



Análisis y establecimiento del sistema de trazabilidad más apropiado para los productos forestales no maderables (PFNM) en los territorios de intervención

Abril 2025

Esta publicación se desarrolla en el marco del proyecto Frutos del Bosque financiado por la cooperación británica a través de UK PACT, un programa enfocado en mitigación de cambio climático y la reducción de la pobreza, e implementado por Swisscontact en alianza con Selva Nevada.

EQUIPO DEL PROYECTO

Dirección País Swisscontact Colombia

Enrique Maruri

Coordinación del Proyecto Frutos del Bosque

Carlos Augusto Ospina

Equipo técnico

Hernán Felipe Trujillo

Especialista en Gobernanza

Paola Jiménez Jara

Especialista GEDSI Proyecto Frutos del Bosque

Eduardo Mora

Especialista en Manejo y Uso Sostenible

Ana Carolina Santacruz

Especialista en Investigación, Desarrollo e Innovación

Verónica Leal

Especialista en Monitoreo y Evaluación

Consultora /autores

KOLTIVA SAS / Paola Jiménez- Eduardo Mora

Este documento ha sido financiado por el Gobierno del Reino Unido a través de UK PACT. El contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno del Reino Unido. Se autoriza la reproducción parcial del contenido con fines educativos o no comerciales, siempre que se cite la fuente. Cualquier otro uso requiere autorización previa por escrito de Swisscontact Colombia.

Primera edición, 2026

Bogotá, Colombia

Versión digital

Swisscontact Colombia

Fundación Suiza para la Cooperación Técnica

0Carrera 48 # 93-51 Bogotá – Colombia

(57) 314 853 2210 co.info@swisscontact.org

www.swisscontact.org/es/colombia

Contenido

Introducción	5
2. Marco Teórico o Conceptual	6
2.1. Definición de trazabilidad	6
2.2. Tipos de trazabilidad.....	7
2.3. Características de los productos forestales no madereros (PFNM)	8
2.4. Normativas y regulaciones	8
2.5. Modelos de trazabilidad existentes y Tecnologías disponibles	11
2.6. El Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal en Colombia	12
2.7. ¿Qué significa incluir la Equidad de Género y la Inclusión Social en un sistema de trazabilidad?	13
3. Metodología.....	15
3.1. Enfoque del análisis	15
3.2. Territorios de intervención	15
3.3. Criterios de selección del sistema de trazabilidad	16
4. Análisis del Sistema de Trazabilidad	17
4.1. Identificación de actores clave	17
4.2. Experiencia de KOLTIVA en trazabilidad de PFNM	18
4.3. Caracterización territorial y capacidades tecnológicas para la trazabilidad	19
5. Propuesta del Sistema de Trazabilidad	30
5.1. Tecnologías y herramientas recomendadas.....	30
5.2. Sistema propuesto para cada uno de los frutos del bosque	32
5.3. Implementación del Sistema de Trazabilidad	33
6. Propuesta de Evaluación de Impacto	35
7. Conclusiones	37
Referencias	40

Índice de Tablas

Tabla 1. Instrumentos normativos de Trazabilidad para el Sector Ambiente en Colombia	9
Tabla 2. Instrumentos normativos de Trazabilidad para el Sector Agrícola y de alimentos en Colombia	10
Tabla 3. Experiencias de trazabilidad y lecciones aprendidas	11
Tabla 4. Identificación de actores clave para la trazabilidad de los ACCC.....	17
Tabla 5. Variables clave para la implementación de herramientas digitales	24
Tabla 6. Propuesta técnica de implementación herramientas de trazabilidad por fruto	32
Tabla 7. Aspectos para evaluar en la implementación del sistema de trazabilidad propuesto	36

Índice de figuras

Figura 1. Periodos de cosecha de los ACCC	8
Figura 2. Fases de implementación del Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal en Colombia	13
Figura 3. Nivel educativo por genero	20
Figura 4. Segmentación por edades.....	20
Figura 5. Distribución por género	21
Figura 6. Acceso a internet en las fincas	21
Figura 7. Disponibilidad de correo electrónico	22
Figura 8. Acceso a teléfono celular	23
Figura 9. Uso de tecnología digital en la gestión agrícola	24
Figura 10. Planilla de recepción ASOPARAISO (Nutriselva SAS)	27
Figura 11. Control de liberación de lotes – Asocopazú.....	28
Figura 12. Recepción de materia prima – ACBA	29
Figura 13. Etapas implementación herramientas de trazabilidad	34
Figura 14. Procedimiento y flujos de trabajo herramientas de trazabilidad	35

Introducción

Los productos forestales no maderables (PFNM) en Colombia de acuerdo con Minambiente (2021) son los *“bienes de origen biológico distintos de la madera y la fauna, que se obtienen de las variadas formas de vida de la flora silvestre, incluidos los hongos, y que hacen parte de los ecosistemas naturales”*; esta definición que hace parte del marco normativo actual del sector ambiente del país, Decreto 690 de 2021, y marca una diferenciación entre maderable y no maderable con el objetivo de orientar a las autoridades ambientales del país y personas interesadas en el manejo sostenible definido por la misma norma como flora silvestre¹ y PFNM.

Las definiciones y diferenciación en Colombia dependiendo del origen de los PFNM, para los frutos del bosque (asaí, copoazú, camu camu y corozo), objeto de este proyecto deben atender la legislación relacionada con dos sectores diferentes (ambiente y agropecuario) aspectos para tener en cuenta a la hora de recomendar el establecimiento de un sistema que permita identificar el origen y las diferentes etapas del proceso de producción y distribución de los productos derivados de los frutos del bosque.

La trazabilidad por su parte es fundamental para garantizar el origen legal, ético, social y ambientalmente responsable de los PFNM. Permite monitorear el cumplimiento de estándares de sostenibilidad, evitar la deforestación, facilitar la obtención de certificaciones internacionales y mejorar el acceso a mercados diferenciados. Además, fortalece la confianza entre productores, compradores y consumidores, y promueve el manejo adecuado de los recursos naturales, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y al empoderamiento de comunidades locales.

En el marco de estos estándares de sostenibilidad y el acceso a mercados diferenciados, este documento incluye la Equidad de Género y la Inclusión social (GESI) como criterios de calidad. Esto implica que la definición e implementación del sistema de trazabilidad deben permitir identificar los aportes de los PFNM a la Equidad de Género e Inclusión Social. Esto implica principalmente caracterizar a las y los productores desde variables como el género, la edad, el origen étnico y la discapacidad, incorporar estándares GESI como criterios de calidad, visibilizar historias de vida y empoderamiento e identificar las oportunidades en materia de Equidad de Género e Inclusión Social.

¹ **Flora silvestre.** Conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre, presentes en ecosistemas naturales diferentes al bosque natural. Incluye la flora acuática.

En ese sentido, se reconoce la iniciativa que desde el año 2017 lidera el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de implementar un sistema de trazabilidad forestal digitalizado para Colombia, que atiende lo establecido por la normativa ambiental que busca garantizar la obtención legal de los productos del bosque natural a lo largo de la cadena forestal productiva, entendida en cuatro eslabones: Planificación, Aprovechamiento, Movilización e Industria.

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) —como el asaí, copoazú, camu camu y corozo— son bienes de origen biológico provenientes de la flora silvestre, distintos de la madera y la fauna, y forman parte esencial de los ecosistemas naturales. En los departamentos de Caquetá, Putumayo y Cesar, estos productos representan una alternativa económica clave para las comunidades rurales, especialmente en zonas con alta vulnerabilidad socioambiental y una oportunidad para aportar al cierre de las brechas de Equidad de Género e Inclusión Social. Su recolección y comercialización impulsan prácticas de conservación, bioeconomía y uso sostenible de la biodiversidad, posicionándolos como una oportunidad estratégica para el desarrollo local, la transición hacia economías más verdes y la promoción de la equidad y la inclusión.

Por lo anterior, es importante contar con un sistema de trazabilidad adecuado que garantice la gestión sostenible, la certificación y la transparencia en la cadena de valor de los frutos del bosque y sus productos derivados.

Este análisis tiene como objetivo definir e implementar un sistema de trazabilidad que se adapte a las características sociales, tecnológicas y productivas de los territorios de intervención. El sistema debe permitir registrar de forma clara y verificable cada etapa del proceso, desde la recolección de los PFNM hasta su comercialización final, asegurando transparencia, equidad de género, inclusión social y sostenibilidad en la cadena de suministro. No obstante, el nivel de trazabilidad alcanzado dependerá también del estado organizativo y operativo de cada asociación. En algunos casos, será posible implementar una trazabilidad completa “de la semilla a la mesa”; mientras que, en otros, el sistema se centrará en fortalecer los primeros eslabones, permitiendo avances significativos en control, organización y monitoreo, aunque sin garantizar una trazabilidad total.

2. Marco Teórico o Conceptual

2.1. Definición de trazabilidad

La trazabilidad es el conjunto de procedimientos que permiten registrar y seguir el recorrido de un producto desde su origen hasta el consumidor final, garantizando el control sobre cada una de las etapas de su cadena de suministro (ITTO, 2018). En el caso de los Productos Forestales No

Maderables (PFNM), la trazabilidad permite identificar el lugar de recolección, las condiciones de manejo, los actores involucrados, y los procesos de transformación y comercialización.

Este proceso es fundamental para asegurar el aprovechamiento legal y sostenible de los recursos, como lo establece el Decreto 690 de 2021 en Colombia, que regula el uso de la flora silvestre y los PFNM. Además, permite cumplir con requisitos de normativas internacionales como el Reglamento de la Unión Europea sobre productos libres de deforestación (EUDR, 2023), que exige que las materias primas importadas no provengan de áreas deforestadas.

La trazabilidad también mejora la transparencia en las cadenas de valor, fortalece la confianza de consumidores y compradores, y facilita el acceso a mercados diferenciados que valoran la sostenibilidad y la legalidad de los productos (FAO, 2021).

2.2. Tipos de trazabilidad

Los sistemas de trazabilidad pueden clasificarse en distintos tipos según el alcance y nivel de detalle requerido por cada organización. A continuación, presentamos las principales categorías de trazabilidad, que servirán como guía para seleccionar la opción más adecuada para las organizaciones involucradas en el proyecto “Frutos del Bosque”.

2.2.1 Trazabilidad hacia atrás (Upstream Traceability): Permite rastrear el origen del producto, identificando el proveedor, la materia prima y las condiciones de producción. Ejemplo: En productos forestales no maderables (PFNM), se utilizaría para verificar que la recolección provenga de zonas certificadas y libres de deforestación.

2.2.2 Trazabilidad interna (Internal Traceability): Se enfoca en el seguimiento dentro de una organización, permitiendo monitorear cada etapa de procesamiento, transformación o almacenamiento. Ejemplo: Un centro de acopio de PFNM que registra cada lote de producto recibido y procesado antes de su distribución.

2.2.3 Trazabilidad hacia adelante (Downstream Traceability): Rastrear el destino del producto a medida que avanza en la cadena de suministro hasta el consumidor final. Ejemplo: Implementación de códigos QR en los envases de productos forestales para que los compradores accedan a información sobre el origen.

2.2.4 Trazabilidad completa (End-to-End Traceability): Combina los tres niveles anteriores, asegurando un monitoreo integral desde el origen hasta la comercialización. Ejemplo: Uso de plataformas digitales como KoltiTrace para registrar cada transacción de los PFM desde el recolector hasta el mercado nacional o internacional.

