Terminalia amazonia)
- → Cedrillo (Huertea cubensis)
- → Zapote (Manilcara Zapota)
- → Nance (Byrsonima crassifolia)
- → Guayaba (Psidium guajava)
- → Aguacate (Persa americana)

Trasplante en campo

El distanciamiento y disposición de los árboles al momento de establecer el sistema agroforestal es un factor determinante para lograr la mayor productividad del cacao y los otros rubros. El ahoyado para la siembra debe realizarse como mínimo dos semanas antes de la siembra, para que la tierra removida se acomode. A la hora de la siembra las plántulas deberán cubrirse de tierra al nivel de las plantas del vivero.

Para asegurar el desarrollo de las plantas a sembrar se debe preparar los hoyos (40 x 40 cm), agregando a la preparación abono (lombrihumus, abono, bokashi o estiércol de vaca) para que las raíces de las plantas que forman el sistema (cacao, frutales o forestales) tengan mejor desarrollen. El orden de siembra es el siguiente: se inicia con la sombra permanente (frutales o maderables), sigue las plantas de caco y por último la sombra temporal (musáceas, leguminosas o higuera).

Marco de siembra y el manejo de sistema agroforestal

Considerando el hecho que el rubro principal de las fincas ganaderas no será cacao y los finqueros ganaderos no cuentan con experiencia previa de manejo de sistemas agroforestales, se propone un diseño simple de sistemas cacao agroforestal con Cacao-Plátano-Maderables-Especies.

Bajo este pensamiento, se pueden establecer un sistema SAF Cacao diversificado con 830 plantas cacao/ha, 830 plantas de Plátano/ha y 280 árboles maderables/ha (sujeto a 2 raleos) y 140 mata de especies como Pimienta negra (Piper negrum) siguiendo el esquema descrito abajo.

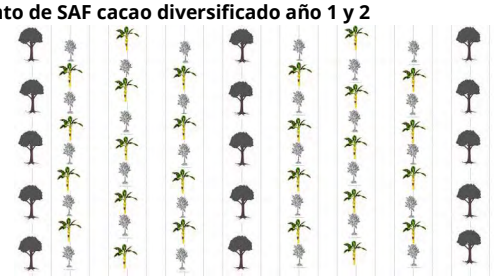
Año 1 y 2: Establecimiento

Árboles maderables: Distancia 12m x 3m. Población: 280 plantas por ha (Caoba Hondureña, Cortez, Coyote, Granadillo Rojo, Roble, Liquidambar, Melina u otros), Surcos de madera: orientación N-S o NE-SW dependiendo de la linea de movimiento de sol

Cacao injertos: Distancia 3m X 3m en tres bolillo. Población: 830 plantas por ha (se ocupa 7500 mt2). Uso de policlones de acuerdo a la zona, Policlones de CATIE, Arreglos policlones propuestos por FHIA. Surcos de Cacao: orientación N-S o NE-SW dependiendode linea de movimiento de sol

Plátano: Distancia 3m x 3 m en los surcos de cacao, ocupando el espacio entre las plantas de cacao tres bolillo. Población: 830 por ha (se ocupa 7500 m2), Plátano enano.

Figura 14
Establecimiento de SAF cacao diversificado año 1 y 2



Fuente: Elaboración propia

Año 3 y 4: Crecimiento vegetativo

Árboles maderables: Distancia 12m x 3m. Población: 280 plantas por ha; Cacao injertos: Distancia 3m X 3m en tres bolillo. Población: 830 plantas por ha (se ocupa 7500 m2) y Plátano: Eliminado después de 2 años de establecimiento

Figura 15
Establecimiento de SAF cacao diversificado año 3 y 4



Fuente: Elaboración propia

Año 4-8: Primer raleo de árboles maderables e inicio de cosecha de cacao

Árboles maderables: Distancia 12m x 6m. Población: 140 plantas por ha; Cacao injertos: Distancia 3m X 3m en tres bolillo. Población: 830 plantas por ha (se ocupa 7500 mt2). Inciando manejo de estructura con podas y abonamiento en base de análisis de entrada-salida de nutrientes; Especies: Plantas de pimienta negra establecidas en el pie de árboles maderables, utilizando los troncos de árboles maderables como tutor de las plantas de pimienta negra. Distancia 12m x 6m. Población: 140 plantas de pimienta negra por ha.

