BPP
Biodiversidad en Paisajes Productivos

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
MEDIO AMBIENTE

gef

PNUD



INFORME FINAL

Análisis Focalizado de Escenacios (TSA) para el sector cafetalero en República Dominicana

Biodiversidad en Paisajes Productivos

Análisis Focalizado de Escenarios (TSA)

SECTOR CAFETALERO EN REPÚBLICA DOMINICANA

Conservación efectiva de bienes y servicios ecosistémicos en paisajes de montaña amenazados

Octubre 2022
Santo Domingo, República Dominicana

Instituciones:

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Unidad coordinadora del proyecto Biodiversidad en Paisajes Productivos

Evaydee Pérez Sarraff
Coordinadora nacional

Katarzyna Grasela
Especialista en biodiversidad

Oscar Valenzuela
Especialista en medios de vida

María Priscilia Peña
Especialista en manejo de ecosistemas forestales

Maridelly Amparo
Asistente de monitoreo y evaluación

Sistematización
Josefina Espaillat, consultora

Maquetación general
Juan Carlos Quezada

Impresión
Imprenta Amigo del Hogar

Este material fue elaborado en el marco del proyecto 106286 "Conservación Efectiva de Bienes y Servicios Ecosistémicos en Paisajes Productivos de Montaña Amenazados" implementado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (PNUD o UNDP, por sus siglas en inglés) y financiamiento otorgado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF, por sus siglas en inglés).

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus respectivos autores y/o autoras, y no representan necesariamente las posiciones de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, y las de los Estados Miembros de la ONU.

Para citar documento:

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021 "Evaluación Estratégica Social y Ambiental (SESA) Sistematización de experiencias del Proyecto Conservación efectiva de bienes y servicios ecosistémicos en paisajes de montaña amenazados, Proyecto Biodiversidad en Paisajes Productivos, Santo Domingo RD* Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación siempre y cuando sea citada la fuente.

CONTENIDO

Resumen ejecutivo 5

Actores meta y tomadores de decisión 5

Preguntas de política a responder 6

Escenario BAU 7

Escenario SEM 7

Alcance temporal e indicadores analizados 8

Agradecimientos 14

ACRÓNIMOS 15

Introducción 16

0.1 Antecedentes 16

0.2 Servicios ecosistémicos (SE) y la producción de café 17

0.3 Metodología 18

1: Objetivos, alcance y preguntas del TSA 20

1.1 Alcance geográfico y actores institucionales meta (tomadores de decisiones) 20

1.2 Análisis de políticas y de instrumentos económicos relacionados con la producción de café 21

1.3 Preguntas políticas meta del análisis 22

1.4 Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA 22

2: Definición de línea base BAU e intervenciones SEM 23

2.1. Línea de base BAU 23

2.2 Intervenciones SEM 27

2.3 Resumen de línea base BAU e intervenciones SEM 30

3: Selección de criterios e indicadores 33

4: Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM 36

1. Resultados 36

1.1 Estimación de costos de producción por hectárea bajo BAU y SEM 36

1.2 Estimación de los ingresos totales (butos) por hectárea bajo BAU y SEM 37

1.3 Estimación de ganancias netas anuales por hectáreza bajo BAU y SEM 38

1.4 Ingreso digno (living income) y evaluación de la brecha entre ingresos dignos e ingresos actuales a través del precio de compra al productor (Living Income Reference Price) 39

1.5 Número de productores y empleos vinculados a la producción de café 40

1.6 Indicadores ambientales: captura de CO2 40

1.7 Beneficios económicos netos agregados a nivel país 42

1.8 Valor social del incremento en stock de carbono 45

1.9 Análisis de sensibilidad 45

2. Conclusiones 46

5: Recomendaciones políticas 48

Referencias 50

RESUMEN EJECUTIVO

El «Análisis Focalizado de Escenarios (TSA, por sus siglas en inglés) para el sector cafetalero en República Dominicana» es parte del proyecto de Biodiversidad en Paisajes Productivos de Montaña (BPP). BPP tiene por objetivo incorporar la conservación de la biodiversidad en las políticas públicas y prácticas para amortiguar eficazmente las amenazas actuales y futuras en este tipo de paisajes. El estudio aborda la relación intrínseca entre el cultivo de café y los servicios ecosistémicos que estos ofrecen al sector cafetalero, considerando los objetivos de desarrollo sostenible y la preservación de la biodiversidad. Se utiliza la metodología TSA (Alpízar y Bovarnick, 2013) desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para informar decisiones de desarrollo sostenible sectorial.

El sector café en República Dominicana se encuentra en declive debido a la baja productividad y rentabilidad del cultivo, lo que pone en peligro la sustentabilidad económica y ambiental a largo plazo (escenario buisness as usual [BAU, por sus siglas en inglés]). Ante esta situación el TSA analiza y compara el efecto de renovar y diversificar los cultivos con las mejores prácticas sostenibles y aumentar la productividad del café para incrementar las ganancias del productor y las ganancias agregadas a nivel nacional (escenario sustainable ecosystems management [SEM, por sus siglas en inglés]). El análisis demuestra que la transición al escenario SEM permite que, por ejemplo, los productores alcancen un ingreso digno y que se reduzca el dinero gastado en importar café de otros países para satisfacer su demanda interna. La principal conclusión es que la inversión para lograr un sector cafetalero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país. Para que se logre el cambio a SEM una de las condiciones necesarias es mejorar el acceso al crédito para los productores; una de las posibilidades que se menciona en este estudio es la creación de un fondo extinguible para la renovación de fincas cafetaleras, que sirva como aval para disminuir el riesgo crediticio de las instituciones financieras, y trabajar con el Banco Agrícola para establecer programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas.

Actores meta y tomadores de decisión

El TSA tiene como principal beneficiario al Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE) , entidad líder en la elaboración y aplicación de políticas en el subsector café. Otros actores clave incluyen el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), el Ministerio de Hacienda (MH) y el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA). Estas instituciones juegan un papel vital en la implementación de políticas y programas relacionados con la agricultura y el medio ambiente.

Durante la misión de febrero de 2023, se realizaron talleres y reuniones con altos cargos ministeriales, representantes del subsector café y actores clave para recoger información y perspectivas. INDOCAFE, representado por su Subdirector y el Encargado de Riesgos y Cambio Climático, se involucró activamente para validar y verificar los datos del análisis. La comunicación constante entre el consultor experto del proyecto y los usuarios aseguró la precisión de los datos y resultados.

El TSA responde a las siguientes preguntas de políticas relacionadas con el desarrollo sostenible del sector cafetero de la República Dominicana.

Preguntas de política a responder

Considerando las necesidades del país, se formulan las siguientes preguntas clave para el análisis; la sección 1.3 del mismo contiene la lista completa de preguntas meta del TSA.

- ¿Existe una justificación económica y ambiental para incrementar la inversión en el Plan Estratégico Institucional (PEI) y el Plan Maestro para el Desarrollo de la Caficultura (PMDC) para fortalecer al sector cafetalero y lograr una producción más sostenible a largo plazo?
- ¿Cuál es el monto estimado de la inversión necesaria para lograr la transición de BAU a SEM y como se compara con la inversión actual?
- ¿Cuáles son las ganancias netas de los productores actuales bajo BAU y cuál sería el incremento resultante de un cambio de BAU a SEM en los siguientes 15 años que justifiquen una mayor inversión en el PEI y PMDC?



Escenario BAU

En la República Dominicana el cultivo de café se caracteriza por ser mayoritariamente agroforestal y de sombra, con diferentes árboles asociados para servicios y alimentos. El tipo de producción varía, desde sistemas tradicionales con mantenimiento básico y escasa tecnificación hasta sistemas tecnificados con alta productividad. El enfoque del TSA se centra en la producción tradicional, que representa el 75 % de las fincas y se caracteriza por manejo limitado y producción de 0.3-0.45 toneladas por hectárea. La extensión de cultivo de café ha disminuido drásticamente debido a la plaga de la roya, pasando de 132,508 hectáreas en 2002 a 43,884 hectáreas en 2020. La pérdida de área cultivada impacta los ingresos familiares y el conocimiento generacional. La baja rentabilidad del cultivo, agravada por la roya, acelera la falta de interés de los jóvenes en el sector. La ausencia de incentivos económicos pone en riesgo los beneficios ambientales de la producción agroforestal. El TSA modela esta situación considerando parámetros como densidad de plantación, rendimiento, precio de café y costos de producción, resaltando la necesidad de abordar la sostenibilidad y rentabilidad del sector. Asumiendo estas condiciones, se estima que en el escenario BAU la productividad de café se mantiene igual, lo que desincentiva su producción y causa abandono de fincas.

Escenario SEM

En el contexto anterior, el TSA contrasta la producción de café en sistemas de baja densidad y poca tecnificación (BAU) con un enfoque en la producción tradicional, y propone un cambio hacia sistemas con mayor densidad y técnicas de manejo (SEM). Las intervenciones SEM buscan mejorar la rentabilidad y sostenibilidad mediante el aumento de la densidad de cafetos, planes de manejo y especies acompañantes frutales. Dos escenarios SEM se exploran:

- SEM 1: considera densidad óptima de 5,000 cafetos/ha, incorpora especies acompañantes de sombra y uso moderado de fertilizantes agroquímicos.
- SEM 2: similar a SEM 1, pero excluye el uso de agroquímicos, lo que minimiza la contaminación hídrica y de suelos.

Estos escenarios consideran densidades, rendimientos y agroquímicos, incorporando prácticas de producción sostenible. Se enfocan en mejorar la calidad de las plantas mediante certificación de viveros y abonos orgánicos, impulsan el manejo de la nutrición y la conservación de suelos. Además, proponen prácticas de poda y manejo de tejidos para optimizar el crecimiento de los cafetos y la calidad de los granos. Se promueve el manejo integrado de plagas y enfermedades, así como la recolección selectiva de granos maduros. Estas prácticas resultarían en un modelo de negocios sostenibles que permitiría que los productores convirtieran sus fincas en fincas rentables, y con ello evitar: el abandono de las mismas, el cambio a cultivos menos sostenibles y la intensificación de cultivos que como consecuencia dañaría el ecosistema. La estabilización económica de los productores haría posible invertir en tratamientos de aguas residuales. El TSA considera estos aspectos en la transición hacia sistemas SEM, contribuyendo a la mejora de la producción y sostenibilidad del café en la República Dominicana.

Alcance temporal e indicadores analizados

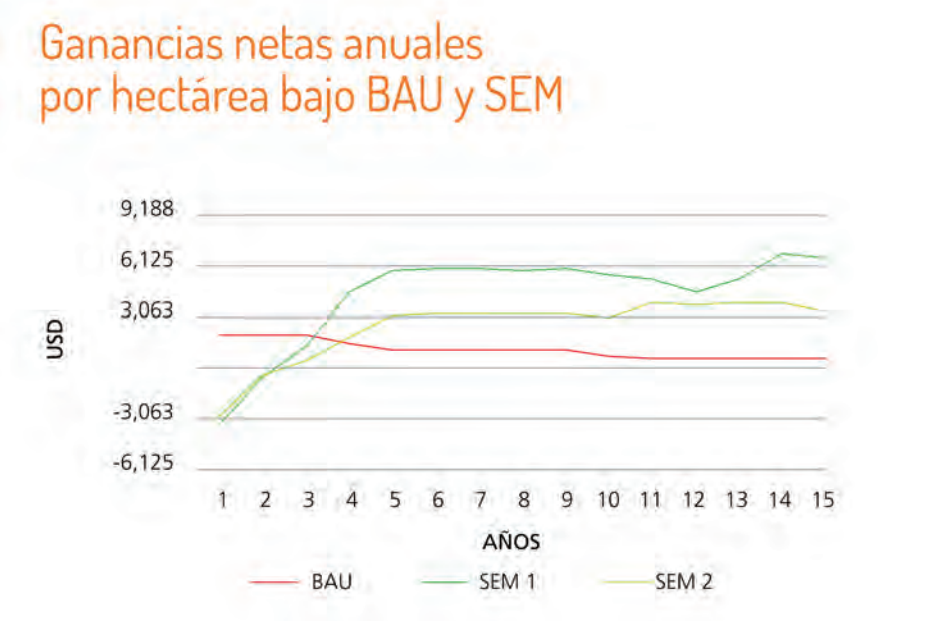
La selección de criterios e indicadores en el análisis se basó en las preguntas centrales planteadas y se agruparon en tres categorías: financiera, social y de empleo, y ambiental. Estos criterios buscan evaluar los efectos de la adopción de las intervenciones SEM comparando los escenarios BAU y SEM en el sistema de producción de café tradicional en República Dominicana.