2.3. Características de los productos forestales no madereros (PFNM)

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) objeto de este análisis ACCC—asaí, camu camu y copoazú — son especies nativas recolectadas en zonas de bosque húmedo tropical y el corozo de origen propio de los ecosistemas de bosque seco, ubicados principalmente en la región Caribe en Colombia. Se caracterizan por ser de recolección estacional (Ver Figura 1), muchas veces silvestre, con mínima intervención técnica y una cadena de suministro informal.

En algunos casos, como el copoazú, el cultivo ha avanzado hacia modelos más estructurados, lo que facilita la implementación de trazabilidad, en contraste con el asaí y el corozo que suelen obtenerse mediante acuerdos informales entre recolectores y agricultores, lo cual dificulta el control sobre la productividad y calidad del fruto. Estas particularidades exigen un sistema flexible, capaz de adaptarse a contextos donde la producción primaria no siempre es continua ni centralizada.

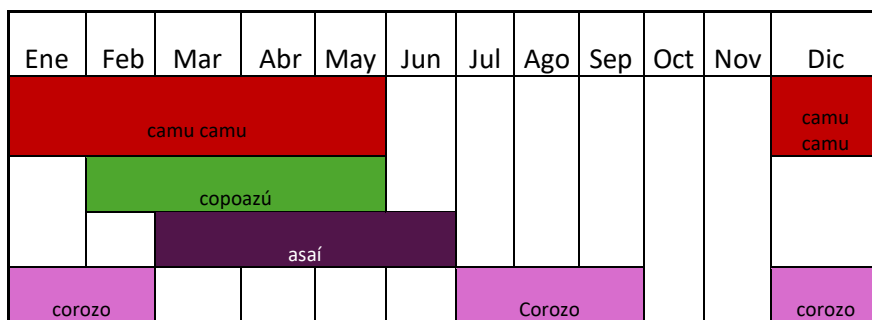


Figura 1. Periodos de cosecha de los ACCC

2.4. Normativas y regulaciones

A nivel internacional, normativas como el Reglamento Europeo de Productos Libres de Deforestación (EUDR) y los estándares de certificación como FairTrade o Rainforest Alliance han impulsado la adopción de sistemas digitales que demuestren sostenibilidad y legalidad. Estas normativas exigen trazabilidad completa y verificable, integrando herramientas tecnológicas como blockchain, georreferenciación y registros transaccionales digitales.

La trazabilidad de los PFM en Colombia se encuentra regulada principalmente desde el sector ambiente (Ver Tabla 1); con el propósito de garantizar la obtención legal y conservación de estos,

sin afectar los ecosistemas naturales en el marco del concepto de desarrollo sostenible. Es así, que ha tenido un desarrollo normativo que data de más de cincuenta años, siendo la más reciente la resolución 219 de 2025, que reglamenta el Decreto 690 de 2021, con directrices para la obtención legal y sostenible de productos no maderables del bosque natural.

Tabla 1. Instrumentos normativos de Trazabilidad para el Sector Ambiente en Colombia

Instrumento normativo	Título
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” – Artículo 200 y capítulo III. De las Industrias Forestales.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Resolución 438 de 2001	Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Reglamentario Único del Sector Ambiente-Sección 11 de las Industrias Forestales, artículo 2.2.1.1.11.1 al artículo 2.2.1.1.11.6, los cuales se fijan a continuación – Sección 13 de la Movilización de Productos Forestales y de la Flora Silvestre, artículo 2.2.1.1.13.1 al artículo 2.2.1.1.13.8.
Decreto 2106 de 2019	Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.
Resolución 1909 de 2017	Por la cual se establece el SUNL para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
Resolución 1971 de 2019	Por la cual se establece el LOFL y se dictan otras disposiciones.
Decreto 690 de 2021	Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones
Resolución 219 de 2025	Por el cual se desarrollan los numerales 1 y 4 y los párrafos 1 y 4 del artículo 2.2.1.1.10.2.1; el párrafo 2 del artículo 2.2.1.1.10.3.1; el artículo 2.2.1.1.10.3.3 y el artículo 2.2.1.1.10.4.4 del decreto 1076 de 2015 del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones.

Además, se consideran las regulaciones sectoriales agrícolas que aplican al estado fitosanitario, condiciones de procesamiento, comercialización y exportación aplicables a los frutos del bosque, vistos como productos vegetales y alimenticios. (ver Tabla 2).

Tabla 2. Instrumentos normativos de Trazabilidad para el Sector Agrícola y de alimentos en Colombia

Instrumento Normativo	Titulo
Decreto 4003 de 2004 Presidencia de la Republica	Por el cual se establece el procedimiento administrativo para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos, medidas sanitarias y fitosanitarias en el ámbito agroalimentario
NTC 6482 (ICONTEC, 2012)	Trazabilidad en la cadena de alimentos – Requisitos generales.
Resolución 2674 de 2013 Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones; cuyo objeto es el de <i>"(...) establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos(...)"</i>
Decreto 539 de 2014 Minagricultura	Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los importadores y exportadores de alimentos para el consumo humano, materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano y se establece el procedimiento para habilitar fábricas de alimentos ubicadas en el exterior
Decreto 1071 de 2015 Minagricultura	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural
Resolución ICA 30021 de 2017	Por la cual se establecen los lineamientos para la implementación de la trazabilidad en la producción primaria agrícola.
Decreto 931 de 2018 Minagricultura	Por el cual se crea el Sistema de Trazabilidad Vegetal y se incluye como Título 11 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural
Decreto 2398 de 2019 Minagricultura	Por el cual se sustituye el Título 3 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015, relacionado con el certificado de movilización de plantaciones forestales comerciales.
Resolución 329 de 2021	Por la cual se reglamenta el sistema de trazabilidad vegetal y se dictan otras disposiciones
Resolución ICA 071641 de 2020	Por medio de la cual se establecen los requisitos y los procedimientos para el registro ante el ICA de plantaciones forestales comerciales y la expedición de certificados de movilización de productos de transformación primaria obtenidos de las plantaciones forestales comerciales registradas.

2.5. Modelos de trazabilidad existentes y Tecnologías disponibles

En el mercado existen diversas soluciones tecnológicas para la trazabilidad de productos agrícolas. No obstante, muchas de ellas no están integradas entre sí y solo abordan partes específicas del proceso. Para implementar el sistema de trazabilidad de PFM, se han analizado modelos aplicados en otros sectores y países, con el objetivo de identificar lecciones aprendidas y adoptar mejores prácticas.

El análisis de experiencias previas en trazabilidad en sectores como el cacao, el café, productos forestales y la industria pesquera ha permitido identificar tendencias clave en la implementación de estos sistemas. Entre los principales factores de éxito se encuentran la integración de tecnologías como blockchain, georreferenciación y códigos QR para garantizar la transparencia y el acceso a mercados premium.

Asimismo, se ha evidenciado que la adopción de estos sistemas requiere apoyo constante dirigido a los productores, incentivos económicos para su implementación y regulaciones claras que impulsen su uso, como ocurre con la normativa EUDR en Europa. En la Tabla 3, se muestran algunas experiencias de trazabilidad y sus lecciones aprendidas, aspectos para tener en cuenta en la recomendación sobre las herramientas y sistema de trazabilidad a implementar en el marco del proyecto Frutos del Bosque para las cadenas de valor de ACCC.

Tabla 3. Experiencias de trazabilidad y lecciones aprendidas

Sector	Proyecto/Sistema	Descripción	Lección Aprendida
Trazabilidad en cacao y café	KoltiTrace ² para cacao en Indonesia y América Latina	Implementado por Koltiva para más de 625,000 productores de cacao, asegurando trazabilidad desde la semilla hasta la exportación. Se basa en la integración de datos de finca, georreferenciación y transacciones comerciales en una sola plataforma.	La adopción del sistema requiere un proceso inicial robusto de capacitación y acompañamiento a los productores, así como adaptaciones específicas que respondan a las condiciones y realidades locales.
Trazabilidad del café	Trazabilidad del café con FairTrade y Rainforest Alliance	En Colombia y Perú, estas certificaciones han establecido sistemas de trazabilidad con códigos QR y blockchain. Se ha logrado mejorar el acceso a mercados premium al garantizar transparencia y prácticas sostenibles.	La trazabilidad mejora la competitividad, pero debe ir acompañada de incentivos económicos para pequeños productores.

² El sistema KoltiTrace, inicialmente enfocado en cacao como CocoaTrace, ha evolucionado a una plataforma multi-cultivo que actualmente opera con más de 60 materias primas y conecta a 1.842.903 productores en todo el mundo.

Trazabilidad de productos forestales en la Amazonía	Proyecto RAISG y MapBiomias	Plataforma que monitorea la deforestación en la Amazonía, integrando imágenes satelitales y registros de producción. Permite a comunidades indígenas reportar cambios en el uso del suelo y deforestación ilegal.	La inclusión de comunidades locales en la recolección de datos mejora la efectividad del sistema.
Trazabilidad del açaí	Proyecto de trazabilidad del açaí en Brasil	Implementado por el Instituto Terroá y el sector privado para garantizar la sostenibilidad del açaí amazónico. Usa blockchain y georreferenciación para rastrear la producción desde comunidades indígenas hasta exportadores.	La trazabilidad mejora la confianza del consumidor, pero requiere apoyo financiero para su implementación en comunidades rurales.
Trazabilidad en la industria pesquera	Global Dialogue on Seafood Traceability (GDST)	Iniciativa global que establece estándares de trazabilidad para el sector pesquero, asegurando la legalidad y sostenibilidad de las capturas. Usa blockchain y códigos QR para rastrear el origen de los productos marinos.	La interoperabilidad entre diferentes sistemas de trazabilidad es clave para una adopción exitosa.
Regulación de la Unión Europea sobre deforestación (EUDR)		Exige a las empresas demostrar que los productos importados a Europa no han contribuido a la deforestación. Impulsa el uso de tecnologías como blockchain y geolocalización para rastrear el origen de materias primas.	La digitalización de la trazabilidad se está convirtiendo en un requisito normativo global.

2.6. El Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal en Colombia

En consonancia con la normativa ambiental vigente en Colombia, se viene realizando un esfuerzo por digitalizar el Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal en Colombia desde el año 2017, cuyo objetivo es el de *“implementar un sistema de trazabilidad forestal que permita realizar el seguimiento histórico, ubicación y trayectoria de los productos forestales en primer grado de transformación, a lo largo de su cadena de abastecimiento, desde su origen hasta su destino final”*³, que dio inicio con la FASE 1 de implementación del módulo de movilización con el Salvoconducto Único Nacional en Línea (SUNL) de los productos del bosque natural, seguido por la implementación del módulo de transformación y comercio con el desarrollo de módulo de Libro de Operaciones

³ Bohórquez, Mora, Pérez et al. (2022). Sistema Nacional de Trazabilidad en Colombia, principales avances y lecciones aprendidas. Programa FAO UE FLEGT.

Forestales en Línea (LOFL) y finalmente en actual desarrollo la FASE 3 de planificación y aprovechamiento (ver Figura 2).