Figura 16
Establecimiento de SAF cacao diversificado año 4 y 8



Fuente: Elaboración propia

Año 8-16: Segundo raleo de árboles maderables, siembre de porro como fuente de materia orgánica y nitrogeno y plena cosecha de cacao

Árboles maderables: Distancia 12m x 12m. Población: 70 plantas por ha; Cacao injertos: Distancia 3m X 3m en tres bolillo. Población: 830 plantas por ha (se ocupa 7500 mt2); Especies: Plantas de pimienta negra establecidas en el pie de árboles maderables y Árboles para fuentes de nutrientes: Erythrina poeppigiana (porro, pito): Distancia 12x3m entre los árboles maderables en el mismo surco. Población: 140 por ha. Manejado con descope completo 2 veces al año y utilizar la materia verde para abonar las plantas de cacao.

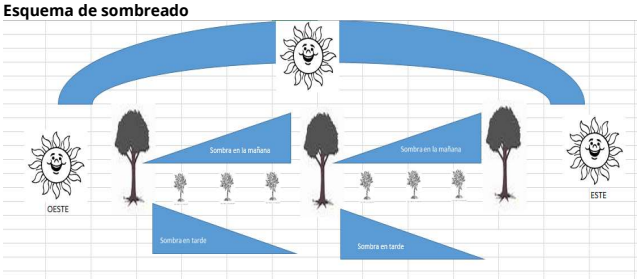
Figura 17
Establecimiento de SAF cacao diversificado año 8 y 16



Fuente: Elaboración propia

Esquema de Sombreado: 50% sombreado por pase de sol y sombra lateral de los árboles maderables con tamaño de altura y copa adecuado, exposición solar durante 4 horas para aumentar la productividad y reducir la posibilidad de enfermedades

Figura 18
Esquema de sombreado



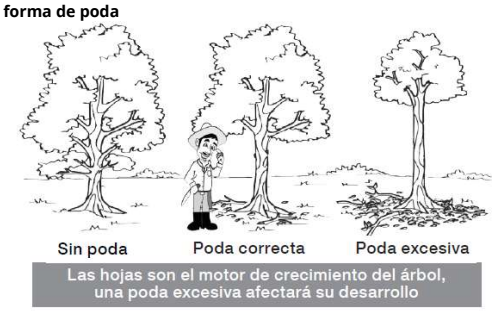
Fuente: Elaboración propia

Manejo de podas

Las podas se realizan para manejo de la plantación; permiten hacer manejo de la estructura de las plantas para asegurar una producción constante, manejo de plagas y enfermedades, así como estimular floración y fructificación. Cerca de un año y medio de vida de la planta de cacao, se forma la primera horqueta, debajo de Con estas se forman chupones buscando dar forma al árbol la forma de abanico, que luego se ramifica a partir de la segunda joroba.

Cuando se realizan las podas, hay que considerar la fisiología de las plantas de cacao. Por ejemplo, con una poda drástica, se puede afectar al árbol, causando un desarrollo de ramas débiles que se quebrará fácilmente con vientos fuertes (Asare y David, 2011). Con una poda muy ligera, no se logrará el propósito de forjar la arquitectura más adecuada de las plantas y no entrará suficiente luz para estimular la productividad. Es necesario desarrollar las habilidades para realizar una buena poda y formar cuadrilla especializada de trabajadores para esta labor.

Figura 19
Correcta forma de poda



Fuente: ONF, 2013

En general hay tres tipos de poda en el cacao, la poda de formación, la poda de mantenimiento de la forma y la poda para rehabilitación. Sin embargo, al relacionar el arte de la poda con las etapas de desarrollo de la planta de cacao Wood y Lass (1985) describieron dos tipos de poda: (i) formación/la poda estructural y ii) la poda sanitaria. La adopción de prácticas de poda adecuadas puede ser obstaculizada por las ideas erróneas de los agricultores sobre el daño al árbol o la eliminación de las ramas que pueden producir mazorcas, aunque sean pocas.