En la categoría financiera se considera la ganancia neta por hectárea, analizando los costos de producción (renovación, mantenimiento, insumos) y los ingresos brutos (productividad, densidad de cafetos, precio del café, ingresos netos por especies acompañantes y pagos por servicios ambientales). La categoría social y de empleo aborda el ingreso digno, calculando la brecha en el ingreso digno por café y evaluando el número de productores y la generación de empleos.

En la categoría ambiental se evalúa el incremento en el stock de carbono, contribuyendo al compromiso nacional de reducción de gases de efecto invernadero para 2030. Además, en la categoría económica se analiza el beneficio económico neto, examinando los costos de inversión para la transición de BAU a SEM, así como el valor social del carbono.

Los indicadores se derivan de información disponible y fuentes principales, como el Ministerio de Agricultura, juicio experto del consultor local y fuentes internacionales relevantes. Los referidos indicadores permiten evaluar tanto los aspectos económicos como ambientales y sociales de la adopción de las intervenciones SEM en el sistema cafetalero, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la revisión de políticas y programas. El horizonte temporal del análisis abarca 15 años, lo que permite una evalua-

Figura 6: Comparativo de la estimación de ganancias netas en USD por hectárea continuando con un sistema BAU o haciendo la transición a SEM 1, SEM 2.



ción a largo plazo de los efectos de las intervenciones propuestas en el sector cafetalero.

Principales resultados y conclusiones

A partir del análisis TSA se derivan los siguientes resultados y conclusiones, las mismas que responden las preguntas políticas planteadas en este informe.

Los hallazgos muestran que las intervenciones de manejo sostenible podrían preservar la biodiversidad y mantener la productividad del café, contrarrestando la pérdida de ecosistemas. A continuación, se presentan los resultados del TSA de forma sintética con una selección de las principales figuras. Las restantes figuras referidas pueden ser consultadas en el informe. Estos son los principales resultados:

- La renovación (SEM) de las fincas tradicionales de café reportan ganancias netas notablemente superiores en cualquiera de los escenarios (Figura 6), las ganancias superiores son así para SEM 1 hasta tasas de descuento de 25 %, mientras que para SEM 2 hasta tasas de 7.5 % (Figura 10).
- Durante los primeros tres años los costos de renovación para los sistemas SEM 1 y SEM 2 requieren de un fuerte desembolso inicial del orden de USD 6,218 y USD 4,565 por hectárea. Los costos totales de producción anuales por hectárea se pueden revisar en la Figura 4.
- La diversificación de cultivos y la selección de especies acompañantes son fundamentales para generar ingresos durante los primeros años de renovación de las fincas cafetaleras, cuando aún no hay ingresos por venta de café, así como para proporcionar una fuente adicional de ingresos a largo plazo. En SEM 1 los ingresos por café representan el 60 % de los ingresos totales, mientras que los ingresos por especies acompañantes representan un 40 % de los ingresos totales. En SEM 2 los ingresos por especies acompañantes representan hasta un 70 % de los ingresos totales (Figura 5).

Figura 10: NPV (valor presente neto) de las ganancias netas de una hectárea de cafetal en sistema tradicional BAU y SEM sometidos a distintas tasas de descuento.

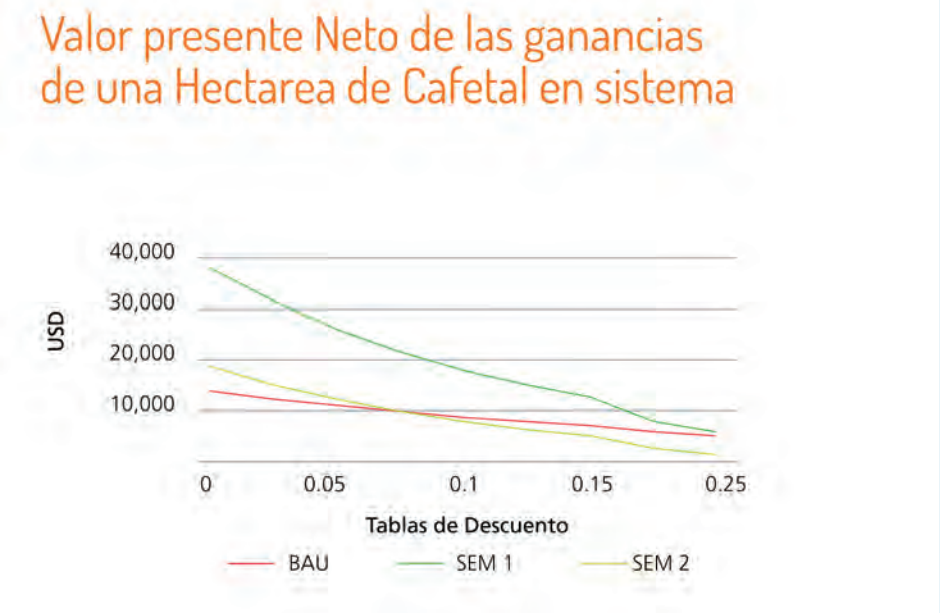
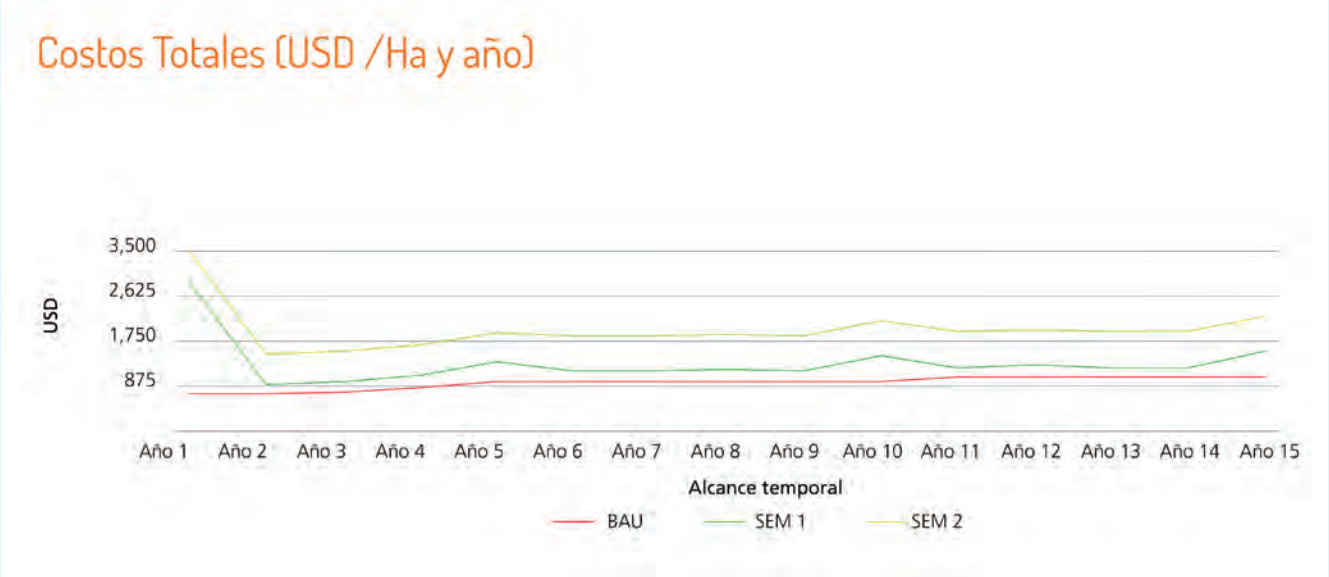
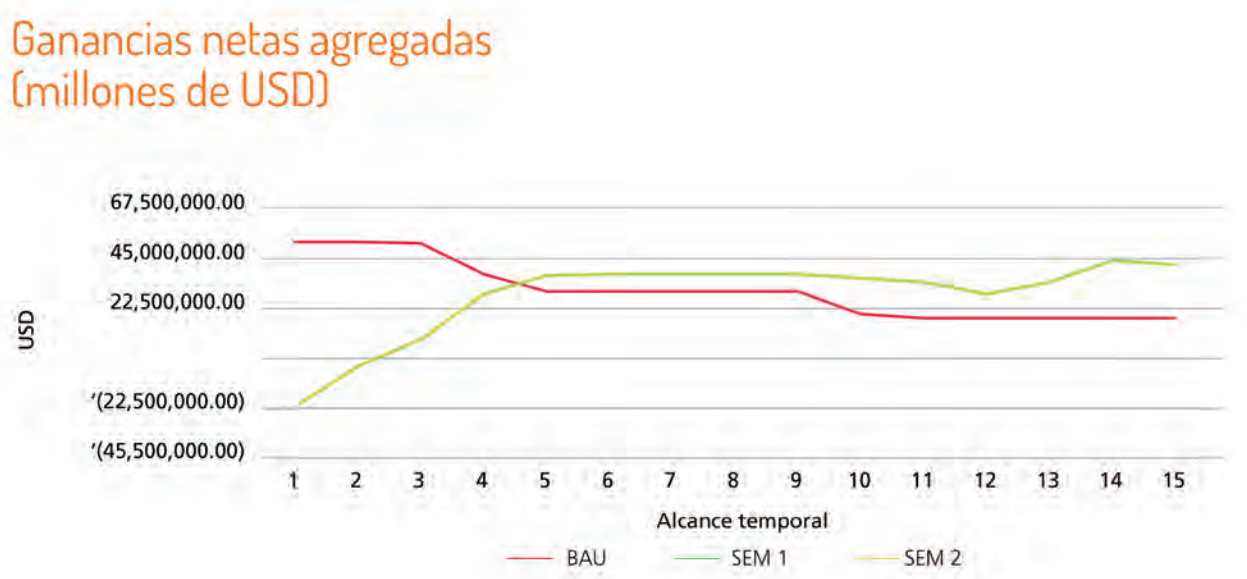


Figura 4: Comparativo de costos de producción totales por hectárea en dólares estadounidenses para el sistema de producción tradicional BAU y SEM.



- La renovación de las fincas con una densidad de plantación de 5,000 plantas por hectárea y rendimiento creciente (4.8 qq/ha en el año 3 y 24 qq/ha al año 10), según modelo SEM 1, reduce notablemente la brecha para alcanzar un nivel de ingresos digno solo por la venta de café a -75 USD/ha en fincas promedio de 4 hectáreas. A partir del segundo año los ingresos por especies acompañantes están en USD 515/ha por lo que los productores podrán asegurar ingresos por encima de los dignos (Tabla 8).
- Agregando estos resultados a escala nacional, considerando la renovación de 25,000 hectáreas –lo que conseguiría cumplir con el objetivo de producción nacional–, se estima que unos 6,250 productores podrían estar mejorando sus ingresos notablemente por la venta de café, pudiendo superar los ingresos dignos con los ingresos por especies acompañantes. A lo largo de quince años, en promedio, los 6,250 productores generarían 27,700 dólares anuales, lo que mejoraría notablemente sus condiciones de vida. El conjunto de las ganancias netas agregadas para el conjunto de los productores con el cambio a SEM se presenta en la Figura 8.
- Los costos de inversión necesarios a nivel país para poder llevar a cabo la transición de BAU a SEM se

Figura 8: Ganancias netas agregadas en millones de USD para los productores que permanecen en BAU y los que hacen el cambio a SEM.



estimaron en USD 102 millones de dólares, repartidos en dos años para la renovación de 25,000 hectáreas. La no intervención supone la pérdida de unos USD 750 millones en los próximos 10 años, por concepto de importación de café para satisfacer la demanda interna únicamente.

- Con la renovación de 25,000 hectáreas de café se estima que se consigue incrementar la captura de CO2 en aproximadamente 250,000 toneladas, contribuyendo de este modo en un 2 % a la meta nacional de reducción de un 27 % de las emisiones del año base para el año 2030 (Tabla 10).
- Considerando el valor del costo social del carbono en 6.87 USD7tCO2, se estiman las ganancias sociales por el incremento del stock de carbono al final del período del estudio en aproximadamente USD 6.5 millones (Figura 9).
- Con relación al acceso a ingresos por PSA, las densidades de plantación de café requeridas son subóptimas para lograr los rendimientos necesarios para generar ingresos dignos por la venta de café. Si se cumpliesen los requisitos de densidad PSA, los ingresos por café disminuirían y los ingresos a percibir por PSA no cubrirían la brecha.