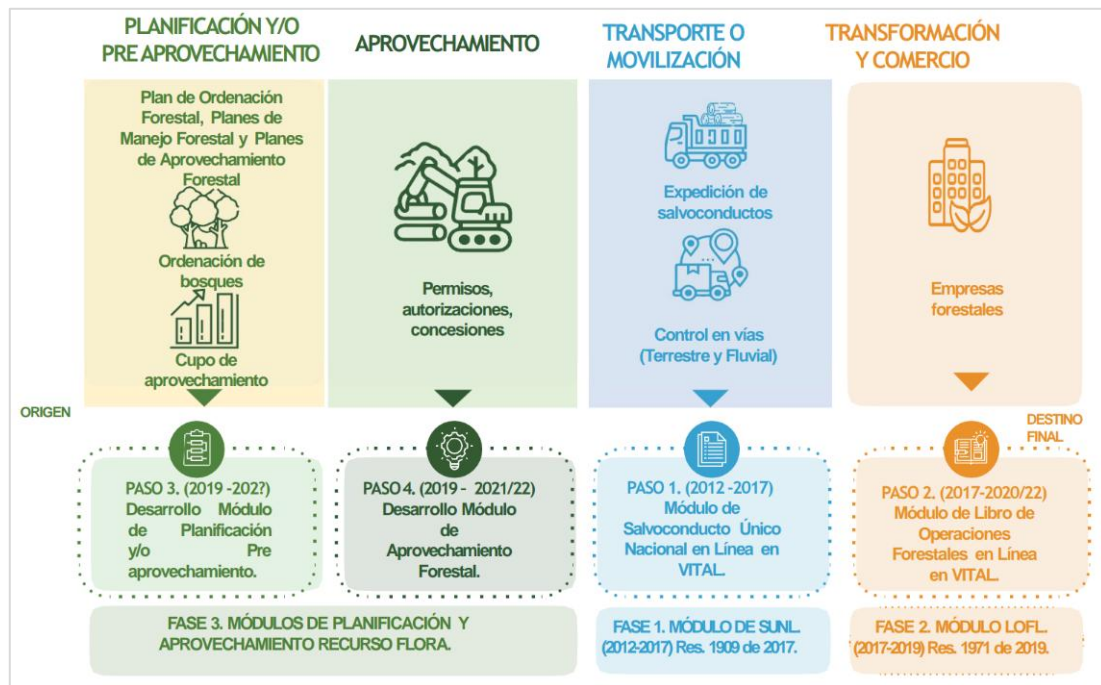


Figura 2. Fases de implementación del Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal en Colombia

2.7. ¿Qué significa incluir la Equidad de Género y la Inclusión Social en un sistema de trazabilidad?

Incorporar la equidad de género y la inclusión social en un sistema de trazabilidad significa asegurar que todos los procedimientos de registro y seguimiento den cuenta de cómo el producto aporta a la Equidad de Género y la Inclusión Social desde su origen hasta el consumidor final.

Los aportes a la Equidad de Género y la Inclusión Social de un producto pueden ser de diversa naturaleza y alcance. Un producto puede, por ejemplo, mejorar la reputación, calidad y estabilidad del suministro al promover planes de acción de género en comunidades y empresas implicadas, promover el empoderamiento de las mujeres y llevar registros desagregados por sexo y edad. A su vez, productos que exigen cláusulas de no discriminación, participación equitativa de beneficios y estructuras de gobernanza inclusivas permiten el cumplimiento de criterios sociales estrictos y son preferidos por consumidores éticos.

Los elementos distintivos de un sistema de trazabilidad que incorpora la Equidad de Género y la Inclusión Social son principalmente: *i)* La recopilación y análisis de datos desagregados por sexo, edad, pertenencia étnica, discapacidad, tipo de tenencia de la tierra, entre otros; *ii)* La incorporación



de indicadores sociales y de género de tipo cuantitativo y cualitativo; *iii*) La captura y visibilización de historias de vida y empoderamiento y *iv*) La identificación de oportunidades para aportar a la Equidad de Género y la Inclusión social.

Aunque se trata de un enfoque innovador en materia de trazabilidad existen algunos avances a resaltar. Unilever, a manera de ejemplo, implementa una herramienta de evaluación de medios de vida para múltiples cadenas agrarias. Se trata de un sistema interno para rastrear indicadores de género como el número de mujeres en la cadena de suministro y su rol en la toma de decisiones. Su propósito es identificar la contribución de las mujeres a la cadena para luego aumentar sus oportunidades de capacitación y representación. La herramienta les ha permitido establecer metas concretas de participación y empoderamiento e identificar requisitos discriminatorios por parte de proveedores que han sido corregidos⁴.

Otro ejemplo para resaltar es el de Nestlé, que ha establecido compromisos públicos en torno a la equidad de género y la trazabilidad en la producción de café y cacao. Sus sistemas permiten monitorear la representación femenina en procesos de producción, liderazgo y toma de decisiones, y han servido para orientar políticas internas y metas de equidad corporativa. La trazabilidad con enfoque de género ha sido clave para garantizar que sus productos cumplan criterios sociales exigidos por mercados éticos y consumidores conscientes.

La incorporación de la Equidad de Género y la Inclusión Social en un sistema de trazabilidad permite el acceso a mercados premium que incluyen estos criterios como requisito, ayuda al cumplimiento de estándares internacionales, mitiga riesgos reputacionales, mejora la fidelización de consumidores y la eficiencia productiva y refuerza el compromiso de las comunidades con la calidad y sostenibilidad del producto⁵.

La incorporación de la Equidad de Género y la Inclusión Social en un sistema de trazabilidad permite el acceso a mercados premium que incluyen estos criterios como requisito, ayuda al cumplimiento de estándares internacionales, mitiga riesgos reputacionales, mejora la fidelización de consumidores y la eficiencia productiva y refuerza el compromiso de las comunidades con la calidad y sostenibilidad del producto.

⁴ Para información más detallada consultar <https://www.unilever.com/files/82edc8e9-aca0-4146-b3b9-ef10fab97e6c/unilever-human-rights-report-2015.pdf>

⁵ Para información más detallada consultar: [Cocoa for Generations | Mars Global](#)

3. Metodología

3.1. Enfoque del análisis

El análisis presentado para seleccionar el sistema de trazabilidad y herramientas para su implementación se basa en la combinación de los siguientes tres elementos: (1) revisión de casos similares, tanto internacionales como nacionales, aplicados a la realidad de los ACCC de los que trata el proyecto Frutos del Bosque; (2) consulta con expertos y actores clave territoriales y del sector para comprender la dinámica de trazabilidad de los frutos del bosque en Colombia; y (3) un análisis de viabilidad operativa y tecnológica de los sistemas disponibles en los territorios en los que se busca implementar.

3.2. Territorios de intervención

El proyecto Frutos del Bosque, se desarrolla en los departamentos de Putumayo, Caquetá y Cesar, en los municipios de Puerto Leguizamo, Puerto Asís, Belén de los Andaquíes y Becerril, respectivamente, en el marco de la asistencia técnica prestada a las asociaciones productora de los frutos de camu camu, asaí, copoazú y corozo.

A continuación, se presenta una breve descripción de los municipios con base en revisión de información secundaria:

- Puerto Leguizamo: Su cabecera municipal se localiza aproximadamente a 380 km de Mocoa, desde donde se llega por vía terrestre hasta Puerto Asís en un recorrido de cerca 1 h 45 m, y de allí vía fluvial por el río Putumayo en un recorrido que dura cerca 6 horas; igualmente se puede llegar por vía aérea desde Puerto Asís, Bogotá o Neiva (Corpoamazonía, 2024). Este Municipio cuenta con un área aproximada de 10.870 km², de los cuales 4.220 km² pertenecen al Parque Nacional Natural La Paya, que a su vez coincide en gran proporción con parte de la Reserva Forestal de la Amazonia creada por la Ley 2ª de 1959; también existen cerca de 2.438,7 km² constituidos en los resguardos indígenas Predio Putumayo, Agua Negra, Cecilia Cocha, Consara-Mecaya, El Hacha, El Tablero, Jirijirí, Lagarto Cocha Calarcá, El Progreso, Puerto Triunfo, Tukunare, La Paya, Santa Rita y La Samaritana, habitados por las etnias Murui, Kichwa, Coreguaje, Siona, MuruiMuinane y Huitoto. También cuenta con cerca de 1.666 km² ordenados como área forestal protectora productora Mecaya-Sencella; y cerca de 600 km² reservado por el estado colombiano para adelantar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. Limita por el norte con el Departamento de Caquetá; por el occidente con los Municipios de Puerto Guzmán y Puerto Asís, por el oriente con el Departamento de Amazonas y por el sur con las Repúblicas de Ecuador y Perú (Corpoamazonía, 2024).

- Puerto Asís: ubicado en el departamento del Putumayo, al sur de Colombia, es uno de los centros poblados más importantes de la región, tanto por su población como por su actividad económica. Fundado en 1912, Puerto Asís ha desarrollado una economía basada en la agricultura, la ganadería, el comercio, y la explotación petrolera, siendo además un punto estratégico por su cercanía a la frontera con Ecuador y Perú. El municipio se encuentra a una altura promedio de 275 metros sobre el nivel del mar y presenta un clima cálido-húmedo, con una temperatura media anual de 26 °C, condiciones que favorecen su biodiversidad y vocación agrícola. A nivel cultural, destaca por su diversidad étnica y la presencia de comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Puerto Asís cuenta con una población estimada de más de 65.000 habitantes, siendo uno de los municipios con mayor densidad del Putumayo (DANE, 2023).
- Belén de los Andaquíes: es un municipio con una altura promedio de 320 msnm y una temperatura de 29°C (Vivian Andrea Diaz Moreno, 2020). La cabecera municipal del municipio se localiza aproximadamente a 41 km al suroeste de Florencia (capital del departamento), desde donde se llega por vía terrestre en un trayecto que se recorre en aproximadamente 45 minutos (Corpoamazonía, 2024). Posee una extensión total de 1.119 hectáreas y limita al este con los municipios de Florencia y Morelia, al sur con el municipio de Valparaíso, al oeste con los municipios de Albania y San José del Fragua y al Norte con el Departamento del Huila. El municipio se encuentra localizado sobre el piedemonte de la cordillera oriental, al margen derecho del río Pescado y sobre la vía Marginal de la Selva, eje principal de conexión de la ciudad de Florencia con los municipios localizados al sur del departamento (Jenny Lorena Berrio Orozco et al., 2023).
- Becerril: localizado en el noroccidente del departamento del Cesar, en la región Caribe de Colombia, es reconocido por su actividad minera y agrícola. Fundado en 1920 y elevado a la categoría de municipio en 1979, limita con los municipios de La Jagua de Ibirico, Codazzi y El Paso. La economía de Becerril se sustenta principalmente en la minería del carbón, así como en la agricultura (yuca, maíz, frutales), la ganadería y el comercio local. Se ubica a una altura promedio de 115 metros sobre el nivel del mar y presenta un clima cálido tropical, con una temperatura media anual de aproximadamente 28 °C. Becerril cuenta con una población cercana a los 20.000 habitantes, según proyecciones recientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2023), y se caracteriza por su fuerte identidad cultural.