Manejo de piso

En los sistemas agroforestales con cacao crecen otras plantas que pueden afectar las diferentes etapas de cacao y los árboles acompañantes, por esta razón es importante realizar el manejo de piso de las parcelas asegurando que haya presencia de plantas, pero que no compitan con el rendimiento del sistema agroforestal. En el manejo de piso debe considerarse la identificación de las diferentes especies que compiten con el sistema agroforestal, procurando cambiar la composición de especies en el mismo, conservando las especies menos agresivas, que contribuyan a la conservación de suelos y la presencia de insectos benéficos que contribuyan al manejo de plagas.

Manejo de plagas y enfermedades

Los sistemas SAF – cacao se establecen para lograr una producción sostenible con en armonía con el medio ambiente que contribuya al bienestar de la población. En estos sistemas hay que considerar que el manejo agroecológico de plagas se basa en la observación y análisis para lograr una buena productividad.

→ La primera estrategia es establecer una plantación sana con un diseño agroforestal apropiado, utilizando materiales genéticos adecuados.

→ La segunda estrategia es fortalecer el cultivo del cacao, para que tenga un buen crecimiento, resistan a las plagas y enfermedades y sostengan una buena producción de alta calidad.

→ La tercera estrategia es asegurar que el ambiente favorezca al cultivo y a los agentes de control natural y desfavorezca a las plagas.

→ La cuarta estrategia es suprimir las plagas directamente; para lograrlo, se utilizan acciones de control dirigidas a las plagas y acciones para aumentar las actividades de los agentes de control biológico.

Lo primero que hay que considerar es la selección adecuada del terreno donde se realizará la siembra, asegurar que el diseño agroforestal logre una distribución adecuada y equilibrada de los componentes dl sistema; y garantizar que las plantas provengan de semilleros o viveros sanos. Para lograr un buen desarrollo y cosecha es importante considerar la selección de material genético adaptado a la zona con características productivas altas; tomando en cuenta los requerimientos nutricionales en base a entrada y salida de nutrientes se aplican las enmiendas y fertilización necesaria; además del manejo de tejido por medio de la poda del cacao y las plantas acompañantes.

Una de las estrategias en el manejo de plagas es fortalecer la capacidad de la planta a resistir el ataque de la enfermedad. Esto se puede lograr mediante la diversificación, característico de los sistemas SAF, que promueven el reciclaje de nutrientes; además el uso de podas reduce la humedad que favorece la presencia de enfermedades; también el manejo adecuado de malezas, denominado manejo de piso reduce la competencia por nutrientes en el suelo y le provee protección al suelo. En la lucha por reducir el ataque de plagas se pueden usar plaguicidas, agentes biológicos (que la enferman, parasitan o depredan) o eliminación directa por métodos físico – mecánicos.

Figura 20
Plagas en mazorcas de cacao


Moniliasis de Cacao


Mazorca Negra de cacao

Fuente: Elaboración propia

Fertilización

Considerando la demanda del cultivo sobre el suelo y las limitaciones reveladas por el análisis rápido de las características de los suelos en las fincas ganaderas, sugerimos

las siguientes estrategias para el manejo los suelos y su fertilidad de las parcelas de SAF cacao a establecerse en las fincas ganaderas de las regiones húmedas y sub-húmedas de Nicaragua.

- → Utilizar el mapa de suelo de las fincas para formular estrategias de manejo, según parámetros como son profundidad, drenaje, pendiente, tipos de arcillas.

- → Hacer uso de curvas a nivel para trazado de un sistema de drenajes con un diseño adecuado de la profundidad y ancho de los canales, tomando en cuenta los problemas de anegamiento.

- → Establecer un programa de enmienda de suelo que incluya encalado, aplicación de materia orgánica para mitigar el problema de acidez e interacciones químicas

- → Utilización de materia orgánica o humus como la fuente principal del nutriente que permita mejorar la vida de suelo y la retención de nutrientes.

- → Antes de la siembra se puede aplicar cal, materia orgánica o humus y fosforo luego proceder a la siembra, aplicar sobre el surco cal dolomita de forma boleada.

- → Crear un sistema de muestreo de suelos según las unidades de suelos para crear formulaciones especiales de fertilizantes y enmiendas agrícolas

- → No establecer SAF cacao en los suelos no aptos, y utilizar estos suelos para producción de materia orgánica utilizando abonos verdes como Gandul, Alfalfa tropical y Canavalia.