Recomendaciones de política para tomadores de decisiones

Las recomendaciones que se presentan a continuación van alineadas con las recomendaciones presentadas para el estudio de TSA del sector cacao que se realizó en forma simultánea en la República Dominicana.

Los resultados muestran que la transición de BAU a SEM requiere de inversión, lo que puede ser difícil a la escala a la que operan los productores. No obstante, la inversión para lograr un sector cafetalero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país. Las recomendaciones para el INDOCAFE que se derivan del análisis para asegurar la transición de un sistema productivo BAU a uno SEM son las siguientes:

1) Para mejorar el acceso a crédito por parte de los productores se necesitan dos condiciones. La primera es la existencia de un aval para disminuir el riesgo incurrido por las instituciones bancarias, y la segunda, es la existencia de una tasa de interés reducida, para poder llevar a cabo los pagos con las ganancias obtenidas a través de la producción. Para ello, se recomienda:

   - Coordinar la creación de un fondo extinguible para el período de renovación y fomento de las fincas cafetaleras (4 primeros años del período de análisis) cuya capitalización pudiera ser público-privada. El objetivo del fondo es servir de aval para que se pueda materializar el acceso a crédito por parte de los productores. Frecuentemente este tipo de fondos que proporcionan avales (o first-loss guarantees) por ejemplo, son gestionados por instituciones financieras de desarrollo (p. ej., el BID). El mecanismo para la capitalización del fondo requeriría de la realización, en primer lugar, de un estudio a medida que se determinen las potenciales instituciones donantes para su capitalización, en atención a su mandato, alcance temático y geográfico, y horizonte temporal. Asimismo exploraría relaciones potenciales con el FEDA.
   - Para salvar el cuello de botella del requerimiento, de contar con la titularidad de las tierras para poder acceder al crédito, los productores podrían utilizar la figura del fondo como aval del crédito para reducir el riesgo bancario.
   - Trabajar con el Banco Agrícola para revisar y actualizar la política crediticia y establecer programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación (3 primeros años del período de análisis) para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas o fomentar nuevas áreas (p. ej., extendiendo el programa de financiamiento a Tasa 0), considerando una población meta de por lo menos 6,250 productores (de acuerdo con el escenario SEM1).

   Para vincular el otorgamiento de créditos a la adecuada aplicación de buenas prácticas y manejo de finca clave para conservar la provisión de servicios ecosistémicos, se recomienda determinar el monto de inversión necesario para generar alianzas con cooperativas y asociaciones para contrarrestar la falta de recursos humanos en

sistemas de monitoreo, transporte de insumos y exportación o venta de producto final.

2) La inversión en plantas de alta calidad genética que sean resistentes a plagas –específicamente a la plaga de la roya– reducirá el riesgo de pérdida de las plantaciones en finca. Esto asegurará la producción y a su vez les dará confianza a los productores para invertir en un cambio de BAU a SEM. El monto de dicha inversión debe ser incluido en el presupuesto-por-resultados para el 2025 y con apoyo del sector privado.

3) Se recomienda al INDOCAFE revisar los planes estratégicos sectoriales y actualizar en ellos los objetivos de producción nacional. Para la elaboración de este estudio se eligió de manera conjunta con los tomadores de decisión un objetivo de producción nacional, sin embargo, no se ve reflejado en los planes sectoriales. El alineamiento de objetivos puede favorecer el clima institucional, lo que beneficia la colaboración para el desarrollo sostenible del sector cafetalero.

4) En respuesta al Plan Estratégico de INDOCAFE, donde se identifica la existencia de personal especializado, se reconoce, sin embargo, la necesidad de contar con personal capacitado para conseguir los objetivos institucionales. Se recomienda invertir en el fortalecimiento y uso de las cooperativas y asociaciones para implementar talleres técnicos de mejores prácticas y aplicación de planes de manejo en finca. En el país ya se tiene un alto nivel de asociatividad; es común ver que los productores pertenecen a asociaciones o cooperativas cafeticultoras, que se pueden utilizar como redes para promover el manejo adecuado de las fincas, para implementar talleres donde se enseñen las mejores prácticas de mantenimiento de las mismas y pueden servir para implementar sistemas de monitoreo a los fines de garantizar que las inversiones hechas por el Estado o un actor privado estén dando los rendimientos esperados.

5) De la misma manera y vinculado al Plan Estratégico de INDOCAFE, con relación a la falta de recursos humanos para acompañar y dar capacitación a los pequeños productores, se recomienda generar alianzas con los proyectos existentes como las escuelas de campo del proyecto Biodiversidad en Paisajes de Montaña (BPP). Asimismo se recomienda:

   - Proporcionar formación especializada y actualizada a los técnicos de la administración central y local, y contratar personal adicional con experiencia.
   - Capacitación a los técnicos en centros regionales especializados, fomentar el intercambio de información con otros países productores de la región que enfrentan problemáticas similares como plagas, y los retos que introduce el cambio climático.

6) Adicionalmente, y si bien escapa el alcance del TSA, INDOCAFE puede trabajar de la mano con CNC y Departamento de Cacao para preparar y presentar, en el 2024, un plan de desarrollo regional ante el MEPyD, incluyendo el respectivo presupuesto-por-resultados para que se asignen los recursos del presupuesto nacional de 2025, para mejorar la infraestructura y conectividad de las regiones cacaoteras y cafetaleras del país. Además de abordar mejoras en la infraestructura vial (clave para la implementación de la estrategia SEM de ambos sectores); asimismo, incluir mejoras en educación, salud y energía para, de igual manera, promover la permanencia de la población joven en el medio rural, como parte clave de la estrategia SEM para café.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud a todos los que han contribuido a la realización de este estudio con su tiempo y experiencia. En particular, deseamos agradecer a:

Marlon Flores, Consejero Técnico Global en TSA, miembro del la Unidad Food and Agricultural Commodity Systems (FACS, por su nombre y siglas en Ingles) de PNUD, por su acompañamiento y discusiones técnicas durante el estudio; al equipo nacional en República Dominicana de PNUD miembros del proyecto de Biodiversidad en Paisajes Productivos de Montaña, en especial a Evaydeé Pérez y Katarzyna Grasela, por la coordinación y vínculo con los actores clave del TSA, y al consultor local Amadeo Escarramán por sus aportaciones técnicas.

Los participantes del taller de mandos altos y medios del 7 y 8 de febrero de 2023 por sus puntos de vista y contribuciones a la primera aproximación a la caracterización de los escenarios BAU y SEM.

Los entrevistados y facilitadores de información esencial que ayudó a definir los sistemas productivos y modelizar los escenarios de análisis.

Los participantes en el taller de presentación de resultados preliminares del 21 de junio de 2023 por sus contribuciones clave para la finalización del análisis y de las recomendaciones estratégicas.

ACRÓNIMOS

- **BAU:** Business as usual (continuar con la tendencia actual)
- **BPP:** Biodiversidad en Paisajes Productivos de Montaña
- **ENBPA:** Estrategia Nacional de Conservación y Usos Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción
- **FEDA:** Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario
- **GEI:** Gases de efecto invernadero
- **INDOCAFE:** Instituto Dominicano de Café
- **MA:** Ministerio de Agricultura
- **MMARN:** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- **MEPyD:** Ministerio de Economía, Planeación y Desarrollo
- **PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- **SEM:** Sustainable ecosystem management (manejo sostenible de ecosistemas)
- **TSA:** Targeted scenario analisys (análisis focalizado de escenarios)

INTRODUCCIÓN

Este producto presenta los resultados del «Análisis Focalizado de Escenarios (TSA, por sus siglas en inglés) para el sector del café en la República Dominicana». Incluye todas las actividades establecidas en los cinco pasos de la metodología TSA, así como la absolución de los comentarios dados al informe de borrador del TSA, luego de su socialización y revisión de pares. En la elaboración del análisis se han incorporado los insumos recibidos durante la visita al país por parte del equipo consultor internacional y la orientación y el apoyo del Instituto Dominicano de Café (INDOCAFE), recibidos a partir de la estrecha consulta por parte del consultor local especialista en café.

A continuación, la sección de antecedentes describe la necesidad de aplicar un TSA. La sección de servicios ecosistémicos y café muestra la intrínseca relación del cultivo con el medio. La sección de metodología expone de forma sucinta el enfoque TSA desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para informar la toma de decisiones para el desarrollo sostenible focalizado en la productividad sectorial. Seguidamente se muestran los resultados de aplicar la metodología paso a paso. En el Paso 1 se abordan los objetivos, alcance y preguntas del TSA. En el Paso 2 se define la línea base BAU (business as usual [continuar con la tendencia actual]) e intervenciones SEM (sustainable ecosystem management [manejo sostenible de ecosistemas]). En el Paso 3 se presenta la selección de criterios e indicadores utilizados. En el Paso 4 se detalla el análisis y formulación de escenarios BAU y SEM, incluyendo las conclusiones del análisis. Por último, en el Paso 5 se presentan las recomendaciones que destilan del estudio.

0.1 Antecedentes

Ubicada en el centro de la región del Caribe, República Dominicana es una de las grandes contribuyentes a la biodiversidad caribeña. Actualmente sus bosques cubren el 43.6 %, diferenciándose en 4 grandes tipos: conífero, latifoliado, seco y de humedal (o de mangles). El país enfrenta problemas de deforestación; los datos recopilados destacan que las principales causas de la pérdida de bosques son la expansión agrícola, la extracción de madera para diversos fines, los incendios forestales y el avance de la frontera de desarrollo urbano sobre bosques. En un esfuerzo por preservar la biodiversidad, en el año 2011 la República Dominicana estableció la Estrategia Nacional de Conservación y Usos Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA), vinculada a la Estrategia Nacional de Desarrollo (2010-2030) que da la pauta para fortalecer los aspectos relacionados con el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019).

La República Dominicana tiene entre sus objetivos reducir la presión sobre los ecosistemas y recuperar aquellos que han sido degradados. El PNUD junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

han lanzado el proyecto «Conservación efectiva de bienes y servicios ecosistémicos en paisajes de montaña amenazados» con el objetivo de incorporar la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en las políticas públicas y prácticas, para amortiguar eficazmente las amenazas actuales y futuras en los paisajes productivos de montaña. En el marco de este proyecto, se plantea la realización del presente estudio TSA para apoyar de forma específica la conservación a largo plazo de los beneficios de los servicios ecosistémicos que sustentan la productividad del sector agrícola de café en los paisajes de montaña.

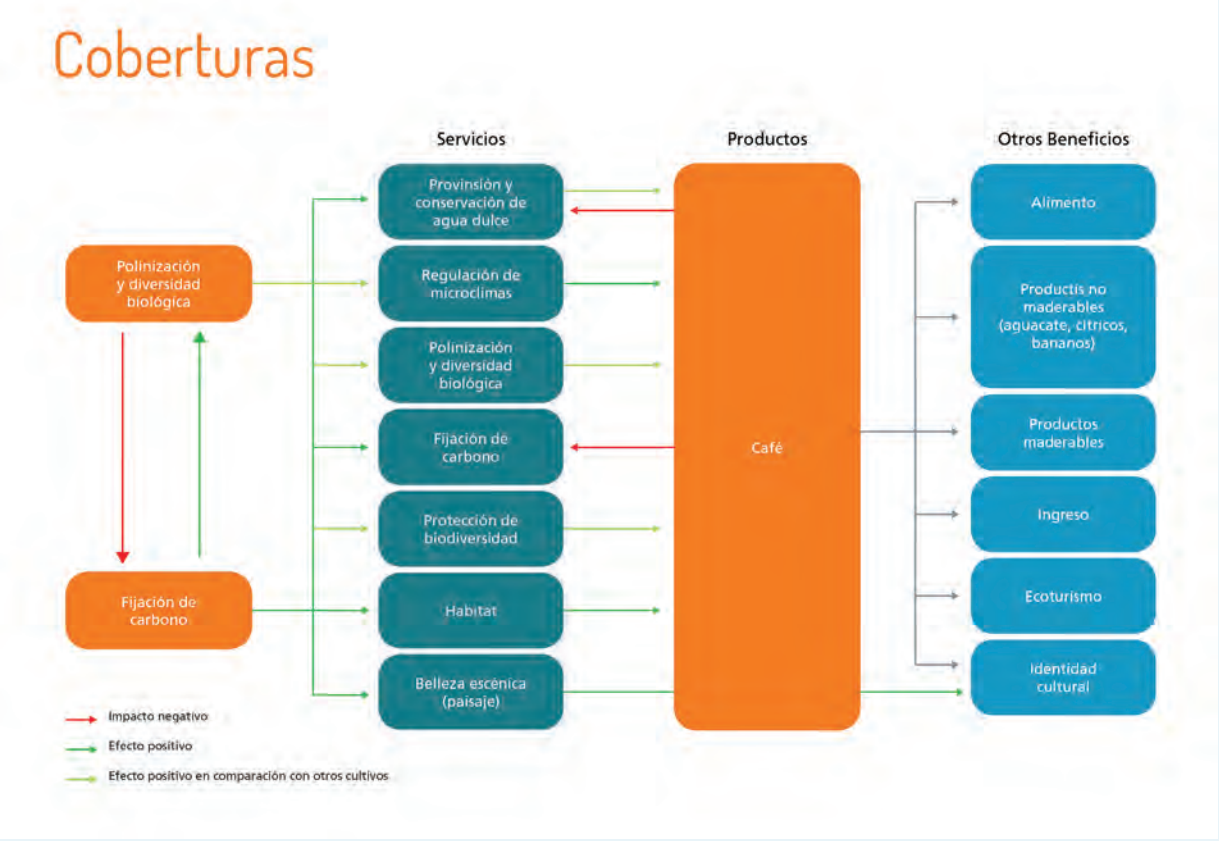
0.2 Servicios ecosistémicos (SE) y la producción de café