3.3. Criterios de selección del sistema de trazabilidad

Con el fin de seleccionar el sistema de trazabilidad más apropiado para las cadenas de los ACCC del proyecto Frutos del Bosque y en particular las herramientas que puedan facilitar su implementación en el marco del proyecto, se presentan a continuación las variables tenidas en cuenta para este

análisis y su correspondiente recomendación apoyados en la experticia de una empresa especializada en el desarrollo de soluciones digitales para cadenas de valor sostenibles como es KOLTIVA SAS.

Con el fin de garantizar una trazabilidad efectiva, equitativa, inclusiva y alineada con los estándares internacionales, desde el proyecto Frutos del Bosque se tuvo en cuenta además de la experiencia de KOLTIVA en la implementación de sistemas de trazabilidad y herramientas en PFSM, los siguientes criterios apoyados en visitas directas en territorio a las asociaciones de productores de ACCC: a) Identificación de actores clave, nivel educativo y disposición; b) Experticia en la implementación de herramientas de trazabilidad con enfoque sobre PFSM; c) Modelos de trazabilidad existentes y tecnologías disponibles; d) Accesibilidad a redes de internet y dispositivos para operar las herramientas de trazabilidad; e) Análisis comparativo de capacidades digitales por municipio y f) Información disponible en materia de Equidad de Género e Inclusión Social y posibilidad de sistematizarla. La descripción y evaluación de estos criterios se detallan en la siguiente unidad.

4. Análisis del Sistema de Trazabilidad

4.1. Identificación de actores clave

Los principales involucrados en la cadena de suministro de los Productos Forestales No Maderables (PFSM), en lo que respecta a trazabilidad, son diversos actores que cumplen roles clave en las diferentes etapas de producción, procesamiento, distribución y monitoreo. A partir del análisis del sistema de trazabilidad del proyecto Frutos del Bosque, en la Tabla 4 se presentan los actores principales identificados:

Tabla 4. Identificación de actores clave para la trazabilidad de los ACCC

Actor	Rol en la Cadena de Suministro	Funciones Clave en Trazabilidad
Productores / Recolectores	Recolección primaria de PFSM en campo	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y georreferenciación de parcelas - Registro de recolección (si aplica) - Participación en encuestas
Técnicos de campo	Acompañamiento técnico local, contratados por Koltiva o asociaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeo de fincas y parcelas - Capacitación en uso de herramientas de trazabilidad - Recolección de datos en campo
Coordinador de trazabilidad	Coordinación de técnicos y procesos operativos (ej. Anderson Delgado).	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de agentes - Seguimiento de actividades de trazabilidad - Coordinación territorial
Cooperativas / Asociaciones	Acopio y primera transformación del PFSM	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de lotes - Control de calidad

		- Uso de formatos físicos (actualmente) y digitales para recepción y liberación
Plantas de transformación	Procesamiento de los PFM (pulpas, extractos, etc.)	- Registro de condiciones organolépticas - Codificación de lotes - Integración futura con sistemas digitales
Compradores / Comercializadores	Compran y distribuyen PFM a nivel local e internacional.	- Algunos exigen trazabilidad para garantizar sostenibilidad - Pueden impulsar estándares de calidad y codificación, que se refleja en precios más altos.
Koltiva	Proveedor de tecnología y asistencia técnica.	- Desarrollo de herramientas digitales de apoyo en trazabilidad con potencial en materia de Equidad de Género e Inclusión Social - Capacitación y soporte técnico - Monitoreo y evaluación
Entidades gubernamentales	Supervisión normativa y ambiental.	- Aplicación del Decreto 690 de 2021 - Validación legal y ambiental del origen del PFM
Consumidores finales	Usuarios de los productos elaborados a partir de PFM.	- Exigen productos trazables y sostenibles incluyendo criterios GESI - Pueden acceder a información mediante QR o etiquetas
Entidades No gubernamentales	Swisscontact a través del proyecto Frutos del Bosque.	- Facilitadores en los territorios. - Atracción de recursos de cooperación internacional

4.2. Experiencia de KOLTIVA en trazabilidad de PFM

KOLTIVA SAS, es una empresa que trabaja con grandes multinacionales tanto upstream como downstream, conectando a productores, cooperativas y empresas globales con tecnología innovadora y soluciones a medida para una producción responsable y eficiente; la singularidad de esta reside en el hecho de que se proporciona una solución adaptable de principio a fin, desde la recopilación y el análisis de datos de la primera milla hasta la creación de diligencias debidas anidados para la exportación.

Su metodología para evaluar la deforestación y la legalidad de la tierra se basa en todos los datos de teledetección disponibles que el Mecanismo de Apoyo a la Integración de la Unión Europea (EUIS por sus siglas en inglés) utilizada para controlar la deforestación, y se proporciona también un mapa de deforestación mejorado que completa el conjunto de datos necesarios para evaluar la alerta de deforestación. Cuenta con más de 12 años de experiencia trabajando con cadenas de suministro agrícola, incluidos algunos frutos amazónicos, aspectos tenidos en cuenta como cruciales para entender la cadena de suministro y poder asesorar y apoyar sobre cómo gestionar la mitigación de riesgos.

Aunque no cuenta con experiencia explícita en temas de Equidad de Género e Inclusión Social, los sistemas de recolección y análisis de información de Koltiva permiten la desagregación de los datos y la inclusión de estándares sociales como criterios de calidad.

Por último, Koltiva dispone de equipos sobre el terreno que pueden desplegarse en lugares remotos para verificar la cadena de suministro (KoltiVerify) y apoyar a las asociaciones en recopilar datos en la primera milla y registrar las transacciones (KoltiSkills).

4.3. Caracterización territorial y capacidades tecnológicas para la trazabilidad

El análisis de datos de línea base presentado a continuación y realizado en el marco del desarrollo de actividades del proyecto Frutos del Bosque, ofrece una caracterización socio digital de los beneficiarios del proyecto en los territorios de intervención. La información recolectada a un total de 74 beneficiarios de tres municipios (Puerto Asís, Puerto Leguizamo y Belén de los Andaquíes) permite comprender las condiciones actuales de acceso a tecnologías de la información, conectividad, nivel educativo, distribución por género y rangos de edad.

Estos datos son fundamentales para el diseño de una propuesta e implementación de un sistema de trazabilidad eficiente y adaptado a las capacidades reales de los actores involucrados. Por ejemplo, variables como el acceso a teléfonos inteligentes, internet en las fincas y correo electrónico inciden directamente en la viabilidad de herramientas digitales, mientras que factores como el nivel educativo o el rango etario pueden influir en la apropiación tecnológica. Esta visualización general servirá como punto de partida para realizar análisis segmentados por municipio, lo que permitirá identificar necesidades específicas y proponer estrategias diferenciadas para una implementación más efectiva y equitativa del sistema de trazabilidad en los territorios.

En la Figura 3, Figura 4 y Figura 5; se presentan los datos obtenidos en terreno por nivel educativo, segmentación por edades y distribución de edades por género, encontrando que:

- Tanto hombres como mujeres tienen mayor presencia en niveles educativos básicos, siendo la primaria el nivel más común en ambos géneros (30 hombres y 15 mujeres).
- Los hombres tienen una participación mayor en la mayoría de los niveles educativos, incluyendo profesional (8 hombres vs. 5 mujeres), y posgrado, donde solo hay 1 hombre y ninguna mujer.
- Sin embargo, las mujeres superan a los hombres en el nivel técnico (2 mujeres vs. 1 hombre), y tienen una presencia significativa en niveles como tecnólogo (2 mujeres vs. 3 hombres), mostrando una tendencia hacia la formación técnica.
- Este perfil educativo refuerza la importancia de diseñar estrategias de capacitación que combinen herramientas simples para quienes tienen formación básica, con opciones más avanzadas y técnicas para quienes ya cuentan con niveles superiores de escolaridad, especialmente en el caso de las mujeres.

1.3 Nivel educativo ● Otro ● Posgrado ● Primaria ● Profesional ● Secundaria ● Técnico ● Tecnólogo

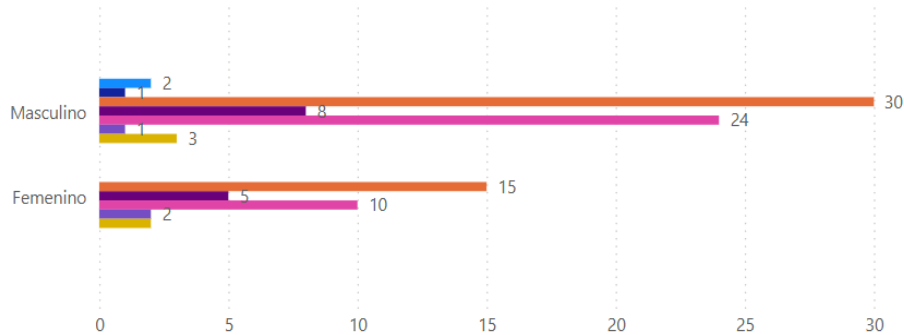


Figura 3. Nivel educativo por genero

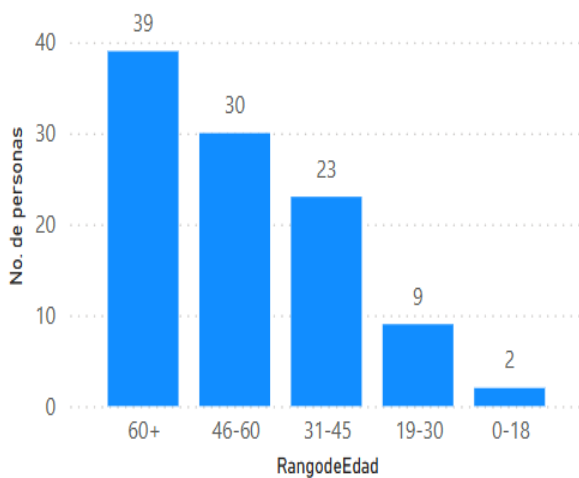
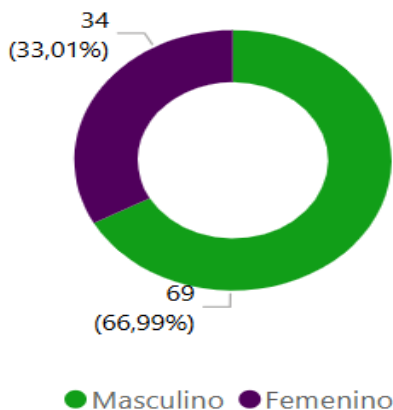


Figura 4. Segmentación por edades



- La mayoría de los beneficiarios se concentra en los grupos de 60+ (39 personas) y 46–60 años (30 personas).
- Los grupos jóvenes (0–30 años) son minoría, con solo 2 personas entre 0–18 y 9 personas entre 19–30.
- Esto implica que el diseño del sistema debe adaptarse a una población mayor, posiblemente con interfaces más intuitivas o acompañamiento personalizado, ya que las brechas digitales tienden a incrementarse con la edad.

- 66,99% de los beneficiarios son hombres y 34% son mujeres.
- Esta diferencia puede deberse a dinámicas de género en la tenencia de tierras, la representación formal en las asociaciones y las barreras de acceso de las mujeres a las organizaciones de productores.
- Es clave considerar estrategias que promuevan mayor participación femenina, especialmente si se

Figura 5. Distribución por género

identifican barreras tecnológicas o sociales.