Dadas las características físico-químicas de la mayoría de las muestras analizadas, se recomienda establecer un sistema drenaje en las parcelas, la incorporación de materia orgánica, incorporación de óxido de calcio, oxido de magnesio, fosforo y yeso, utilización de leguminosa de cobertura y leguminosa arbustiva para suministrar los nutrientes e incrementa la disponibilidad de materia orgánica, ayudando a mejorar su estructura y regular el pH.

Antes de la siembra de cacao se debe establecer sombra temporal con Gandul y Crotalaria para permitir que estas plantas se desarrollen y pueda ofrecer la sombra necesaria para el cacao. Las especies herbáceas que se pueden implementar para el mejoramiento de los suelos son:

- → El maní forrajero (Arachis pintoi krapov), se adapta bien en suelos ácidos, con fertilidad media-alta, resistente a mal drenaje, pero no inundación. Su rango de adaptación va de bosques húmedos hasta sub-húmedos (1200 mm – 3500 mm/año), altura de 0-1800 m.s.n.m., tolera sombra y es apropiado para áreas en pendientes. Ayuda a mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo.

- → El Gallito (Centrosema plumieri), se adapta de 0-1100 m.s.n.m., precipitación entre 700 – 3000 mm/año. Se adapta a un rango amplio de suelos, desde arenoso-franco a arcillo-limosos. Tolera suelos con baja fertilidad y pH de 4.5 – 7.0.Tolera inundaciones moderadas.

- → Fríjol Jacinto (Lablab purpureus), tiene rango alto de adaptación a diferentes suelos y climas, suelos francos a pesados bien drenados, pH de 4.5 a 8.0, crece desde 0-2100 m.s.n.m.; con precipitaciones entre 700 a 2500 mm/año.

- → Desmodio (Desmodium heterocarpon), crece desde 0-1800 m.s.n.m., con precipitación >1800 mm/año. Se adapta bien a un amplio rango de suelos de baja fertilidad, con pH de 4 – 7. Tolera suelos ácidos e inundados, sombra y pisoteo, no soporta sequía prolongada.

- → Kudzú tropical (Pueraria phaseoloides), crece bien en suelos ácidos, soporta encharcamiento. En condiciones tropicales se adapta hasta los 1600 m.s.n.m., suelos con fertilidad media-alta, su rango de adaptación va de bosques húmedos hasta subhúmedos, con rango de precipitación de >1500 mm/año, aguanta sombra moderada.

Cosecha

La cosecha del cacao consiste en la corta de las mazorcas maduras que se identifican por el cambio de color en la cáscara. Se recolectan las mazorcas maduras en diferentes puntos del área del cacao, y luego en un sitio se quiebran la cáscara para sacar el cacao en baba.

Al momento del corte de las mazorcas solo se deben cosechar las mazorcas maduras. Las mazorcas "pintonas" o algo verdes, no tienen suficiente azúcar en la pulpa para fermentar de manera satisfactoria. Por lo que los granos no fermentan bien y se afecta la calidad de cosecha. Las mazorcas demasiado maduras tienden a secarse y no producen granos de calidad. Las mazorcas una vez cortadas no se deben dejar más de 6 horas para sacar los granos. Si las semillas germinan dentro de las mazorcas, se afecta la calidad y por tanto su valor económico.

La cosecha de los frutos debe hacerse cuando las mazorcas están en su punto. Para evitar que se sobre maduren o pasen de maduras, la recolecta puede hacerse cada 15 días o cada mes. Si la plantación es pequeña se puede hacer los cortes todas las semanas. En el año, hay dos cosechas grandes y durante los picos de las cosechas, la corta debe realizarse cada ocho días.

En el proceso de fermentación se asegura el sabor del chocolate, por eso se clasifican las mazorcas por forma, color y tamaño evitando para no mezclar los granos. Lo ideal es abrir las mazorcas hasta que se va a realizar la fermentación o el traslado al acopio. La extracción del grano debe hacerse cuidadosamente, rompiendo la mazorca con un mazo de madera o una piedra sobre una base plana extrayendo suavemente los granos con los dedos y dejando pegada la vena central o el ombligo a la mazorca. Se debe evitar el uso de machete para evitar heridas en las semillas, ya heridas los granos sufren daños por hongos e insectos.