La relación de la producción del café con los servicios ecosistémicos de los bosques es bidireccional y entraña cierta complejidad. Los principales insumos que brinda el ecosistema bosque para la producción de café están relacionados con la conservación y fertilidad del suelo, la provisión de sombra (lo cual influye en ciertas características microclimáticas en el agroecosistema), la provisión de polinización, de cierta resiliencia frente a plagas y de conservación del recurso hídrico. Los cultivos de café en su forma agroforestal proporcionan otros productos secundarios y beneficios, como alimentos, productos no maderables, biodiversidad y belleza escénica, que constituyen SEM que apoyan el ecoturismo y agriturismo. El cultivo de café forma parte de la identidad cultural del país.

La Figura 1 resume las relaciones entre la actividad caficultora en sistemas agroforestales y los servicios ecosistémicos de los bosques en paisajes montañosos de la República Dominicana. El bosque y los cultivos proveen insumos y servicios positivos –marcados con las flechas verdes– a la producción de café. Las flechas de color rojo reflejan los impactos negativos que tiene la producción de café en el ecosistema, que incluyen el potencial cambio de uso de suelo a otros cultivos de ciclo corto como consecuencia de la falta de rentabilidad del café o de los incentivos otorgados por el mercado, la contaminación de agua y suelo, la vulnerabilidad a plagas y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Asimismo, y por el lugar que ocupan en los ecosistemas de montaña, en las zonas de cabecera de las principales cuencas y subcuencas hidrográficas, el café representa una alternativa de cultivo sostenible. Cambios de uso en el suelo a otro tipo de cultivos pueden tener consecuencias negativas sobre la protección de los recursos suelo y agua, y sobre la conservación de la biodiversidad.

Figura 1: Mapa conceptual de impactos y dependencias del sector cafetalero con relación a los ecosistemas y servicios ecosistémicos en República Dominicana. Adaptado de CEPAL (2018).



0.3 Metodología

El TSA se trata de un enfoque analítico innovador elaborado por el PNUD para captar y presentar el valor de los servicios de los ecosistemas como parte del proceso de toma de decisiones, con miras a demostrar cuándo una inversión en la gestión de ecosistemas es económicamente viable y necesaria para la selección de políticas e inversiones sostenibles. La Figura 2 muestra gráficamente cómo se aplica la metodología TSA.

En las secciones, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología en cada uno de sus pasos para el sector café en la República Dominicana.

Figura 2: Metodología paso a paso del TSA.



PASO 1:
Objetivos, alcance y preguntas del TSA

El objetivo del TSA es determinar si existe una justificación económica para promover las medidas necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible del sector cafetalero en la República Dominicana. De este modo, para alinearse con los objetivos sectoriales, el TSA evaluará el equilibrio en el logro de 3 objetivos específicos de forma simultánea:

1) La recuperación de la producción cafetalera con el fin de proteger la cobertura forestal del país y los servicios ecosistémicos derivados de la misma. Para ello se necesita reducir la potencial deforestación por cambio de cultivo probando la rentabilidad del cultivo.
2) Rentabilidad financiera y social de la cafeticultura.
3) Aumentar la producción cafetalera del país para poder satisfacer la demanda nacional.

1.1 Alcance geográfico y actores institucionales meta (tomadores de decisiones)

El presente análisis TSA ha sido elaborado tomando en consideración al Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE) como el principal actor institucional y usuario del estudio, por ser la entidad rectora y responsable de la elaboración e implementación de políticas del subsector café. Adicionalmente, otros actores clave en el contexto del TSA son el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMARN), el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD), Ministerio de Hacienda (MH) y el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA).

En la elaboración de este Producto, se han incorporado los insumos recogidos durante la misión al país por parte del equipo consultor internacional, que tuvo lugar entre el 6 y el 15 de febrero de 2023. Durante la misión, se llevó a cabo un taller con altos cargos ministeriales; un taller técnico para café, con mandos medios y representantes clave del subsector; una visita de campo a Rancho Arriba; además de reuniones bilaterales con el principal usuario del TSA (INDOCAFE, representado por su Subdirector y el Encargado de riesgos y cambio climático) y representantes de otras entidades clave como el MMARN, MEPyD y MH. Adicionalmente, y de forma posterior a la visita al país, el consultor experto del proyecto para el sector café, se ha mantenido en comunicación constante con el usuario del TSA para la verificación de información, así como para recibir validación sobre las estimaciones de datos en los que no había fuentes oficiales.

El alcance del TSA comprende el análisis y la comparación del modelo actual de producción de café con uno más sostenible, de tal forma que favorezca el cumplimiento de los objetivos sectoriales. Considerando como meta que la producción nacional pueda satisfacer la demanda interna de café, y así no depender de las importaciones para el mercado nacional (aumentar la producción de café en un 44 %), el alcance espacial del TSA contempla como objetivo la producción sostenible de café en un porcentaje de la superficie total que permita alcanzar el objetivo na-

cional de producción de café. Es importante destacar que el estudio se realiza en primera instancia a nivel de finca y posteriormente se calculan los beneficios netos agregados a nivel nacional en atención al objetivo discutido de aumentar la producción nacional. El alcance temporal del TSA considera un período de 15 años.

1.2 Análisis de políticas y de instrumentos económicos relacionados con la producción de café

Los principales instrumentos a nivel nacional para la protección, conservación y uso sostenible de los ecosistemas son la constitución de la República Dominicana promulgada en 2010, la Ley Sectorial de Biodiversidad (Ley No. 333-15), la Ley Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana 2030 (Ley No. 1-12) y la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley No. 64-00).

El Plan Estratégico Institucional (2021-2024) del Ministerio de Agricultura de la República Dominicana persigue orientar el uso eficiente de los recursos con el objetivo de coordinar y priorizar eficientemente las actividades de apoyo a todo el sector agropecuario. Coincide con el objetivo general de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 de lograr empleos suficientes y dignos para todos los actores de dicho sector, así como elevar la productividad, competitividad y sostenibilidad ambiental y financiera de las cadenas agro-productivas.

El INDOCAFE es la institución rectora del subsector café en la República Dominicana, responsable de las políticas cafetaleras y de su implementación; para ello cuenta con un Consejo Directivo presidido por el Ministro de Agricultura, donde están representados los principales eslabones de la cadena productiva. De esta forma, los instrumentos de gestión que regulan la cadena de valor del sector son:

- Lineamientos estratégicos para el desarrollo de la caficultura de la República Dominicana (LEDC) 2021/2031
- Plan Estratégico Institucional (PEI) del CODOCAFE[1] 2016-2028 para el Desarrollo del Subsector Cafetalero Dominicano
- Plan Maestro para el Desarrollo de la Caficultura (PMDC) de la República Dominicana 2020/2050

El Plan Estratégico Institucional del CODOCAFE 2016-2028 es un documento que sirve como instrumento de planificación, el cual es un imperativo de la Ley 498-06 que crea el Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública para las instituciones del Estado. Por su parte, el INDOCAFE está llevando a cabo una política centrada en la recuperación de la producción cafetalera dominicana mediante una estrategia que busca fortalecer la cadena de valor del café a través de la articulación, coordinación e implementación de políticas y acciones efectivas de modo que incremente su contribución a la generación de riquezas, al bienestar de las comunidades cafetaleras, fortaleciendo/asegurando la sostenibilidad económica y ambiental. Identifica 6 ejes estratégicos:

- Fortalecimiento de la institucionalidad
- Producción, diversificación del cultivo y acceso a crédito
- Comercialización y competitividad
- Desarrollo de infraestructura
- Fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental del subsector del café
- Mejoramiento de las oportunidades de inclusión económica y social en las zonas cafetaleras

Asimismo, a través de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés), República

[1] Mediante la Ley 246-17, desde diciembre del año 2017 el CODOCAFE pasa a llamarse Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE)

Dominicana se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, para el año 2030, en un 27 % respecto al año 2010. Por lo que cualquier reducción de GEI resultante de los cambios aplicados al sector café se sumarán al esfuerzo nacional por un futuro más sustentable.

1.3 Preguntas políticas meta del análisis

Considerando las necesidades del país, se formulan las siguientes preguntas meta del análisis:

- ¿Existe una justificación económica y ambiental para incrementar la inversión en el PEI y PMDC para fortalecer al sector cafetalero y lograr una producción más sostenible a largo plazo?
- ¿Cuáles son las ganancias netas de los productores actuales bajo BAU y cuál sería el incremento resultante de un cambio de BAU a SEM en los siguientes 15 años que justifiquen una mayor inversión en el PEI y PMDC?
- ¿Existe un argumento financiero, vinculado al a las ganancias o pérdidas netas, bajo BAU y SEM, que justifique la revisión del sistema de créditos del Banco Agrícola para extender el programa de financiamiento Tasa 0?
- ¿Cuáles son los beneficios netos resultantes del cambio a SEM que justifique la revisión de los LEDC y la política presupuestaria pública y empresarial que apoyan a la producción de café?
- ¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM causadas por la falta de implementación de las políticas cafetaleras clave?
- ¿Cuánto puede contribuir el cambio de BAU a SEM al compromiso nacional de reducción de GEI para 2030?
- ¿Cuál es el monto estimado de la inversión necesaria para lograr la transición de BAU a SEM y cómo se compara con la inversión actual?

1.4 Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA

Las limitaciones consideradas para la realización y el alcance del TSA incluyen la falta de datos de un censo agrícola y la poca disponibilidad o ausencia de información para los indicadores sociales y ambientales (por ejemplo, uso de agua en finca, la participación de género dentro de los trabajadores, tendencia de cambio de uso de suelo, entre otros).

PASO 2:
Definición de línea base BAU e intervenciones SEM

En esta sección se definen la línea base BAU así como las posibles intervenciones SEM que ayudarían a cumplir con las metas definidas del sector. Para la definición de la línea de base se utilizó información recabada de los usuarios del estudio y de la literatura disponible. Para los vacíos de información existentes se requirió el apoyo del consultor experto local para realizar estimaciones educadas. De la misma manera, para construir los escenarios de manejo sostenible se utilizó información encontrada en la literatura y las estimaciones expertas, así como casos de éxito en países con similitudes a la República Dominicana, ya sea en el sistema de producción de café agroforestal con sombra o similares en cuestión de características geográficas, térmicas y de biodiversidad.

Se construyeron 3 diferentes escenarios sostenibles: el primero buscando la rentabilidad económica del cultivo para los productores, sacrificando un aspecto sustentable ya que contempla el uso de fertilizantes para incrementar la productividad; el segundo se plantea la misma densidad de plantas y uso de tecnología sin contar con los fertilizantes agroquímicos, y el último contempla seguir las recomendaciones de densidad del reglamento de Pagos por Servicios Ambientales de República Dominicana.