Figura 8 y Figura 9 presentan las condiciones de acceso a internet, disponibilidad de correo electrónico, acceso a dispositivos móviles y la proporción de beneficiarios que utilizan tecnología (smartphones o computadores) para gestionar información agrícola, encontrando que:

- 40 personas (54%) no cuentan con acceso a internet en sus fincas, mientras que 32 (43%) sí tienen acceso.
- Aunque el acceso es considerable, más de la mitad aún está desconectada, lo que sugiere que el sistema de trazabilidad deberá tener alternativas offline o mixtas, como herramientas que funcionen sin conexión constante.
- Este dato también resalta la importancia de los agentes de campo como soporte clave en zonas con baja conectividad.

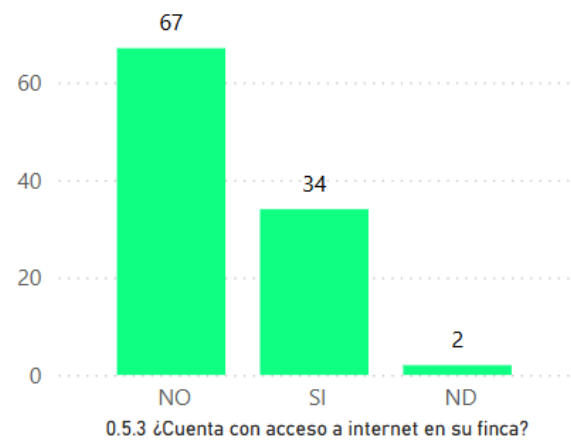


Figura 6. Acceso a internet en las fincas

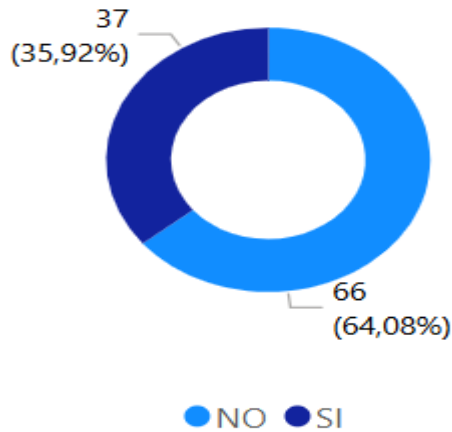


Figura 7. Disponibilidad de correo electrónico

- Solo 35,92% de los beneficiarios (37 personas) tienen correo electrónico, frente a un 64,08% (66 personas) que no lo tienen.
- Esto limita el uso de plataformas que dependen de autenticación vía email o notificaciones digitales formales.
- Se recomienda diseñar estrategias basadas en teléfono móvil (SMS, apps) o integraciones con sistemas sencillos de validación que no dependan exclusivamente del correo electrónico.

Figura 8, muestra la distribución porcentual de beneficiarios según el tipo de acceso a teléfono celular, encontrando que:

- **81%** de los beneficiarios tiene un **teléfono propio**, lo que indica un alto nivel de autonomía tecnológica básica. Esto representa una oportunidad importante para implementar herramientas digitales de trazabilidad, como aplicaciones móviles (FarmGate, FarmXtension).
- **6,8%** comparte su teléfono con otras personas. Este grupo puede enfrentar desafíos de privacidad o disponibilidad al momento de usar aplicaciones o recibir información técnica o comercial.
- **11,6%** no tiene acceso a teléfono. Este dato es clave, ya que **más del 10% está completamente desconectado**, lo que podría afectar negativamente su inclusión en procesos digitales o comunicaciones ágiles dentro del sistema de trazabilidad.

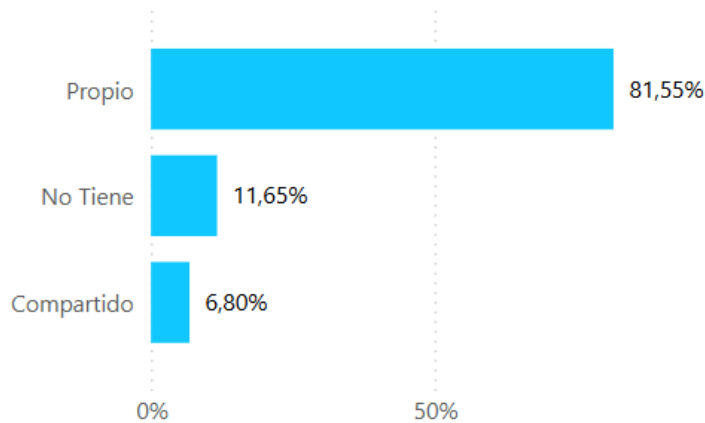


Figura 8. Acceso a teléfono celular

Por último Figura 9, muestra la proporción de beneficiarios que utilizan tecnología (smartphones o computadores) para gestionar información agrícola, evidenciando que:

- 71% (74 personas) responden que sí usan tecnología para esta gestión. Esto indica un alto nivel de disposición y capacidad digital para adoptar herramientas tecnológicas como KoltiTrace, FarmXtension o FarmGate. Es un punto muy positivo para la implementación del sistema de trazabilidad digital.
- 27% (28 personas) no usan tecnología para estos fines. Aunque el acceso a teléfonos existe (como vimos en la gráfica anterior), este grupo no los utiliza con fines agrícolas. Esto puede deberse a falta de conocimientos, desconfianza o hábitos tradicionales.
- 0,97% (1 persona) no definió (ND). Este porcentaje es muy bajo y no afecta significativamente el análisis, pero sugiere la importancia de mejorar la calidad del levantamiento de datos.

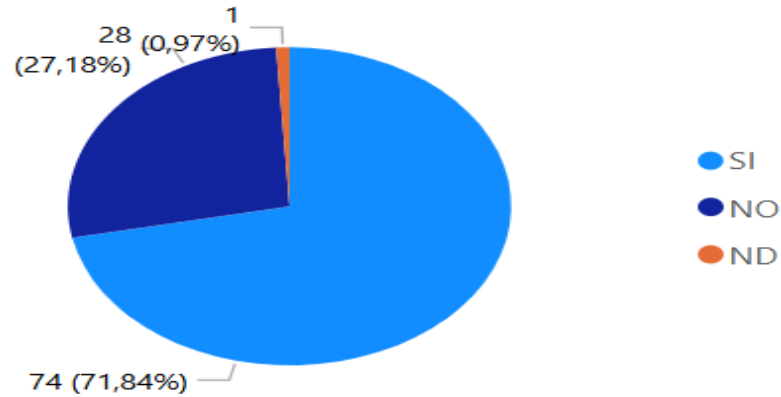


Figura 9. Uso de tecnología digital en la gestión agrícola

Así las cosas, el análisis de línea base evidencia que la mayoría de los beneficiarios tienen acceso a un teléfono móvil propio, pero persisten limitaciones significativas en términos de conectividad a internet y uso de herramientas digitales para la gestión agrícola. Asimismo, se identifican brechas de género y una alta proporción de población adulta mayor, factores que deben ser considerados para garantizar una implementación efectiva y equitativa del sistema de trazabilidad.

4.2.1 Análisis comparativo de capacidades digitales por municipio

Con el fin de adaptar las herramientas en el diseño del sistema de trazabilidad a las condiciones específicas de cada territorio, se realizó un análisis comparativo por municipio utilizando los principales indicadores socio-digitales de los beneficiarios.

La Tabla 5, se resumen las variables clave como la distribución por género, grupos etarios predominantes, niveles de acceso a internet y telefonía, uso de tecnología agrícola, disponibilidad de correo electrónico y nivel educativo más común. Esta caracterización permite identificar brechas, oportunidades y necesidades diferenciadas, sirviendo como base para proponer estrategias de implementación contextualizadas y efectivas.

Tabla 5. Variables clave para la implementación de herramientas digitales

Variable	Belén de los Andaquíes	Puerto Asís	Puerto Leguizamo	Becerril
% Mujeres	21,43%	38,89%	30%	42%
Edad predominante	60+	46-60 y 60+	60+	46-60

Acceso a internet en finca	85%	19%	10%	5,2%
Teléfono propio	85,7%	89%	60%	84,21%
Uso de tecnología agrícola (SI)	96,4%	83,3%	30%	57,8%
Correo electrónico (SI)	32,1%	33,3%	15%	68,4%
Nivel educativo más común	Secundaria (H y M)	Secundaria y Profesional	Primaria (H y M)	Primaria (H y M)

En **Belén de los Andaquíes** se observa una alta apropiación tecnológica por parte de los beneficiarios: el 85,7% cuenta con teléfono propio, el 85% tiene acceso a internet en su finca y el 96,4% afirma utilizar tecnología digital para la gestión agrícola. Estos datos indican que el municipio tiene un entorno favorable para la implementación de soluciones digitales de trazabilidad. Sin embargo, se identifica una baja participación femenina (21,4%), lo cual sugiere la necesidad de incorporar estrategias específicas para garantizar la inclusión de mujeres en los procesos técnicos. El nivel educativo predominante es la secundaria, lo cual también favorece la comprensión y apropiación de herramientas digitales básicas.

Puerto Asís, presenta una distribución de género más equilibrada, con un 38,8% de mujeres entre los beneficiarios. La mayoría de los participantes se encuentra en los rangos de edad entre 46 y 60 años, lo cual representa un perfil relativamente activo y con posibilidad de capacitación tecnológica. Aunque el 89% cuenta con teléfono propio y el 83,3% usa tecnología agrícola, el acceso a internet en las fincas es del 19%, lo que podría representar una limitación para herramientas que requieren conectividad constante. El nivel educativo predominante también es la secundaria, con una presencia significativa de beneficiarios con formación profesional, lo cual representa una oportunidad para fortalecer el liderazgo local en la implementación de trazabilidad.

Puerto Leguizamo, muestra condiciones más limitadas en comparación con los otros municipios analizados. Solo el 10% de los beneficiarios tiene acceso a internet en sus fincas, el 30% usa tecnología agrícola y apenas el 15% tiene correo electrónico. Aunque el 60% cuenta con teléfono propio, el 35% no tiene ningún acceso a teléfono móvil. Estas cifras reflejan una baja apropiación tecnológica y una infraestructura de conectividad limitada, lo que exige la implementación de estrategias alternativas, como sistemas offline, acompañamiento presencial y materiales impresos. El nivel educativo predominante es la primaria, y el grupo etario más común corresponde a mayores de 60 años, lo que también refuerza la necesidad de enfoques más inclusivos y adaptados al perfil del territorio.

Becerril presenta una participación femenina significativa (42%) y una población mayoritariamente entre los 46 y 60 años, lo que sugiere potencial para procesos de capacitación, aunque con necesidad de acompañamiento técnico. El acceso a internet en fincas es muy limitado (5,2%), pero el 84,2% tiene teléfono propio y el 68,4% cuenta con correo electrónico, lo que facilita el uso de medios digitales básicos. Aunque el uso de tecnología agrícola alcanza un 57,8%, el nivel educativo

más común es la primaria, lo que exige herramientas sencillas y estrategias pedagógicas adaptadas al contexto local.

El análisis comparativo muestra diferencias significativas entre municipios en cuanto a acceso digital, nivel educativo y participación por género. Estas variables son determinantes para diseñar un sistema de trazabilidad realista y sostenible. Mientras territorios como Belén de los Andaquíes están listos para soluciones digitales completas, municipios como Puerto Leguizamo requieren enfoques mixtos o asistidos.