Manejo post cosecha (fermentado y secado)

La fermentación se inicia inmediatamente después de sacar los granos de las mazorcas del cacao. Esto aumenta a medida que se inoculan con una variedad de microorganismos de la superficie de las mazorcas, el machete, el mazo de madera, las manos de agricultores, los utensilios para el transporte de los granos a la fermentación, el mucilago seco en las superficies de los utensilios para la fermentación anterior (bandeja o cajones) insectos y las hojas del banano o plátano.

El proceso de fermentación contiene dos fases: la fase sin aire, anaeróbica o alcohólica donde las levaduras transforman el almidón y azucares del mucilago en alcohol etanol y desprenden gas carbónico. Esta fase dura los dos primeros días del proceso. La fase con aire, aeróbica o acética cuando las bacterias de nombre Acetobacter transforman el Etanol en ácido acético, el cual penetra en de la semilla produciendo cambios que originan sustancias que dan buen sabor y aroma al cacao.

El tiempo de fermentación varía según el tipo de semillas. El cacao tipo criollo necesita de 3 a 4 días para fermentarse. Los tipos forasteros necesitan de 6 a 8 días. La fermentación es un proceso que necesita mucho cuido y un lugar especial donde al cacao en baba (granos de cacao con el mucilago) no lo afecte el viento o la lluvia, pero sí que esté bien ventilado.

Los granos fermentados poseen una humedad entre el 40% al 50%, y deben secarse para poder ser almacenados. Esto se realiza bajo condiciones controladas para alcanzar un porcentaje de 6% al 7%. El mejor secado se hace bajo los rayos solares utilizando plataformas de maderas en las que se coloca el grano en capas de entre 5 a 7 cm de ancho; cuando la cosecha coincide con períodos lluviosos, el secado se hace artificialmente o en combinación de estos métodos. Cualquiera que sea el método usado, los granos se deben mover constantemente procurando que se mantengan separados para lograr un secado uniforme.

Figura 21
Tipos de Fermentación



Fermentación en Caja Rohan



Fermentación en Cajones Hershey

Fuente: Fotos: Cacaomovil, 2013d

Figura 22
Túnel de secado



Fuente: *Cacaomovil, 2013d*

XIV Lista de Referencia

- APEN 2020. Exportaciones de cacao. Presentación realizada en la Sesión Plenaria de Comisión de Cacao de Nicaragua, Managua, Nicaragua.
- APPEN 2019. Caracterización a nivel nacional del sector Cacao en Nicaragua: Gobernanza e incidencia en la cadena de valor de cacao en Nicaragua. Comisión Sectorial de cacao en Nicaragua. Managua. Nicaragua
- APPEN 2019. Caracterización a nivel nacional del sector Cacao en Nicaragua: Gobernanza e incidencia en la cadena de valor de cacao en Nicaragua. Comisión Sectorial de cacao en Nicaragua. Managua. Nicaragua
- Arvelo, M., Delgado, T., Maroto, S. Rivera, J., Higuera, J., Navarro, A. 2016. Estado actual sobre la producción y el comercio de cacao en América. IICA. San José. Costa Rica.
- Asare R. y Asare A.R. (2008). A Participatory Approach for Tree Diversification in Cocoa Farms: Ghanaian Farmers' Experience. STCP Working Paper Series 9 (Version September 2008). International Institute of Tropical Agriculture, Accra, Ghana.
- Asare, R. y David, S. 2011. Good agricultural practices for sustainable cocoa production: a guide
- Betancourt, K, Ibrahim, M, Harvey, C y Vargas, B. (2003). Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Nicaragua. Agroforestería en las Américas 10: pp 39-42.
- Bunn, C., Lundy, M., Wiegel, J. y Castro-Llanos, F. 2019. Impacto del cambio climático en la producción de cacao para Centroamérica y El Caribe. Centro Internacional de Agricultura Tropical
- Cacamovil, 2013c. Manejo integrado de plagas de cacao. Lutheran World Relief, Managua, Nicaragua. Descargado de https://bit.ly/3h90PVU
- Cacaomovil, 2013b. Manejo de fertilidad de suelos cacaoteros. Lutheran World Relief, Managua, Nicaragua. Descargado de https://bit.ly/3h97gVZ
- Cacaomovil, 2013d. Cosecha, fermentación y secado de cacao. Lutheran World Relief, Managua, Nicaragua. Descargado de https://bit.ly/2FgvQ9U
- Cacaomovil. 2013a. Diseño y establecimiento de cacao. Lutheran World Relief, Managua, Nicaragua. Descargado de https://bit.ly/3m1HBBY
- Camino Velozo, R. (2019). Diagnóstico del sector forestal en Nicaragua: movilizando el sector forestal y atrayendo inversiones. Nota técnica del BID 1610. Washington, EE.UU.
- Camino Velozo, R. (2019). Diagnóstico del sector forestal en Nicaragua: movilizando el sector forestal y atrayendo inversiones. Nota técnica del BID 1610. Washington, EE.UU.
- CBI (2020). The European market potential for specialty cocoa. Descargado de https://bit.ly/3cR5Mik Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 246 p.