2.1. Línea de base BAU

Según la metodología TSA la línea de base BAU capta el statu quo. A efectos prácticos, la línea de base captura las características de la situación actual (año 0) a partir de información factual, y BAU es el escenario que se desarrolla asumiendo la no intervención y la continuación de la situación de partida invariable a lo largo del tiempo.2 El cultivo de café dominicano se caracteriza por ser un sistema agroforestal mayoritariamente de sombra, asociándose así con diferentes árboles para servicio3 y para la producción de alimentos y cultivos menores. El tipo de producción de los cafetales se diferencia debido a la intensidad de uso de los recursos y a la utilización de insumos. A nivel país se estructura la línea de base de acuerdo al tipo de producción de las fincas. Se estima que un 75 % de las fincas cafetaleras pertenecen a un sistema de producción tradicional, siendo cultivos con mantenimiento básico y sin tecnificación, con poco manejo de tejidos, bajo uso de fertilizantes y una producción de 0.3-0.45 toneladas por hectárea. Un 20 % de las fincas se caracterizan por ser semitecnificadas. Como su nombre indica, tienen cierto nivel de tecnificación, pero un manejo casual y presupuesto limitado, produciendo alrededor de 0.45-0.68 toneladas por hec-

[2] Nota aclaratoria del autor

[3] Se consideran árboles de servicio aquellos que son proveedores importantes de servicios como seguridad alimenticia, conservación de suelos, aumento de la fertilidad del suelo, mejora del microclima, cercos vivos para los cultivos y árboles frutales, demarcación de límites, captura de carbono, estabilización de cuencas, protección de la biodiversidad, recuperación de tierras degradadas y control de maleza.

tárea. Tienen un mayor uso de insumos y las plantaciones tienen marcos definidos. Por último, un 5 % de las referidas fincas son tecnificadas, con variedades de cafetos altamente productivas y prácticas de producción intensiva. Se encuentran principalmente en la Cordillera Central en las regiones de La Sierra y Ocoa, y producen más de 0.9 toneladas de café por hectárea (ver Tabla 1). A nivel nacional, la superficie total ocupada por el cultivo se encuentra en fuerte regresión, especialmente tras la afección sufrida por la enfermedad de la roya (Hemileia vastratix) desde 2010, que afectó al 75 % de las fincas dominicanas.4 Los datos provisionales manejados por INDOCAFE estiman la superficie total de café cosechado era de alrededor 44,000 ha en 2019-2020.

Tabla 1. Características de los sistemas productivos cafetaleros línea base BAU (Aronson y Ubilla, 2003)

Tipo de producción	Resumen características	Fincas	Productividad t/ha	Región
Tradicional	Cultivos con mantenimiento básico y casual sin tecnificación por falta de conocimiento y presupuesto. Agricultor «recolector» en minifundio. Poco manejo de tejidos, muy bajo uso de insumos como fertilizantes. Plantaciones sin marcos de plantaciones definidos.	75 %	0.30-0.45	Todas las zonas
Semitecnificado	Plantaciones de pequeños productores con cierto nivel de tecnificación, pero su manejo sigue siendo casual y su presupuesto es limitado. Uso medio de insumos, manejo de tejidos casual, plantaciones en su mayoría con marcos de plantaciones definidos.	20 %	0.45-0.68	Todas las zonas
Tecnificado	Fincas con alto nivel de tecnificación, variedades de alta productividad, ubicación ideal y mantenimiento intenso.	5 %	Mayor a 0.90	La Sierra, Ocoa

A la vista de esta caracterización del cultivo, el TSA se enfoca en el tipo de producción tradicional, ya que es el más abundante y por consecuencia es más representativo de la situación cafeticultora del país. Por lo mismo se toma en consideración que las fincas actuales usan poca tecnología, la mano de obra es familiar, el modelo de negocio no contempla más etapas que la producción de café anual y la planificación del manejo de finca es muy limitada.

Las cifras oficiales del Ministerio de Agricultura sobre la superficie cosechada de café muestran un decrecimiento de 132,508 hectáreas en 2002 a tan solo 43,884 hectáreas cosechadas en 2020 (véase Figura 3). Esto representa una pérdida del 67 % de área cosechada en este período, principalmente como consecuencia de la

[4] «El sector cafetalero dominicano todavía sufre los efectos de la roya». Periódico elDinero, https://eldinero.com.do/238379/el-sector-cafetalero-dominicano-todavia-sufre-los-efectos-de-la-roya/

plaga que azota al país desde el año 2011. Desafortunadamente no hay datos concretos sobre la pérdida en hectáreas de cultivo de café; estimaciones hechas por el equipo consultor muestran que alrededor de 22 mil hectáreas han pasado de ser cultivos cafetaleros a cultivos de ciclo corto (p. ej., a papa o aguacate), que son menos sostenibles ambientalmente. De no haber ninguna intervención, para el escenario BAU se estima que la cosecha de café tendrá una repuntada temporal debido a los esfuerzos que el gobierno ya ha implementado, pero estos serán de corta duración y la tendencia volverá a la baja en el largo plazo.

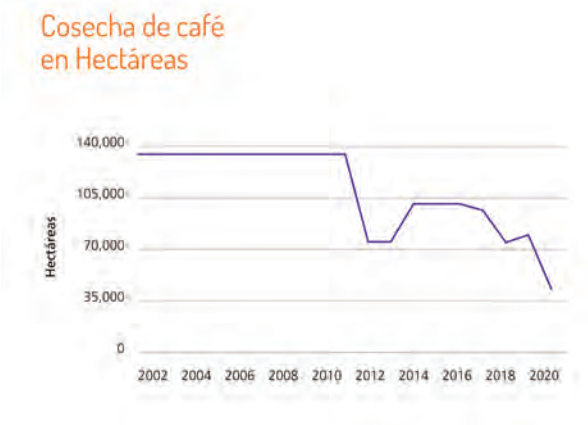
De acuerdo al Ministerio de Agricultura y a los datos satelitales de cobertura forestal en el 2021, hay aproximadamente 101 mil hectáreas sembradas de café y se están cosechando únicamente 553,660. Lo que implica que solo un 34.2 % está siendo productivo ahora. Esto se debe a que los cafetales tardan por lo menos 2 años en comenzar a dar rendimientos (MOCCA, 2021).

A nivel de hectárea, la producción de café en finca bajo sistema agroforestal que se maneja en BAU presenta las características recogidas en la Tabla 2. Con relación a la sostenibilidad de las prácticas, se destaca que la producción convencional contempla un uso mínimo de fertilizantes agroquímicos. Esto hace que el cultivo sea sustentable, pero no es rentable para que los productores puedan alimentar a su familia únicamente con el ingreso por café.

La baja rentabilidad del cultivo en sistema agroforestal actual, impacta principalmente los ingresos de las familias cafeticultoras, quienes, a consecuencia de la roya, perdieron la capacidad de generar ingresos para sus familias. Esto ha acelerado la falta de transferencia generacional de conocimientos y prácticas, y la falta de interés de los jóvenes en el sector.

En la línea de base, si bien es cierto que la situación ambiental es favorable, lo que se debe tomar en cuenta es que si los productores no tienen incentivos económicos para continuar con el cultivo en un sistema agroforestal, se corre el riesgo de perder los beneficios ambientales, tales como la protección de la biodiversidad, la protección del recurso hídrico y el hábitat de las especies, debido a la potencial pérdida de cobertura agroforestal por cambio de cultivo.

Figura 3: Evolución de las hectáreas cosechadas de café durante los años 2002 a 2020 en la República Dominicana de acuerdo a cifras oficiales del Ministerio de Agricultura.



Estas son algunas de las consideraciones que se toman en cuenta al momento de modelar la línea base y el escenario BAU.

Tabla 2. Características actuales de la producción de café (parámetros utilizados en la modelización del sistema productivo BAU)

Parámetro	Valor	Fuente	Supuesto
Densidad de plantación	3,562 cafetos	Ministerio de Agricultura	Permanece constante o disminuye según envejezcan las plantaciones.
Rendimiento	10.31 qq/ha	Ministerio de Agricultura	Disminuirá con el envejecimiento de las plantaciones.
Precio de venta de café	187.32 USD/ quintal	Histórico precios café de International Coffee Organization	Es internacional, por lo que no hay control sobre el mismo. Por lo tanto el precio se mantiene constante para los escenarios BAU y SEM.
Ingresos por cultivo de especies acompañantes	751 USD/ año	Dato estimado juicio experto	Se incrementarán al cambiar plantas de café por especies acompañantes.
Valor del autoconsumo	620 USD/ año	Notaro et al. (2020)	Permanece constante
Costos de producción	644 USD/año	Dato estimado juicio experto	Permanece constante
Hectáreas	101,000	Ministerio de Agricultura	Se asume que las hectáreas de plantación de café se mantienen igual, el cambio principal es que se vuelven productivas.

Para hacer un cálculo sobre los costos, se toma información de la tesis *Contribución de sistemas agroforestales de café al ingreso y autoconsumo familiar de pequeños productores en República Dominicana* por Yisnery Tapia (2020), más información del experto del sector. Hay ciertos costos que se contemplan en el documento de Somarriba (2021) que no se toman en cuenta en BAU, ya que de acuerdo al experto y a la información recabada en la visita no son prácticas actuales.

Los insumos por hectárea se han tomado de la base de datos compartida por el experto consultor local, únicamente se considera el uso de cal y pesticida para BAU, ya que de acuerdo a la visita no se aplican regularmente fertilizantes y no estamos considerando el costo de la compra de plantas porque no se están llevando a cabo procesos de renovación constantes.

El rendimiento por hectárea de acuerdo al Ministerio de Agricultura es de 3.4 quintales por hectárea. Sin embargo, después de consultar con el experto local en café, se concluye que es posible llegar a un rendimiento de 24 quintales por hectárea incrementando la cantidad de plantas de café por hectárea a 5,000 plantas y utilizando nueva tecnología y técnicas de rehabilitación.

2.2 Intervenciones SEM

Tomando en consideración lo anteriormente mencionado, el TSA comparará a nivel de hectárea la producción de café en un sistema tipo tradicional de baja densidad y poca tecnificación (sistema productivo BAU) con el cambio a un sistema en con una mayor densidad donde se apliquen técnicas de manejo y planeación de finca (sistema productivo SEM).

De esta manera, las intervenciones SEM propuestas para el cambio de sistema productivo BAU a SEM consideran el incremento de la rentabilidad en finca mediante:

- El incremento de la productividad de café por el incremento de la densidad de cafetos en las plantaciones y mejoras técnicas en el manejo de los cafetales.
- La aplicación de un plan de manejo del cafetal, así como de prácticas de rehabilitación para alargar la vida productiva de los cafetos.
- La incorporación de especies acompañantes que no solo provean la sombra necesaria para el cultivo, sino que también tengan un mayor valor de mercado por su producción.

Las intervenciones SEM propuestas para mejorar la sostenibilidad con el cambio del sistema productivo BAU a SEM se derivan de la aplicación de prácticas de manejo, como la poda, la fertilización y el mantenimiento de las especies acompañantes. Así mismo se contemplan tres escenarios con distinta aplicación de agroquímicos. Sus características se describen a continuación:

- SEM 1: Considera una densidad de plantación óptima de 5,000 plantas de café para el logro de los mejores rendimientos. Incluye la plantación de especies acompañantes de sombra, como bananos (sombra temporal), aguacate y cítricos que tienen un mayor precio en el mercado además de la guama como árbol de servicio. Si bien la cantidad de árboles de servicio es menor que en BAU, debe seguir contemplándose una cobertura de copa del 40 % para proporcionar la sombra necesaria para la producción de café. Las especies acompañantes seleccionadas cumplen con este requerimiento. Este escenario también contempla un uso eficiente de fertilizantes agroquímicos para impulsar el rendimiento por hectárea del café. Sin embargo, se recomienda que el uso de los mismos se aplique de tal manera que no se sature el suelo para no dañarlo ni acelerar el proceso de erosión. Otro de los problemas principales con el uso de fertilizantes agroquímicos es la contaminación a los recursos hídricos, aspecto a tener en cuenta también para la dosificación y uso de los fertilizantes de forma racional. Además se considera el uso de fertilizantes orgánicos utilizando los subproductos de la misma finca.
- SEM 2: Este escenario considera las mismas condiciones que el escenario anterior, la única diferencia es que se elimina el uso de fertilizantes agroquímicos. De esta manera se disminuye la posibilidad de contaminar los recursos hídricos y la degradación del suelo.

La Tabla 3 recoge el detalle de los parámetros utilizados para la modelización de los sistemas productivos SEM 1 y SEM 2 con los que se evalúan las alternativas para las fincas de café.

Tabla 3. Detalle de los parámetros utilizados para la modelización de los sistemas productivos SEM.