4.2.2 Diagnóstico del proceso de trazabilidad en plantas de transformación

Como parte del análisis de viabilidad para la implementación de un sistema de trazabilidad, se revisaron las herramientas actuales utilizadas por las organizaciones en las plantas donde se realiza la recepción y transformación de la materia prima. En este sentido, se recopiló evidencia fotográfica de las planillas físicas empleadas para registrar la información de los lotes de fruta procesada.

Las planillas analizadas evidencian un esfuerzo por llevar control sobre aspectos importantes como: nombre del productor, municipio de origen, fecha de ingreso, tipo de fruta, condición de madurez, cantidad recibida, medios de transporte, y algunas características organolépticas y fisicoquímicas del producto (color, olor, sabor, textura, pH, °Brix, temperatura de tratamiento térmico, entre otros). Sin embargo, el formato de registro es manual, lo que representa riesgos de errores, omisiones, dificultad de trazabilidad por lote y una limitada capacidad para integrar esta información a sistemas digitales.

Por ejemplo, en las planillas de ASOPARAISO (Nutriselva SAS) y ACBA, si bien se observa un seguimiento detallado de la recepción y liberación de lotes, no hay un identificador único que conecte el producto con su productor a lo largo de la cadena, lo cual limita la trazabilidad hacia atrás en caso de hallazgos de calidad o inocuidad. Adicionalmente, no se observa el uso de códigos de lote estandarizados ni mecanismos de verificación sistemática de datos. En algunos casos, el responsable aparece firmado, pero no hay evidencia de controles de validación o digitalización posterior.

De manera detallada se encuentra que:

- La planilla de recepción de materia prima utilizada por Nutriselva SAS. Se registran datos del productor, municipio, cantidad entregada y características físicas del fruto. El registro es manual y no se evidencia un sistema de codificación única por lote. Ver Figura 10

- En el formato de control de liberación de lotes de pulpa de copoazú de la organización Asocopazú (Figura 11). Se detallan características organolépticas y fisicoquímicas como color, olor, sabor, pH, °Brix, y temperatura de tratamiento. Aunque el nivel de detalle es alto, el registro se realiza en papel y sin integración a sistemas digitales.
- La planilla de recepción de materia prima utilizada por ACBA. Se observa el seguimiento de múltiples lotes de copoazú provenientes de diferentes recolectores. El formulario incluye validaciones básicas (cumple/no cumple), pero carece de mecanismos de codificación estandarizada. Ver Figura 12

RECEPCION DE MATERIA PRIMA												Código: FR-TZ-17												
												Fecha de elaboración: 01-02-2022												
												Versión: 1												
												Página: 1 de 1												
Fecha de ingreso	Lugar de origen			Cantidad (Kg)	Características Organolépticas						Características Microbiológicas						Medio de Transporte	Aceptación	Rechazo	Fecha de producción	Observaciones	Responsable		
	Recolector o Proveedor	Municipio	Vereda		Color		Olor		Textura		Marque "SI" o "NO"													
					Maduro	Violeta	Pintona	Verde	No fermentado	Fermentado	Firme y dura	Blanda y seca	Olores extraños		Moho								Daños por plagas	
													Si	No	Si	No							Si	No
2025	11-09	RODRIGUEZ	SANTA ANA	56																				
2025	12-11	RODRIGUEZ	Pto SANTA ELENA	106																	ROBERT			
2025	12-11	ALFONSO	Pto SANTA ELENA	148																	ROBERT			
2025	12-11	ECHOA	Pto SANTA ELENA	276	X								X								ROBERT			
2025																								
2025																								
2025																								
2025																								
2025																								
ELABORADO POR: EDGARDO OLIVER DIAZ ING. AGROINDUSTRIAL												APROBADO POR: EMILCE FUELANTALA GERENTE NUTRISELVA SAS												

Figura 10. Planilla de recepción ASOPARAISO (Nutriselva SAS)

Asocopazú												FR-72-18	
CONTROL DE LIBERACIÓN DE LOTES PULPA DE COPOAZÚ												Fecha: 1/01/2024	
												Versión: 1	
												Página: 1 de 1	
Fecha de producción	Características organolépticas y fisicoquímicas*					Condiciones de proceso - Trat. Térmico		Lote	Vence	Peso Neto (kg)	Observaciones	Responsable	
	Color	Olor	Sabor	Textura	pH	Grado Brix	Hora						Temperatura
27/02/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	7.6	Inicio: 4:15 PM Final: 5:30 PM	70°	27/02/23	27/02/26	190	219	Loz Deny
28/02/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.2	8.3	Inicio: 5:30 PM Final: 6:45 PM		28/02/23	28/02/26	214	233	Loz Deny
29/02/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.0	Inicio: 5:15 PM Final: 6:30 PM	70°	29/02/23	29/02/26	189	224	Loz Deny
3/03/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.0	8.1	Inicio: 4:00 PM Final: 5:15 PM	70°	3/03/23	3/03/26	180	190	Loz Deny
4/03/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.5	Inicio: 5:00 PM Final: 6:15 PM	70°	4/03/23	4/03/26	200	224	Loz Deny
5/03/23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.4	Inicio: 5:00 PM Final: 6:15 PM	70°	5/03/23	5/03/26	210	227	Loz Deny
6/03-23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.0	Inicio: 5:00 PM Final: 6:15 PM	70°	6-03-23	6-03-26	225	240	Loz Deny
7/03-23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.3	Inicio: 6:15 PM Final: 7:30 PM	70°	7-03-23	7-03-26	240	265	Loz Deny
8-03-23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.0	8.0	Inicio: 4:15 PM Final: 5:30 PM	70°	8-03-23	8-03-26	450	510	Loz Deny
9-03-23	Madura blanca	Caracate de la fruta	Acido	Homog. Suave	3.1	8.0	Inicio: 4:15 PM Final: 5:30 PM	70°	9-03-23	9-03-26	210	240	Loz Deny
							Inicio:						
							Final:						
							Inicio:						
							Final:						
							Inicio:						
							Final:						
							Inicio:						
							Final:						

Figura 11. Control de liberación de lotes – Asocopazú

RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS													Código	FR-AM-21			
													Fecha:	31/05/2023			
													Versión:	1			
													Página:	1 de 1			
FECHA DE ENTRADA			MATERIA PRIMA	LUGAR DE PROCEDENCIA	PROVEEDOR (NOMBRE Y APELLIDO)	LOTE	FECHA VENCIMIENTO	CANTIDAD (KG)	CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD				ESTADO DEL EMPAQUE			OBSERVACIONES	RESPONSABLE
D	M	A						Color		Olor							
								C	NC	C	NC	B	R	M			
14	01	25	Copoazú	Tortoga	Jenny Vaqueró	14 01 25	15 01 25	15	X		X						Luz Dery
18	01	25				18 01 25	19 01 25	16	X		X						Luz Dery
23	01	25				23 01 25	24 01 25	9	X		X						Luz Dery
27	01	25				27 01 25	28 01 25	19	X		X						Luz Dery
29	01	25				29 01 25	30 01 25	13	X		X						Luz Dery
1	02	25				1 02 25	2 02 25	18	X		X						Luz Dery
4	02	25				4 02 25	5 02 25	28	X		X						Jenny
8						8 02 25	9 02 25	8	X		X						Luz Dery
9						9 02 25	10 02 25	28	X		X						Luz Dery
11	02	25				11 02 25	12 02 25	13	X		X						Luz Dery
12	02	25				12 02 25	13 02 25	24	X		X						Luz Dery
13	02	25				13 02 25	14 02 25	27	X		X						Luz Dery
TOTAL (KG)								218									

C: Cumple NC: No cumple B: Bueno R: regular M: malo

Figura 12.Recepción de materia prima – ACBA

A partir de los hallazgos encontrados en campo con las organizaciones ASOPARAISO, ACBA, y AGROCAMUCAMU; productoras de asaí, copoazú y camu camu, se han identificado desafíos y oportunidades específicas para implementar el mejor sistema y herramientas de trazabilidad de estos productos, los cuales se enumeran a continuación:

- a) Limitaciones en la integración de sistemas de registro por parte de las organizaciones de productores, lo que dificulta el seguimiento efectivo de la cadena de valor.
- b) Falta de capacitación y asistencia técnica para pequeños productores, lo cual representa una barrera para la adopción de herramientas digitales.
- c) Para el caso de la cadena productiva de Copoazú, se encontró que es el único cultivo que representa la actividad económica principal de los productores, lo que facilita un mayor control sobre su productividad. En contraste, en las cadenas de valor del asaí y camu camu; los productores combinan estas actividades con la ganadería, lo que hace que el cultivo sea secundario y que la recolección del fruto dependa de acuerdos informales con otros agricultores.
- d) Las tres organizaciones tienen en común la etapa de procesamiento claramente definida, aunque cabe anotar no se encuentra sistematizada.

En el caso de Becerril, se identificó que el proceso de extracción de pulpa de corozo está en una etapa incipiente, lo que representa una oportunidad estratégica para incorporar desde el inicio prácticas adecuadas de trazabilidad. Aunque la actividad aún no está plenamente consolidada, se entiende que el proceso de transformación guarda similitudes técnicas con el del asaí, por lo que se

tendrán en cuenta estas referencias al momento de seleccionar el tipo de trazabilidad más pertinente y configurar las herramientas que serán implementadas en este territorio. Esta anticipación permitirá establecer controles desde la primera etapa del acopio, evitando rezagos en la integración de información y favoreciendo una trazabilidad más robusta desde su origen.

4.2.3 Disponibilidad de información GESI y posibilidades de sistematizarla

Aunque la información en materia de Equidad de Género e Inclusión Social en cadenas rurales a nivel territorial es escasa, es importante tener en cuenta que el proyecto Frutos del Bosque levantó información detallada sobre las características de la población en los tres territorios y de las brechas y oportunidades existentes en esta materia.

Así, se tienen los datos clave desagregados que fueron evidenciados en las secciones precedentes, así como información de brechas y oportunidades de género, etarias y étnicas en materia de: i. Tenencia de la tierra, ii. Producción agrícola, iii. Mano de obra y iv. Comercialización.

Cabe destacar que las herramientas de Koltiva para la recolección, registro y visualización de la información permiten la inclusión de estas variables.

5. Propuesta del Sistema de Trazabilidad

El sistema de trazabilidad propuesto para los productos forestales no maderables (PFNM) en los territorios de intervención debe permitir el seguimiento del origen, procesamiento y comercialización de estos productos, garantizando la sostenibilidad ambiental, la Equidad de Género, la Inclusión Social, la transparencia y el acceso a mercados especializados. Por lo que se recomienda implementar idealmente y de forma sistémica la trazabilidad **End to End**.

Una vez conocida la situación de los productores de asai, camu camu y copoazú descritas anteriormente y la experiencia de Koltiva, que pone a disposición una suite de herramientas adaptadas a contextos rurales y diseñadas para funcionar incluso en condiciones de conectividad limitada. Estas herramientas —FarmXtension, FarmGate, FarmCloud y KoltiTrace MIS— permiten desde el levantamiento de información en campo, el registro de transacciones, hasta la visualización integrada de datos para la toma de decisiones y el cumplimiento de criterios de cero deforestación.