- Chavarría, M. (2001). Arboles fuera del bosque en Nicaragua. Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina (GCP/RLA/133/EC). Santiago, Chile, FAO-Chile. 26 p.

- CIAT (2019) Producción de madera en sistemas agroforestales de Centroamérica y El Caribe. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali. 211-244p.

- Conde, F. 2019. Tendencias de la producción y el comercio de cacao y sus derivados. IICA. Guatemala

- Cordero, J. y Boshier, D.H. 2003. Arboles de Centroamérica. CATIE y Oxford Forestry Institute. Turrialba, Costa Rica. Descargado de https://bit.ly/3jZNqhL

- Detlefsen, G y Scheelje, M. (2012). Las normativas legales y el aprovechamiento de madera en fincas.

- Detlefsen, G, Pomareda, C, Ibrahim, M y Pezo, D. (2008). La legislación forestal debe ser revisada para Development and Environment Series 13–2010. Forest and Landscape Denmark. Descargado de https://bit.ly/35eiupK

- FAOSTAT 2019. Datos sobre cultivos, producción, área, rendimiento. https://bit.ly/2E7dbNw

- fomentar y aprovechar el recurso maderable en fincas ganaderas de Centroamérica. Síntesis para Decisores. PB1-CATIE. 4 p. for farmer training, manual no. 1: planting, replanting and tree diversification in cocoa systems.

- FUNIDES (2020). Crecimiento Ganadero con Zero deforestación (CGCD). https://funides.com/cgcd/

- FUNIDES. 2020. Proyecto Crecimiento Ganadero con Cero Deforestación (CGCD). https://funides.com/CGCD/

- FUNIDES. 2020. Proyecto Crecimiento Ganadero con Cero Deforestación (CGCD). https://funides.com/CGCD/

- GRUN (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, Nicaragua). 2012. Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2016. Descargado de https://bit.ly/2ZeD6u5

- GRUN (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, Nicaragua). 2012. Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2016. Descargado de https://bit.ly/2ZeD6u5

- GRUN (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, Nicaragua). 2012. Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) 2012-2016. Descargado de https://bit.ly/2ZeD6u5

- Haggar, J, Staver, C y de Melo, E. (2001). Sostenibilidad y sinergismo en sistemas agroforestales con café: un estudio entre plagas, fertilidad del suelo y árboles de sombra. Agroforestería en las Américas 8(29): 49-51.

- Hammond, P. S. 1962. Cocoa Agronomy. In Wills, J. B. (ed.), Agriculture and Land Use in Ghana.

- Hernández, S y Guharay, F. (2008). Análisis y desarrollo de mercados en las comunidades y el entorno municipio de Belén de departamento de Rivas, Nicaragua. CANTERA, Managua, Nicaragua.

- ICCO (2019). Deliberations of the 2019 Ad Hoc Panel on the review of Annex “C” of

→ Marín, Y., Defeltsen, G., Fernández, M., Aguilar, A. y Rivas, R. (2007). La política y legislación forestal

→ Mesa Nacional de Cacao-Nicaragua (2011). Primer encuentro nacional: Sin cacao no hay chocolate (23-06-2011; Memoria del evento). Managua, Nicaragua, Instituto de Desarrollo Rural. 63 p

→ MIFIC (2018). Ficha de Plátano para el mercado de Estados Unidos. Centro de Promociones de Exportaciones, MIFIC, GRUN, Managua, Nicaragua.