	Parámetro	Valor	Fuente
SEM 1	Densidad	5,000 cafetos/ha	Consenso taller
	Rendimiento	Max 24 qq/ha Promedio 18 qq/ha	Juicio experto
	Fertilizantes agroquímicos	Moderado	Juicio experto
SEM 2	Densidad	5,000 cafetos/ha	Consenso taller
	Rendimiento	Max 7 qq/ha Promedio 5.37	Juicio experto
	Fertilizantes agroquímicos	No	Juicio experto

Además de las consideraciones sobre densidad, rendimiento y utilización de fertilizantes agroquímicos, la modelización de los escenarios SEM incorpora la aplicación de las mejores prácticas para la producción sostenible de café en República Dominicana, las cuales se ven reflejadas en los costos y en el nivel de producción (Descamps et al., 2017; De Melo et al., 2016; Harvey et al., 2021; Jiménez, 2019; Jiménez et al., 2007; Pulido, 2020; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022; Susaña, 2012):

- **Producción de plantas sanas, adecuadas y de calidad.** La producción de plantas certificadas es de suma importancia ya que las mismas permanecerían en las plantaciones al menos 25 años. Se debe impulsar un programa de certificación de viveros que produzcan plantas certificadas poniendo la información acerca de las variedades a disposición de los caficultores interesados. La certificación debe asegurar que los viveros emplean las mejores prácticas de sanidad vegetal y que se ha establecido un sistema de trazabilidad de semillas certificadas, provenientes de un productor de semillas certificado y que a su vez emplea las mejores prácticas de sanidad vegetal, respeta los derechos del cultivador de variedades y que a sus plantas progenitoras se les ha comprobado su pureza genética. El aseguramiento de la calidad de las plantas debe ser una garantía para la inversión y sostenibilidad futura de la empresa cafetalera.
- **Mejora de fertilidad del cafetal.** Los sistemas de producción de café requieren de un programa de manejo de la nutrición, adecuado y eficiente, que garantice el suministro de las cantidades de nutrientes necesarios para mantener buena productividad y rentabilidad del cultivo y que además minimice el impacto ambiental.

Ya que la mayoría de las plantaciones están en suelos con pendiente, la primera recomendación es implementar prácticas adecuadas de conservación de los suelos para disminuir la erosión y mejorar el manejo de las aguas en los sistemas de producción.

La incorporación de árboles y arbustos como separadores de parcelas en orillas de caminos y linderos permite controlar la erosión, aumentar la biodiversidad de árboles y arbustos en la finca, obtener productos

madereros, producir frutos comerciales y crear un mejor hábitat para la fauna silvestre.

En cuanto a la nutrición se recomienda utilizar materiales de origen vegetal de las fincas para la fabricación de abonos orgánicos como compost, bocashi, lombricomposta y bioles, los cuales por un lado mejoran las características de los suelos y disminuyen la dependencia de fertilizantes químicos sintéticos.

- **Manejo adecuado de la sombra y tejido de los cafetales (poda).** La poda tiene la finalidad de renovar las ramas viejas que no tienen brotes tiernos para estimular el crecimiento de una nueva rama, tallos, flores, frutos. Esto ayuda a incrementar los rendimientos en la producción y la calidad en grano. La poda permite regular la distribución de la luz y la circulación del aire, conforme la plantación envejece para mantener la productividad.

El sistema de poda se debe planificar para ser realizado entre 3, 4 o 5 años y se aplica el que más convenga al lote que se va a intervenir tomando en consideración la densidad de los cafetos, su edad y las posibilidades económicas del caficultor.

Uno de los aspectos tecnológicos que menos se implementa para mejorar la posición en los cafetales dominicanos es el manejo adecuado de los tejidos, tanto de los cafetos como de los árboles sombreadores y otros asociados al café, por lo que la implementación de adecuados sistemas de renovación de tejidos es quizás el aspecto más importante para mejorar la productividad en los cafetales.

Los tipos de poda recomendados son:

- Poda baja o recepa, que se recomienda utilizar solamente cuando el cafeto presenta un agotamiento generalizado del tejido productor, como son plantaciones con árboles de café viejos y deteriorados físicamente.
- Poda alta, que se utiliza para favorecer la entrada de luminosidad hacia las partes bajas de los cafetos donde las ramas que mantienen una buena condición agronómica manifiestan una excelente respuesta en cuanto a desarrollo y preparación de cosecha.
- Poda de ramas, que consiste en podar las ramas laterales para aprovechar la capacidad de producir brotes que se inducen a partir de las yemas que permanecen en estado de latencia en los nudos del tejido productivamente agotado, las cuales responden al estímulo del corte con la emisión de nuevos crecimientos secundarios.
- Descope, que se utiliza para detener el crecimiento vertical y estimular un mayor desarrollo de las ramas laterales. Este tipo de poda es una buena alternativa para el manejo de variedades de porte alto establecidas en sistemas de cultivo con distancias amplias entre hileras, ya que promueve nuevos crecimientos en las ramas que disponen de espacio suficiente para prolongar el desarrollo lateral y favorecer la diferenciación productiva del tejido.

- **Manejo integrado de plagas y enfermedades.** Se recomienda promover el monitoreo continuo de plagas, especialmente la broca y la roya, con el fin de implementar medidas como un manejo integrado, en el cual las acciones que se tomen en consideración sean más de prevención que de remediación.

Hay prácticas probadas como eficientes para el manejo de la broca, como es el trampeo, la pepena y el graniteo. Lo más importante de estas prácticas es realizarlas en el momento adecuado con el fin de que sean efectivas y menos costosas.

En cuanto a la roya, a pesar de que la mayoría de las plantaciones de café que se han sembrado en la última década son de variedades tolerantes o resistentes a esta enfermedad, es de suma importancia promover el monitoreo de la misma ya que en otros países del

área se ha verificado la pérdida de la resistencia a la plaga de algunas variedades.

- **Recolección selectiva e innovación en el beneficiado húmedo de café.** La recolección selectiva de granos maduros es una práctica que tiene un impacto directo, tanto en el rendimiento de la conversión del café cereza a café verde como en la calidad de la bebida.

En República Dominicana no se ha implementado un sistema de clasificación de las calidades del café que es cosechado; el principal problema es la recolección de frutos inmaduros, lo cual repercute negativamente en los atributos organolépticos de la bebida y hace que haya menos cantidad de cafés de alta calidad por el cual se podría obtener mejores precios.

La implementación de un sistema de clasificación de las calidades de la cosecha es muy importante para mejorar la calidad de la oferta de los cafés dominicanos, tanto para un mercado internacional competitivo como para un mercado local cada vez más interesado en adquirir productos de calidad gourmet.

En los beneficios húmedos de café lo importante es implementar medidas que reduzcan el impacto de las aguas mieles y otros subproductos que se derivan de este proceso, los cuales son posibles contaminantes de fuentes de agua. También es importante implementar nuevas tecnologías de fermentación de los cafés para mejorar las cualidades de cara a los nichos de mercados de cafés de especialidad.

Asimismo, si bajo SEM se logra estabilizar la situación económica de los productores, se requerirán recursos adicionales para la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, lo que evitaría la contaminación tanto de los recursos hídricos como del suelo.

2.3 Resumen de línea base BAU e intervenciones SEM

A nivel de hectárea, la Tabla 4 recoge el resumen de las características de la línea base BAU y las intervenciones SEM.

Tabla 4. Resumen características línea base BAU e intervenciones SEM a nivel de hectárea

Línea Base BAU	Intervenciones SEM

• Baja densidad de plantación
• Baja productividad
• Falta de plan de manejo
• Ingresos limitados por especies acompañantes
• Prácticas de cultivo tradicionales, sin uso de agroquímicos
• Plantaciones viejas no rehabilitadas, ni renovadas
	• Densidad de plantación óptima en SEM 1 y SEM 2
	• Mayores ingresos por especies acompañantes en SEM 1 y SEM 2
	• Mayor rendimiento en SEM 1
	• Rendimiento limitado en SEM 2 debido a la no aplicación de fertilizantes agroquímicos.
	• Aplicación de nuevas tecnologías como:
	  • Renovación de las plantaciones
	  • Poda y manejo de sombra
	  • Medidas preventivas de manejo de plagas

De forma agregada a nivel nacional, la Tabla 5 presenta las principales características de la Línea Base BAU y de las intervenciones en el escenario SEM. Esta tabla fue desarrollada a partir de las validaciones con actores clave durante el taller de mandos medios, celebrado el día 8 de febrero de 2023 en Santo Domingo, y validaciones posteriores por parte del especialista local con INDOCAFE.

Tabla 5. Características Línea Base BAU e intervenciones SEM considerando los objetivos de política a nivel nacional.

Línea Base BAU	Intervenciones SEM
Producto final y mercado: • RD exporta el 44 % del café necesario para satisfacer la demanda interna. • Se ha perdido el interés en el mercado de cafés especiales de aroma. • No existe un mercado de café orgánico en el país. • El poco café que se exporta, en su mayoría, se exporta como café verde.	• El incremento de producción elimina la dependencia del mercado externo para satisfacer la demanda nacional. • Aumento del 44 % en la producción de café. • Progresivamente se retoma la posición como exportadores de café y café de aroma.
Manejo y baja productividad: • Plantaciones de avanzada edad, baja densidad, baja calidad genética y susceptibles a la infección por roya.	• Alta calidad genética y resistente a la roya evita pérdidas a los productores. • Planes de manejo de finca con visión a futuro. • Aumenta la densidad de las plantaciones de 3,200 cafetos a 5,000 cafetos en promedio. • Las técnicas de poda y renovación de cultivos evitan en envejecimiento de las plantaciones.
Baja rentabilidad.	• Cultivo diversificado, considerando la necesidad de sombra para la mejor calidad del café y el impacto positivo en las características organolépticas que tienen la proximidad con otros cultivos como cítricos. • Mejor infraestructura y conectividad –carreteras y caminos– en las zonas productivas de café pueden ayudar a incrementar la rentabilidad, en razón de que los productores tardarán menos tiempo en transportar sus bienes y podrán asegurar la calidad del grano ya que no estará sujeto a las inclemencias climáticas. ***(Se considera un factor habilitante para la transición a SEM, sin embargo, no se modeliza).***
• Prácticas subsistencia, muy bajo uso de insumos (de calidad) ausencia manejo suelo y sombra. • Falta de conocimientos manejo.	• Aplicación de buenas prácticas ya definidas. • (Se incorporan las buenas prácticas en la modelización de costos de renovación). • Socialización de la aplicación del paquete tecnológico diseñado para satisfacer los requerimientos del mercado.

Línea Base BAU	Intervenciones SEM
• Débil sistema de extensión y entrenamiento (escasez de recursos institucionales).	• Coordinación eficiente de los recursos de capacitación disponibles . (No se modeliza).
Servicios financieros: • Deficiente acceso a servicios financieros. • IFs carecen productos crediticios adecuados (bajo riesgo) para inversión agrícola.	• Extender el programa de financiamiento Tasa 0 (Banco Agrícola). • (Se evalúa el VPN del cambio de las parcelas BAU a SEM a diferentes tasas de descuento: 0 %, 7.5 % y 15 %).
Ambientales: • Pocos incentivos para la implementación modelos de producción sostenibles y a largo plazo (inseguridad titularidad tierras). • Potenciales daños ambientales por abandono del cultivo o reemplazo por cultivo de ciclo corto. • Degradación de SE: fertilidad del suelo, polinización, protección del recurso hídrico, hábitat para biodiversidad.	• Expandir la producción a tierras restauradas y mejora de los indicadores ambientales.
Sociales: • Falta de transferencia generacional. • Inestabilidad empleo.	• Mejorar la rentabilidad de la finca para garantizar la permanencia de la población joven en el entorno rural. (Se modeliza la mejora de la rentabilidad como se explica más arriba).