5.1. Tecnologías y herramientas recomendadas

A continuación, se describe cada una de las herramientas citadas en el numeral anterior y las funciones esperadas en el sistema de trazabilidad de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) para el proyecto frutos del bosque:

5.1.1. *FarmXtension*; aplicación que, a través de encuestas digitales personalizadas, permite registrar datos sobre el uso del suelo, prácticas de manejo, especies recolectadas y aspectos relacionados con biodiversidad. También permite georreferenciar las parcelas y realizar monitoreo continuo, generando información útil para la planificación, monitoreo y evaluación del proyecto. Su funcionalidad offline la hace especialmente útil en contextos rurales dispersos; siendo una plataforma usada por los técnicos de campo para realizar el diagnóstico de fincas, caracterización de productores a partir de variables como sexo, edad, pertenencia étnica y discapacidad y levantamiento de información socioambiental. Aunque la función de identificación de oportunidades en Equidad de Género y Equidad Social no se encuentra actualmente disponible es posible habilitarla a través del cruce de las variables técnicas y poblacionales. Así mismo es posible identificar historias de vida y empoderamiento que pueden ser visibilizadas en la aplicación.

5.1.2. *FarmGate*; aplicación móvil diseñada para registrar las transacciones comerciales de los Productos Forestales No Maderables (PFNM), desde el punto de recolección hasta su procesamiento. Permite documentar información clave como el volumen recolectado, el nombre del productor, la fecha, el precio y la ubicación geográfica. Funciona tanto en línea como fuera de línea, lo cual es fundamental en zonas rurales con baja conectividad. Esta herramienta facilita la trazabilidad transaccional "de la finca a la fábrica" y fortalece la transparencia en la cadena de suministro, alineándose con los requisitos de sostenibilidad, Equidad de Género, Inclusión social y cero deforestación. *FarmGate* registra transacciones, conecta a productores con la cadena y asegura trazabilidad "de la finca a la fábrica", también gestiona trazabilidad interna en estaciones, almacenes y plantas de transformación. Al incorporar variables poblacionales en la información sobre las y los productores la aplicación permitirá visibilizar poblaciones de interés para mercados premium enfocados en el consumo ético o consciente.

5.1.3. *KoltiTrace MIS (Management Information System)*; es la plataforma central de gestión y análisis de datos que integra la información recolectada desde *FarmGate*, *FarmXtension* y otras herramientas. Permite visualizar mapas de parcelas, reportes de transacciones, indicadores ambientales (como deforestación evitada o captura de carbono), y variables de equidad de género e inclusión social. Esta herramienta facilita la generación de informes para aliados, compradores y entidades certificadoras, asegurando que todo el sistema de trazabilidad esté alineado con estándares internacionales como la regulación del Reglamento de la Unión Europea sobre Productos Libres de Deforestación (EUDR) y la directiva de debida diligencia en sostenibilidad corporativa expedida en 2024.

5.1.4. *FarmCloud*; es una herramienta de apoyo pensada para líderes comunitarios y productores más avanzados tecnológicamente. A través de esta aplicación, los usuarios pueden acceder a sus propios datos productivos, resultados de monitoreo, alertas ambientales y materiales de formación. Su uso es opcional y dependerá del perfil tecnológico de cada comunidad, siendo una excelente opción para quienes deseen involucrarse más activamente en el seguimiento de su producción y tomar decisiones informadas.

5.1.5. Sistema Nacional de Trazabilidad Forestal (SNTF); para el caso particular de los frutos de asái y copozú en reunión sostenida con la Dirección de Bosques Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Minambiente, queda clara la necesidad de articular las herramientas de trazabilidad adoptadas por el proyecto frutos del bosque provistas por KOLTIVA SAS con las del SNTF, teniendo en cuenta que estos son de origen silvestre (obtenidos de medio natural), y en consecuencia deben atender lo establecido en la normatividad del sector ambiental y la institucionalidad que lo representa a nivel territorial.

5.2. Sistema propuesto para cada uno de los frutos del bosque

Conforme a la situación actual encontrada en las organizaciones de asái, camu camu y copozú; se recomienda la implementación de una plataforma digital basada en KoltiTrace y FarmGate principalmente, herramientas desarrolladas por Koltiva, que han demostrado ser efectivas en la trazabilidad de productos agroforestales en diferentes regiones de América Latina. Dadas las condiciones diferenciales para cada fruto del proyecto y el uso que se dé a las distintas herramientas, la propuesta técnica a desarrollar por fruto es la presentada en la Tabla 6.

Tabla 6. Propuesta técnica de implementación herramientas de trazabilidad por fruto

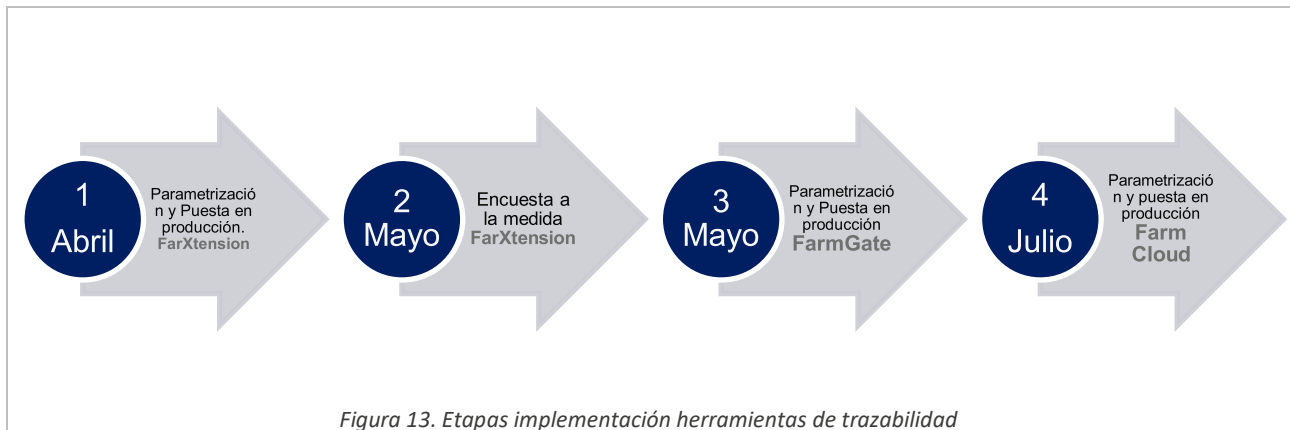
Fruto	Tipo de trazabilidad	Justificación	Tiempo en meses	Actividad	Propuesta técnica	Herramienta
Camu camu	Parcial: Hacia atrás y transaccional	Ambos productos son recolectados de forma silvestre mediante acuerdos informales. Tienen alto potencial de mercado, pero bajo control sobre la producción primaria	1 a 2	Formación a recolectores y técnicos comunitarios	Registro georreferenciado de zonas de recolección.	FarmXtension
Asái			3 a 5	Implementación progresiva de trazabilidad en puntos de acopio.	Trazabilidad transaccional desde el recolector hasta el centro de acopio.	FarmGate
			6 a 9	Validación de datos y fortalecimiento de registros digitales.		
Copoazú	Completa (End-to-End)	Es el único fruto cultivado de manera estructurada.	1 a 3	Diagnóstico digital y formación técnica.	Caracterización de fincas y monitoreo ambiental.	FarmXtension
			4 a 6	Implementación completa de herramientas.	Registro de transacciones comerciales.	FarmGate

		Las asociaciones cuentan con procesos de acopio y transformación estandarizados, lo cual facilita la trazabilidad desde la finca hasta la planta procesadora.	7 en adelante	Generación de informes automatizados y auditorías internas	Consolidación y análisis. Capacitación al personal de planta para trazabilidad interna y codificación de lotes.	KoltiTrace MIS
Corozo	Parcial: hacia atrás y transaccional	El proceso de transformación apenas está iniciando, lo que permite implementar desde el comienzo registros adecuados de trazabilidad. Se reconoce que el proceso es similar al del asái, lo que facilita adaptar buenas prácticas ya validadas.	1 a 3	Formación técnica inicial y diseño de plan de trazabilidad	Identificación de recolectores y zonas de recolección, ajustes técnicos con base en el modelo del asái	FarmXtension
			4 a 6	Implementación de registros básicos	Registro digital de entradas por lote, según capacidades locales	FarmGate
			7 en adelante	Evaluación y ajuste	Revisión de registros, retroalimentación a operadores, preparación para trazabilidad más robusta	FarmGate

Teniendo en cuenta las funcionalidades esperadas en materia de Equidad de Género e Inclusión Social se añadirá una actividad transversal y previa de adaptación de las herramientas descritas de manera que permitan: i) La recolección de información desagregada ii) La incorporación de estándares GESI como criterios de calidad; iii) La visibilización de historias de vida y empoderamiento y iv) La identificación de oportunidades en la materia.

5.3. Implementación del Sistema de Trazabilidad

La propuesta de implementación del sistema de trazabilidad recomendado mediante el uso de las herramientas provistas por KOLTIVA, que deberá incluir durante la parametrización de las herramientas criterios de inclusión y equidad social, se llevará a cabo en 4 etapas (la última es tentativa dependiendo de la madurez del proyecto y la necesidad identificada de integrar más actores en la cadena de manera activa). Ver Figura 13



En la Figura 14, se detallan la propuesta de procedimiento, flujos de trabajo, actividades y actores para llevar a cabo la implementación de un sistema de trazabilidad. Destacando que para el desarrollo de cada uno de los pasos se hará un acompañamiento personalizado con cada actor de la cadena (cooperativas, centros de acopio, etc.), y de esta manera, asegurar el correcto registro de las transacciones y fortalecer la adopción de las herramientas.