→ Mollers, L.S 2018. Presentación en el Foro de Cacao 2018 organizado por Ingemann, Managua, Nicaragua.

→ Montagnini, F, Somarriba, E, Murgueitio, E, Fassola, H y Eibl, B. (2015). Sistemas Agroforestales. Funciones nicaragüenses: implicaciones para el fomento y aprovechamiento arbóreo en fincas ganaderas. Encuentro 2007/ Año XXXIX, N° 77, pp. 29-52.

→ ONF. 2013. Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables. Descargado de https://bit.ly/2DCEL5j

→ Orozco, L. y López, A. (2013). Evolución, aplicación y futuro de la agroforestería en Nicaragua. Agroforestería en las Américas No. 49-2013, pp.99-110. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

→ Oxford Univ. Press: Oxford, pp. 252–6. Descargado de https://bit.ly/3bFOeVV

→ Perez, F y Freguin-Gresh, S. 2014 Classifying agricultural holdings in Nicaragua: Proposal of a typology based on the IV Agricultural Census. World Agricultures Watch. DOI: 10.13140/2.1.1960.2883. Descargado de https://bit.ly/2R5fAeQ

→ Perez, F y Freguin-Gresh, S. 2014 Classifying agricultural holdings in Nicaragua: Proposal of a typology based on the IV Agricultural Census. World Agricultures Watch. DOI: 10.13140/2.1.1960.2883. Descargado de https://bit.ly/2R5fAeQ

→ Perez, F y Freguin-Gresh, S. 2014 Classifying agricultural holdings in Nicaragua: Proposal of a typology based on the IV Agricultural Census. World Agricultures Watch. DOI: 10.13140/2.1.1960.2883. Descargado de https://bit.ly/2R5fAeQ

→ Phillips-Mora, W., Arciniegas-Leal, A., Mata-Quirós, A. y Motamayor-Arias, J.C. 2012. Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Descargado de https://bit.ly/3367MyP

→ Productivas, Socioeconómicas y Ambientales. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. 454p.

→ RUTA, 2013. Uso actual y oferta de tecnologías sostenibles en las cadenas de valor del cacao en Nicaragua para mejorar la seguridad alimentaria. Informe Nacional Nicaragua. San José, Costa Rica.

→ Santamaria, O. y Navarro, G. (2010). Determinación de la demanda de madera para la industria forestal en Nicaragua. Principales variables de negocios para el periodo 2008-2009. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

→ Scherr, S. (1999). The economic context for agroforestry development: evidence from Central America and the Caribbean. Outlook on AGRICULTURE Vol 28, No 3, 1999, pp 163-170

- Scherr, S. (1999). The economic context for agroforestry development: evidence from Central America and the Caribbean. Outlook on AGRICULTURE Vol 28, No 3, 1999, pp 163-170

- Szott, L., Ibrahim, M y Beer, J. (2000). The Hamburger Connection Hangover; Cattle, Pasture, Land Degradation and Alternative Land Use in Central America. CATIE DANIDA- GTZ: Turrialba, Costa Rica

- The International Cocoa Agreement (ICA), 2010. Abidjan, Côte d'Ivoire.

- Van Vliet, J. A., Slingerland, M and Giller, K. E. 2015. Mineral Nutrition of Cocoa. A Review. 57 pp. Wageningen University and Research Centre, Wageningen. Descargado de https://bit.ly/3jSFaju

- VECOMA 2016. Situación actual de las cadenas de valor de Cacao en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua desde una perspectiva regional. Managua, Nicaragua.

- WCF (2020). Estado actual de Cacao climáticamente inteligente en Nicaragua al 2018. World Cocoa Foundation. Washington. EE. UU.

- WCF (2020). Estado actual de Cacao climáticamente inteligente en Nicaragua al 2018. World Cocoa Foundation. Washington. EE. UU.

- Wood, G. A. R. and Lass, R. A. 1985. Cocoa. (4th edn.) Longman Scientific and Technical, pp. 119–20