PASO 3:
Selección de criterios e indicadores

Luego de establecerse las preguntas meta del análisis, se definieron los indicadores que se utilizarían para responder dichas preguntas y comparar los escenarios BAU y SEM para el sistema de producción de café tradicional. Los indicadores se han agrupado en tres categorías diferentes de acuerdo a si evalúan efectos financieros, económicos o ambientales de la adopción de las intervenciones SEM en el área de estudio. Considerando la situación inicial de la cafeticultura dominicana se realizó una lista preliminar de la información que se deseaba incluir, la cual fue refinándose con el tiempo de acuerdo a la información disponible hasta quedar de la siguiente manera:



Tabla 6. Resumen de indicadores e información disponible para café

Categoría	Indicador	Preguntas políticas	Sub-indicadores	Información	Unidad	Fuentes principales
Financiero	Ganancias netas por hectárea	¿Existe una justificación económica y ambiental para incrementar la inversión en el PEI y PMDC para fortalecer al sector cafetalero y lograr una producción más sostenible a largo plazo? ¿Cuáles son las ganancias netas de los productores actuales bajo BAU y cuál sería el incremento resultante de un cambio de BAU a SEM en los siguientes 15 años que justifiquen una mayor inversión en el PEI y PMDC?	Costos producción	Costo de renovación	USD/ha y año	Juicio experto
				Jornales	USD/ persona	Juicio experto
				Costo de mantenimiento/ producción	USD/ha y año	Juicio experto
				Costo de insumos	USD/ha y año	Juicio experto
			Ingresos brutos	Productividad del café	T/ha	Ministerio de Agricultura
				Densidad de cafetaleros	pies/ha	Ministerio de Agricultura, juicio experto
				Tamaño promedio de finca	ha	INDOCAFE
				Rendimiento promedio de finca	T/ha	Ministerio de Agricultura
				Precio del café	USD/T	Precio internacional de café de International Coffee Organization
				Ingresos netos por especies acompañantes en el SAF	USD/T	Juicio experto
				Pagos por servicios ambientales (PSA)	USD/ha y año	Tarifa de PSA vigente (Marzo 2020) en aplicación de la Ley No. 44-18 (PSA) y su Reglamento General de Aplicación

Categoría	Indicador	Preguntas políticas	Sub-indicadores	Información	Unidad	Fuentes principales
Sociales y de empleo	Ingreso digno	¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM causados por la falta de implementación de las políticas cafetaleras clave?	-	Ingreso digno de referencia para una familia en República Dominicana	US$/year	Anker (2022)
	Brecha ingreso digno por café		-	Coste de la dieta nutritiva	pesos/mes	Calculado con base a formula Fairtrade (2018)
			-	Parte de la finca dedicada al cultivo de café	Hectáreas	Juicio experto
			-	Tamaño promedio de finca	Hectáreas	INDOCAFE
	Número de productores y generación de puestos de empleo		-	Valor de la dieta nutritiva producida en la finca		Calculado con base a formula Fairtrade (2018)
Ambiental	Incremento en el stock del carbono	¿Cuánto puede contribuir el cambio de BAU a SEM al compromiso nacional de reducción de GEI para 2030?	-	Factores captura CO2	T CO2 / ha	REDD+ (2019)
Económico	Beneficio económico neto	¿Cuáles son los costos de inversión para la transición de un escenario BAU a SEM? ¿Existe un argumento financiero, vinculado a las ganancias o pérdidas netas, bajo BAU y SEM, que justifique la revisión del sistema de créditos del Banco Agrícola para extender el programa de financiamiento Tasa 0?	-	Superficies renovadas de cafetales	Hectáreas	Juicio experto
			-	Costos de renovación	USD/ha	CATIE y juicio experto
	Ingresos en divisas		-	Volumen de producción de café	TM/año	Juicio experto
			-	Precio del café	US$ / TM	Precio internacional de café de International Coffee Organization
	Valor social del carbono		-	Valor del costo social del carbono	USD/TCO2	Nordhaus (2011)

PASO 4:
Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM

1. RESULTADOS

1.1 Estimación de costos de producción por hectárea bajo BAU y SEM

Los costos se dividen en los siguientes tipos:

- Costos BAU: tomando en consideración que en las plantaciones actuales casi no hay utilización de fertilizantes y pesticidas, que no se están incurriendo en costos por mantenimiento –como poda de los cafetos y de las especies acompañantes–.
- Costos de renovación SEM: costos en los que las fincas deben incurrir al momento de renovar sus plantaciones. Incluyen actividades como eliminar la plantación vieja, construir barrera muerta, la compra de cepas y plántulas de café, entre otras.
- Costos de mantenimiento SEM: costos en los que incurrirá una plantación aplicando las técnicas de manejo que se describen anteriormente como mejores prácticas de manejo de plantación.

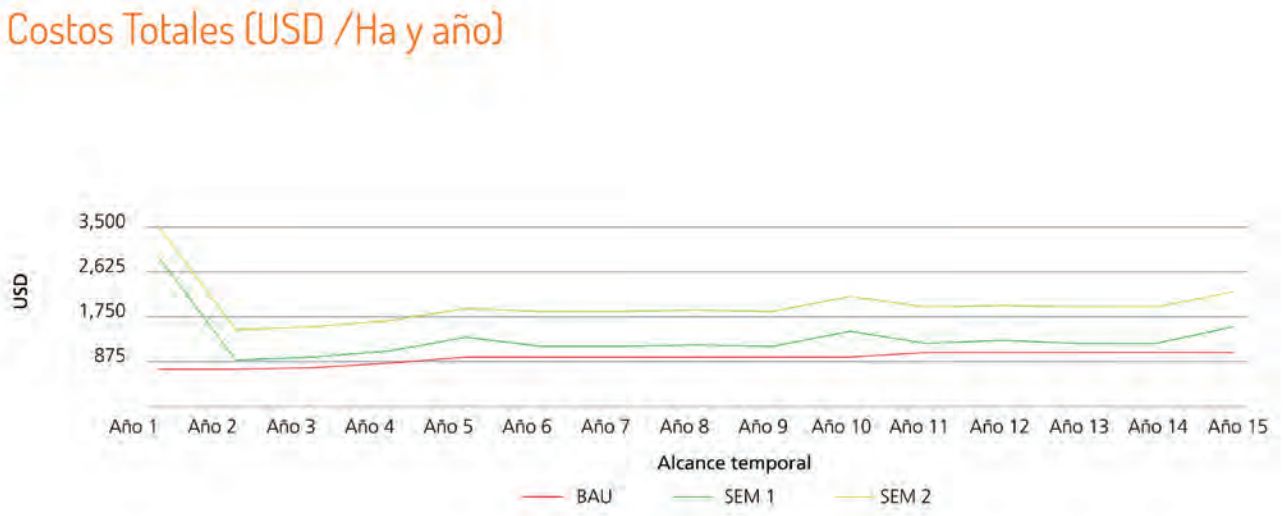
En esta modelización no se han incluido los costos en que se incurriría si las fincas decidieran tostar el café, ya que en este momento no se considera un paso realista. Posteriormente, y haciendo uso de las asociaciones, se podría considerar el tostado como parte del proceso y aumentaría los costos, así como los potenciales beneficios del café.

La Figura 4 muestra los costos de producción totales por hectárea al año. En esta se puede apreciar cómo los costos son considerablemente más altos para SEM que para BAU. El pico más elevado corresponde al año 1 USD 3,346 para SEM 1 y USD 2,795 para SEM 2, donde se asume la transición de BAU a SEM, y se toman en consideración las actividades anteriormente descritas como costos de renovación. A partir del año 5 los costos se estabilizan y solo se observan ligeras alteraciones cada 6 años, a consecuencia de las actividades de poda necesarias para garantizar la producción de las plantaciones y evitar el envejecimiento de las mismas.

Los ingresos se calcularon de la siguiente forma:

- Ingresos por venta de café. Para este cálculo se utilizó un precio promedio de RD$10,500 (USD 192.87) por quintal de café. Aunque se conoce que hay poco control sobre el precio del café y que hay temporadas en las que el precio ha sido consistentemente mayor, se decidió utilizar esta cifra tener predicciones de ingresos más conservadoras.
- Ingresos por venta de productos acompañantes. Para modelizar la venta de productos acompañantes, debido a que en las diferentes zonas del país se tienen diferentes especies acompañantes al café, se generalizó de forma conservadora. Con propósito del modelaje se hizo una canasta con cítricos y aguacate, que son los productos acom-

Figura 4. Comparativo de costos de producción totales por hectárea en USD para el sistema de producción tradicional BAU y SEM.



pañantes más comunes dentro de los cafetales, y de la misma manera que para el café se estandarizó su precio a RD$8.00 (USD 0.15) por unidad a nivel de finca.

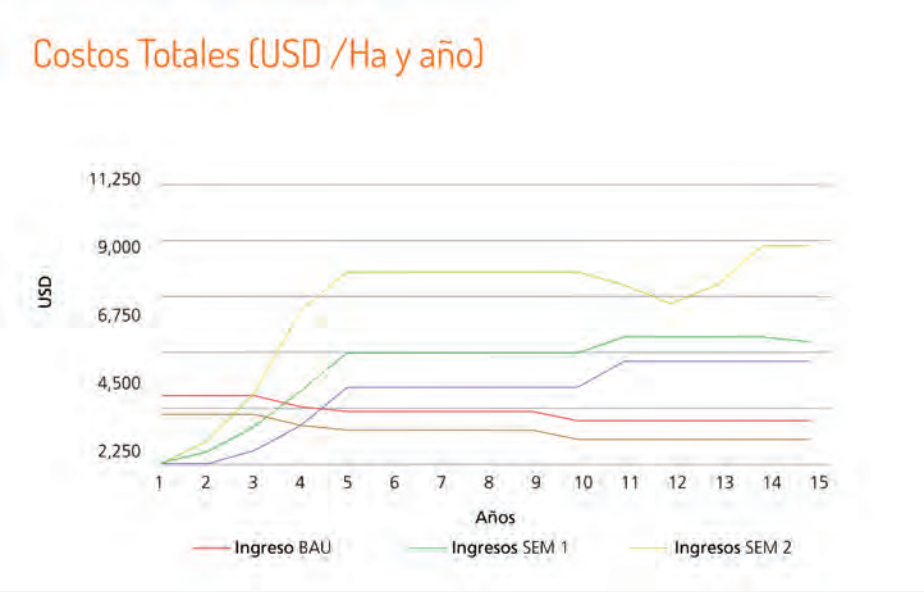
- Ingresos por PSA. El escenario SEM 2 incluye en el ingreso bruto el pago por servicios ambientales tomado de las tarifas estimadas para el proyecto piloto «Pago por Servicios Ambientales Hídricos de la Cuenca del Río Yaque del Norte (PROYECTO PSA-CYN)».

1.2 Estimación de los ingresos totales (butos) por hectárea bajo BAU y SEM

Como se puede apreciar en la Figura 5 los ingresos de los productores por hectárea son considerablemente más altos una vez hecha la transición a SEM. Debido a la propuesta de incrementar los árboles de servicio por hectárea –árboles de servicio cuyo producto sea atractivo en el mercado, por ejemplo: sustituir guama por cítricos– y la aplicación de fertilizantes, así como las mejores prácticas de poda a los árboles de servicio, se considera un incremento en el beneficio de los árboles de servicio. Aunque los ingresos en SEM 2 siguen siendo superiores a los ingresos bajo BAU, se puede observar cómo el ingreso bruto es menor que en SEM 1, esto se debe a la diferencia en el rendimiento por hectárea que existe al no utilizar fertilizantes agroquímicos en los sistemas agroforestales, lo que se vuelve relevante cuando se puede hacer el comparativo de que los ingresos por hectárea que recibe un productor únicamente por las especies acompañantes son comparables e incluso superiores que los ingresos totales de un productor si mantiene el sistema de producción actual (BAU).

Para efectos de la modelización se considera que en el año de la implementación del cambio no se genera ningún ingreso, esto se debe a que en la eliminación de las plantaciones viejas no queda ningún remanente para el ingreso. Si bien es cierto que algunos árboles de servicio se mantendrán y que también es posible proponer una transición paulatina de BAU a SEM, se decidió modelar de esta forma para poder entender mejor las necesidades financieras de los cafeticultores y calcular cuánto apoyo financiero requieren para po-

Figura 5. Estimación de los ingresos brutos totales bajo BAU y SEM



der hacer efectiva la transición, no únicamente para la inversión, si no a dos o tres años vista para poder mantener a su familia aún sin tener los ingresos de SEM 1 y SEM 2.

En el modelo también se puede apreciar por qué los árboles de servicio son tan necesarios, y por qué una de las intervenciones propuestas es la diversificación de árboles de servicio a especies más rentables, ya que en los años de poda el ingreso por venta de café disminuye cuantiosamente y se requieren de otros ingresos para mantener los ingresos totales de las fincas.

1.3 Estimación de ganancias netas anuales por hectáreza bajo BAU y SEM

La estimación de ganancias netas por hectárea se realizó a partir de la diferencia entre ingresos totales brutos y costos. Como muestra la Figura 6, las ganancias netas por hectárea de las fincas renovadas son notablemente superiores a las ganancias de las fincas sin renovar. Si bien, al hacer la transición de BAU a SEM 1 y SEM 2, en los primeros dos años se muestran ganancias negativas debido a la inversión necesaria y al tiempo que se tardan los cafetos en ser productivos, se puede observar que a partir del tercer año se revierte esta tendencia. De la misma manera se puede observar que a lo largo de los 15 años que se analizan las ganancias en el sistema SEM 1 son 3.6 veces mayores que las ganancias para BAU.