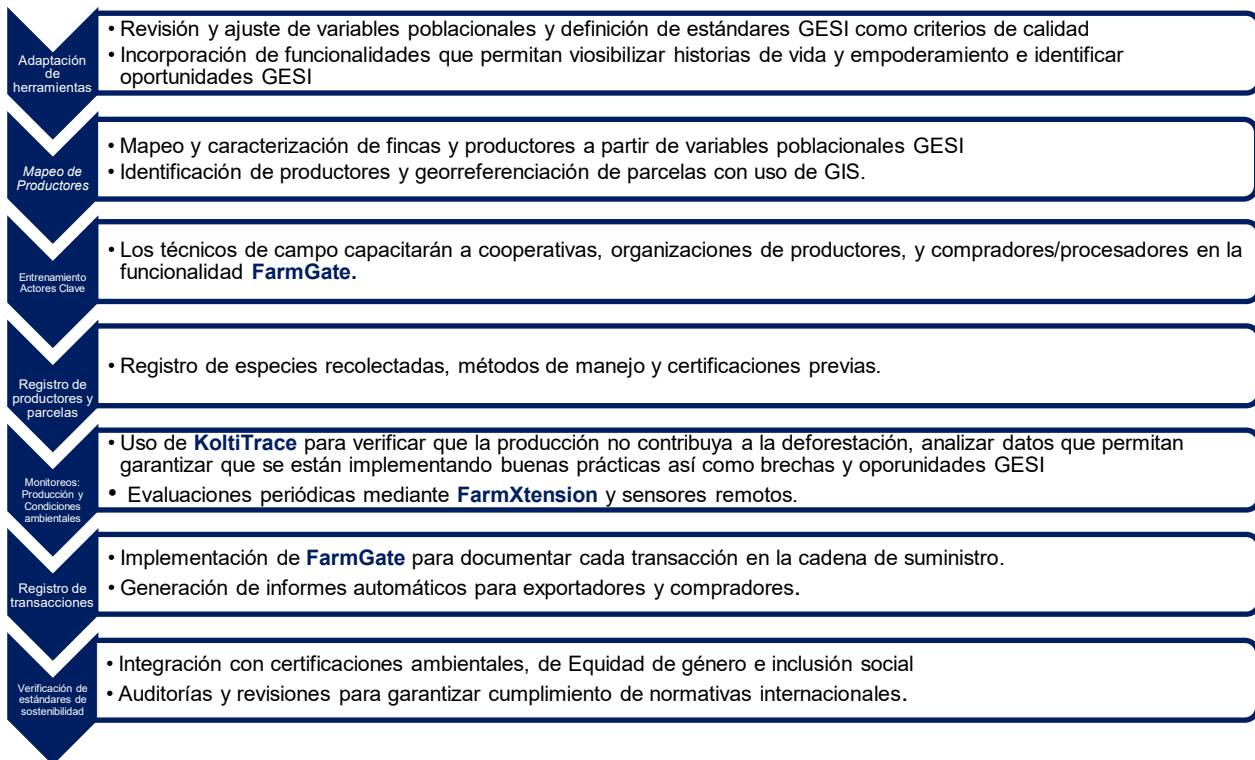


Figura 14. Procedimiento y flujos de trabajo herramientas de trazabilidad

6. Propuesta de Evaluación de Impacto

La propuesta de evaluación del impacto de la implementación del sistema de trazabilidad se enfocará en medir cambios clave en cuatro niveles: *i)* Capacidad instalada, *ii)* Uso efectivo de las herramientas, *iii)* Percepción de valor en la cadena y *iv)* Visibilización de la Equidad de Género y la inclusión Social. Cuyos objetivos son contar con información suficiente para ajustar el proceso, mostrar resultados con aliados estratégicos y evidenciar avances hacia cadenas más transparentes, sostenibles, equitativas inclusivas.

Se propone una metodología sencilla y progresiva, que puede ser implementada por el equipo técnico local sin necesidad de evaluadores externos, y basada en datos ya capturados por las herramientas Koltiva y espacios participativos.

Tabla 7, se presenta una serie de aspectos clave a evaluar durante y posterior a la implementación del sistema de trazabilidad propuesto con indicadores de medición, de los que se espera una vez sean evaluados, identificar los posibles retos y barreras, que visibilicen claramente los obstáculos encontrados durante la implementación del sistema recomendado; para de esta manera remitir recomendaciones conducentes a superar los desafíos encontrados y garantizar una implementación

exitosa. Finalmente, de manera cualitativa se espera evaluar los beneficios del sistema propuesto percibidos tanto para los productores como para los consumidores, la gestión forestal, el medio ambiente, la Equidad de Género y la Inclusión Social.

Tabla 7. Aspectos para evaluar en la implementación del sistema de trazabilidad propuesto

Dimensión	Indicador Propuesto	Herramienta / Fuente
Adopción tecnológica	% de organizaciones que usan FarmGate o FarmXtension activamente	Reportes de uso (logins, transacciones)
	# de técnicos capacitados en trazabilidad digital con enfoque GESI	Registro de capacitaciones (KoltiSkills)
Cobertura del sistema	% de productores mapeados con parcelas georreferenciadas	FarmXtension
	# de transacciones registradas por fruto	FarmGate
Mejora en la trazabilidad	% de lotes con trazabilidad completa (desde recolección hasta transformación)	KoltiTrace MIS
	% de asociaciones que codifican lotes en centros de acopio	Checklist de buenas prácticas
Valor percibido	% de asociaciones que reportan beneficios por el uso del sistema (ej. acceso a info)	Encuestas rápidas / grupos focales
	# de solicitudes de información de trazabilidad por parte de compradores o aliados	Registro del equipo de campo / CRM
Visibilización GESI	% de productores caracterizados a partir de variables GESI	FarmXtension
	# de reportes elaborados y socializados sobre oportunidades GESI	Registro del equipo Frutos del Bosque

7. Conclusiones

El análisis evidencia que la trazabilidad de los PFM es una herramienta clave para fortalecer la sostenibilidad, mejorar el acceso a mercados y garantizar el cumplimiento normativo en territorios con altos índices de deforestación. Aunque existen limitaciones tecnológicas y sociales en algunos territorios, como baja conectividad o limitada apropiación digital, los resultados del análisis de línea base permiten identificar soluciones adaptadas, combinando tecnología digital con acompañamiento presencial. En el mismo sentido, aunque no existe información abundante en materia de Equidad de Género e Inclusión Social y las herramientas de trazabilidad existentes no han incorporado el enfoque integralmente, la disponibilidad de una base de datos detallada y la posibilidad de incluir nuevas funcionalidades en el sistema permitirá hacer una trazabilidad de los aportes de los productos a la Equidad de Género y la Inclusión Social.

La propuesta de implementación basada en herramientas como KoltiTrace y FarmGate representa una solución integral que se alinea con las capacidades actuales de los productores y las exigencias del mercado.

Las herramientas adoptadas por el proyecto deberán articularse a los avances que en materia de trazabilidad se tienen a la fecha desde el Minambiente con las respectivas autoridades ambientales de CORPOAMAZONÍA y CORPOCESAR, en un sano ejercicio de gobernanza para los frutos de asaí y corozo, de origen silvestre.

A partir de los hallazgos evidenciados en territorio, se concluye que, la realidad actual de las organizaciones de productores dificulta la generación de datos precisos sobre la productividad y la trazabilidad de la producción primaria, evidenciando que no todas las organizaciones están listas para implementar todos los tipos de trazabilidad.

Aunque la etapa de procesamiento claramente definida para las tres organizaciones evaluadas no se encuentra sistematizada, representa una oportunidad clave para fortalecer los sistemas de trazabilidad, ya que es en este punto desde el que se pueden implementar registros estructurados que mejoren el control y la transparencia en la comercialización de los frutos.

La propuesta presentada en este documento para implementación de un sistema de trazabilidad en las cadenas productivas, busca generar capacidades de demostrar transparencia, equidad, inclusión y responsabilidad desde la productora o el productor hasta la planta procesadora, fortaleciendo la competitividad internacional de las cadenas productivas y generar mayor concientización y responsabilidad sobre la importancia de conocer y monitorear el suministro, por parte de los productores (asociaciones) y demás contrapartes del proyecto.

Por otro lado, se espera con la implantación de un sistema de trazabilidad en las cadenas productiva de ACCC, aportar al cumplimiento con los compromisos y regulaciones de no deforestación,

protección de biodiversidad, Equidad de género e inclusión social, como parte a la agregación de valor de los Productos Forestales No Maderables (PFNM) del proyecto.

Así mismo, es importante involucrar las empresas compradoras en la implementación del sistema de trazabilidad para garantizar la sostenibilidad de este, ya que las exigencias del mercado y de los consumidores requieren que los productos no sean solo sostenibles, si no demostrar su origen y en qué condiciones fueron producidos.

Finalmente, el acompañamiento personalizado ofrecido por KOLTIVA con cada uno de los actores identificados de la cadena productiva, asegura el correcto registro de las transacciones, fortalece la adopción de las herramientas, promoviendo la transparencia y el conocimiento profundo de la propia cadena e incentiva el cumplimiento de las regulaciones de cero deforestación, Equidad de Género, inclusión social y protección de biodiversidad.

8. Recomendaciones

A continuación, se enlista una serie de acciones sugeridas para la implementación del sistema de trazabilidad en los territorios en cuestión para mejorar la efectividad en la implementación del sistema de trazabilidad:

- Adaptar las herramientas existentes de manera que permitan la caracterización de las y los productores a partir de variables GESI, la visualización de historias de vida y empoderamiento la incorporación de estándares GESI como criterios de calidad y la identificación de oportunidades en esta materia.
- Implementar formularios digitales adaptados al contexto local mediante el uso de FarmXtension o aplicaciones móviles offline, que permitan registrar la información directamente desde las plantas de transformación, incluso en zonas sin conectividad. Estos formularios pueden ser configurados para luego ser sincronizados con la plataforma central.
- Se deben estandarizar los formatos de planillas físicas y digitales, alineándolos con los requisitos de trazabilidad de las herramientas a utilizar: KoltiTrace MIS. Esto incluye la incorporación de campos clave como: código único de lote, identificación del recolector, ubicación georreferenciada (compatible con FarmCloud), hora de ingreso y condiciones de transporte y almacenamiento. Esta estandarización facilitará la interoperabilidad con las demás herramientas de Koltiva.
- Capacitar al personal operativo de las plantas en el uso de las herramientas digitales Koltiva, así como en buenas prácticas de captura de datos, codificación por lote, control de calidad, aseguramiento de la trazabilidad y equidad de género e inclusión social. Esto incluye formación en la validación en campo con herramientas como FarmGate y la correcta lectura de códigos QR o etiquetas digitales.
- Diseñar e implementar una metodología de verificación cruzada de datos entre lo reportado por productores y agentes de campo (FarmXtension) y lo registrado en planta. Este sistema



debe incluir alertas automáticas en caso de inconsistencias entre las fases de producción, acopio y procesamiento, facilitando la trazabilidad completa y la transparencia para auditorías o certificaciones.

Respecto a la implementación de la herramienta **FarmCloud**, que está directamente relacionada con la captura de datos y la visibilidad de estos por parte del productor, se considera prudente adoptar una postura estratégica de observación. La decisión sobre su adopción, así como la definición de los parámetros operativos y técnicos pertinentes, se fundamentará en una evaluación exhaustiva de la madurez del proyecto en sus etapas subsiguientes. Por lo anterior se recomienda llevar a cabo un monitoreo de cerca a la evolución de los indicadores clave de rendimiento y los requerimientos emergentes para determinar con precisión el momento oportuno y la modalidad óptima de integración de la mencionada herramienta, asegurando así una implementación alineada con los objetivos estratégicos y la eficiencia operativa del proyecto en su totalidad.

En la Resolución 329 de 2021 “*Por la cual se reglamenta el sistema de trazabilidad vegetal y se dictan otras disposiciones*”; no se encuentran identificadas las cadenas de los ACCC como parte del subsistema de información nacional de trazabilidad, por lo que se recomienda iniciar acercamientos con este ministerio y la entidad delegada, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con el fin de que sean identificadas y tenidas en cuenta para la toma de decisiones al respecto.

Referencias

Bohórquez, Mora, Pérez et al. (2022). Sistema Nacional de Trazabilidad en Colombia, principales avances y lecciones aprendidas. Programa FAO UE FLEGT.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2023). Estimaciones y proyecciones de población 1985-2035 total municipal por área. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

FAO. (2021). Trazabilidad de productos forestales: una herramienta de gestión para gobiernos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/home/search/en/?q=Timber+traceability+case+studies+Latin+America>

Gobernación del Putumayo. (s.f.). Puerto Asís. En Guía turística y cultural del Putumayo. Recuperado de: <https://putumayo.gov.co>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2023). Caracterización climática del departamento de Putumayo. Recuperado de: <https://www.ideam.gov.co>

ITTO. (2018). Forest product traceability systems: an introduction. International Tropical Timber Organization.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Decreto 690 de 2021. Diario Oficial de la República de Colombia.

Unión Europea. (2023). Reglamento (UE) 2023/1115 sobre productos libres de deforestación (EUDR).