Se calcula el monto total de las ganancias netas por hectárea a lo largo de los 15 años. Con base en esta información podemos observar que lo que se deja de ganar al no hacer la inversión a SEM 1 son aproximadamente 50 mil dólares por hectárea en el período de 15 años. La pérdida sin la transición a SEM es substancial. Por ejemplo, bajo SEM 1 la pérdida agregada de ganancias netas para 6,250 productores se stima en USD 11,000 por hectárea.

1.4 Ingreso digno (living income) y evaluación de la brecha entre ingresos dignos e ingresos actuales a través del precio de compra al productor (Living Income Reference Price)

En 2018, Fairtrade introdujo el «Precio de referencia de ingresos dignos» (Living Income Reference Price, LIRP, en inglés), que indica el precio de referencia del cacao comprado al productor para que un hogar agricultor promedio con un tamaño de finca viable y una productividad adecuada pudiese ganarse la vida con las ventas de cacao en Costa de Marfil y Ghana (Gaia, 2021). Para este reporte TSA con enfoque en la cafeticultura dominicana, se está adoptando el concepto considerando que una finca de tamaño viable y productividad adecuada pueda ganarse la vida con la venta de café.

El LIRP se estima mediante la siguiente ecuación (Fairtrade, 2018 en Gaia, 2021):

$$LIRP = \frac{Coste\ vida\ digna + Coste\ producción\ (sostenible)}{Superficie\ útil\ café\ finca\ x\ rendimiento\ (sostenible)}$$

En la misma, el coste de una vida digna (o los ingresos necesarios para una vida digna, living income, LI, en inglés) está compuesto por las siguientes variables:

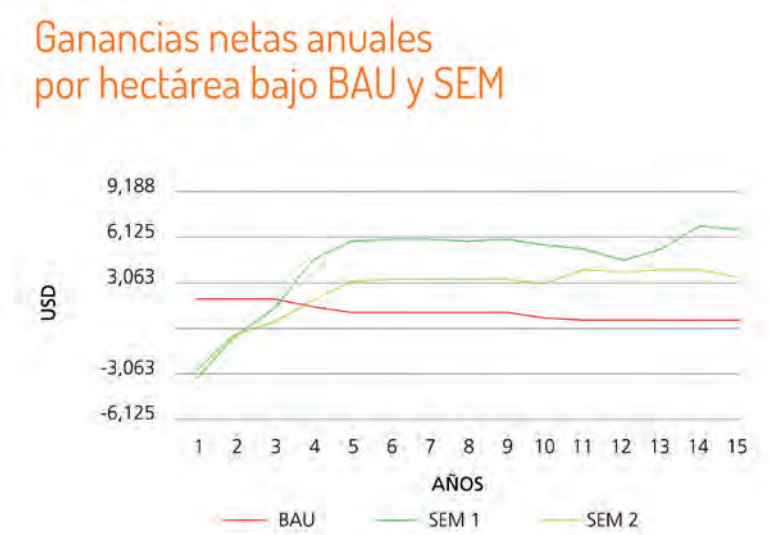
$$LI = Coste\ dieta\ nutritiva\ de\ bajo\ costo\ (CDN) + Osto\ vivienda\ digna\ básica\ (CVD)\ Otros\ gratos\ esenciales\ (transporte,\ educación,\ salud,\ vestimenta)\ (OGE) + Provisiones\ para\ eventos\ inesperados\ (PEI)$$

En la aplicación del LI en Costa de Marfil, se observó que el costo de una dieta nutritiva (CDN) representaba el 48 %, el costo de vivienda (CVD) constituía el 11 %, otros gastos esenciales (OGE) el 36 % y la provisión para eventos inesperados (PEI) el 5 % (Gaia, 2021). Estudios posteriores llevados a cabo por otras entidades demostraron que es realista tener por objetivo que el 50 % de la dieta nutritiva sea producida en la finca (Gaia, 2021).

Considerando que el ingreso digno (LI) para República Dominicana se sitúa en RD$30,905 (Anker, 2022), a continuación se estima el valor del Precio de referencia del café para lograr un ingreso digno (LIRP) para el café tradicional (sistema productivo BAU y sistema productivo SEM). La Tabla 7 muestra los valores utilizados para cada una de las variables de la ecuación del LIRP.

Al realizar los cálculos, como se muestra en la Tabla 8, se obtiene que el valor del LIRP, es decir el precio al que se debe de vender el café para que los productores puedan vivir dignamente de la venta del mismo, para el sistema tradicional (BAU) es de 5.5 USD/kg, mientras que la realidad es que el precio de café en finca es de 4.19 USD/kg de café. Esto significa una brecha de 1.3 USD/kg, lo que representa anualmente USD 619 . De la misma manera cuando se efectúan los cálculos tomando en cuenta la transición a SEM 1 y SEM 2 se obtiene que el precio al que se debe de vender el kilogramo de café tomando en consideración el mismo número de hectáreas productivas es de 4.28 USD/kg, 10.58 USD/ha y 12.80 USD/ha, respectivamente. Considerando el mismo precio de venta de café, representa una brecha de 0.08 USD/kg; de manera acumulada anual representa una brecha de USD 74 para SEM, sin embargo la brecha aumenta significativamente para SEM 2. Esto significa que la transición de BAU a SEM ayuda considerablemente a disminuir la brecha para asegurar que los cafeticultores

Figura 6. Comparativo de la estimación de ganancias netas en USD por hectárea continuando con un sistema BAU o haciendo la transición a SEM 1 y SEM 2.



reciban un ingreso digno, lo que contribuiría también a combatir los niveles de pobreza existentes en el país.

Lo referido significa que la transición de BAU a SEM 1 ayuda considerablemente a disminuir la brecha para asegurar que los cafeticultores reciban un ingreso digno, lo que ayudaría también a combatir los niveles de pobreza existentes en el país.

1.5 Número de productores y empleos vinculados a la producción de café

Dada la ambición de elevar la producción en un 44 % como mínimo para poder satisfacer la demanda interna, y considerando el tamaño de finca de 4 hectáreas, se estima que el número de productores que necesita adoptar un modelo SEM 1 es de 6,250.

Así mismo, se estima que en estas plantaciones aumente la demanda de empleo debido al incremento de la cosecha, por lo que, si consideramos mínimo dos jornaleros adicionales además de los trabajadores de la familia, se estima la creación de aproximadamente 12,000 empleos temporales.

1.6 Indicadores ambientales: captura de CO2

Se evaluaron los beneficios ambientales agregados, relacionados con el incremento de la retención de CO2 como consecuencia de la renovación de fincas cafetaleras. En las indicadas medidas se toman como referencia los factores de retención de CO2 incluidos en REDD+ (2019).

Considerando esta información, se muestra en la siguiente Tabla 10 cuál sería la evolución en el stock de carbono al llevar a cabo la transición paulatina de las hectáreas de café BAU a SEM. Como se puede observar, el incremento en el stock de carbono es considerable si se consiguiera completar la transición del 100 % de las tierras, sin embargo si la transición fuera

Tabla 7. Valores para el cálculo del LIRP para café en República Dominicana

Variables ecuación LIRP	BAU	SEM 1	SEM 2
Ingreso digno mensual de referencia para una familia en República Dominicana (RD$) (*)	30,905		
Ingreso digno total al año (RD$) (*)	370,860		
Ingreso digno total al año (USD) (*)	6,675		
Coste de la dieta nutritiva (CDN) estimado como el 48 % del ingreso digno (USD) (*)	3,204		
Valor de la dieta nutritiva producida en la finca, estimado como el 50 % del CDN (USD) (*)	1,602		
Productividad (kg/ha)	74.26	828	276
Tamaño promedio de la finca (ha)	4 ha		
Parte de la finca dedicada al cultivo café (%)	80%		
Costo de la producción café (USD/ha)	999.73	1,778.5	1,258

(*) Se toman como referencia los ingresos y costos en la situación actual (BAU). Estos valores se consideran independientes de los parámetros de producción modelizados, por lo que se consideran invariables para la situación SEM.

Tabla 8. Valor de LIRP para fincas de tamaño promedio (4 ha).

	LIRP	Precio de compra al productor (2023)	Brecha LIRP
Sistema productivo	(USD/kg café)	(USD/kg café)	(USD/kg café)
Tradicional (BAU)	5.5	4.19	-1.3
Tradicional (SEM 1)	4.28	4.19	-0.08
Tradicional (SEM 2)	10.58	4.19	-6.39

de 30 mil hectáreas para alinearse con los objetivos de producción nacional se generaría un beneficio de 285,900 toneladas de CO2 en el stock.

A través de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés), República Dominicana se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, para el año 2030, en un 27 % respecto al año 2010. Por lo que las reducciones de emisión y el incremento en el secuestro de carbono apoyan esta meta nacional.

1.7 Beneficios económicos netos agregados a nivel país

Los beneficios económicos netos, agregados a nivel país, se calculan a partir de las ganancias netas a nivel de productor individual. De este modo los beneficios económicos netos representan el impacto social del cambio a SEM a nivel nacional para el conjunto de productores que adoptan SEM y los que se mantienen en BAU. Para calcular cuántos productores cambian a BAU y cuántos se mantienen en SEM se utiliza la meta nacional de incremento de producción.

A nivel macroeconómico, y sobre la base de los objetivos de producción del país expresados por INDOCAFE, se consideran los siguientes supuestos para los sistemas de producción en BAU y SEM (Tabla 11).

Para la configuración de BAU se considera que la superficie cosechada es un 43.9 % de la superficie sembrada. Esta diferencia es importante debido a que la superficie de cosecha pareciera ser mucho menor, por los tiempos de crecimiento de los cafetos. Dichos datos provienen del Ministerio de Agricultura. Para la modelización se espera que, si no se aplican prácticas de manejo, este pequeño incremento en hectáreas cosechadas se contrarreste con las pérdidas que naturalmente continuarán como hasta ahora. En contraste para SEM, se considera que un 80 % de la superficie sembrada sea superficie cosechada ya que, de acuerdo a los planes de manejo, se debe de contemplar un 20 % de la superficie que está en mantenimiento y poda, por lo que no son productivos.

Bajo BAU, en 2020 se produjeron en el país 339,088 quintales de café. Durante el taller de mandos medios, que se llevó a cabo en febrero en República Dominicana, se estimó un consumo nacional de aproximadamente 606 mil quintales. Esto implica que se tiene que importar 44 % del café para satisfacer la demanda interna. Por lo que podemos observar en la Tabla 13, si tan solo un 25% de las hectáreas que actualmente producen café hicieran el cambio a SEM ya se puede satisfacer la demanda nacional e incluso tener un excedente para exportación. Considerando que el tamaño promedio de una finca equivale a 4 hectáreas, 6,250 productores deberían de adoptar las nuevas medidas.

Esto puede contribuir a justificar la inversión en el sector, dado que ayudar a 6,250 productores tendría un cambio significativo en la balanza comercial nacional.

Debido a la situación climática a nivel global se ha experimentado un incremento en el precio internacional de café. La Figura 7 muestra la variación durante el año 2023 en el precio del quintal. Si se tiene que pagar este precio por cada quintal que se importa significa que se están pagando USD 50 millones al año para satisfacer la demanda interna; a lo largo de los 15 años del proyecto esto equivaldría como mínimo USD 750 millones. Tomando en consideración los costos de producción en un sistema tradicional SEM, el costo de producción para satisfacer la demanda es de USD 600 mil, por lo que resultaría más ventajoso hacer la inversión en el largo plazo.

Los beneficios económicos netos, agregados a nivel país, se calculan a partir de las ganancias netas a nivel de productor individual. Para calcular los beneficios agregados se consideran las aspiraciones del incremento de producción de café del país en un 44 %

Tabla 9. Factores de retención de CO2 (tCO2/ha) según tipo de cultivo (REDD+, 2019)

Retención CO2 Café (BAU)	Retención CO2 Café SAF (SEM)	Observaciones
28.6	38.13	Se consideran estos los mejores datos disponibles para estimar la capacidad de retención de CO_2 por parte de los cafetales. No obstante, el documento REDD+ caracteriza los cultivos de café (BAU) como monocultivos expuestos a sol. El presente TSA considera que los cultivos de café (BAU) son en un 99 % cultivados bajo sombra. De este modo, el factor de retención de CO_2 BAU recogido en el documento REDD+ se considera conservador. Tras contrastar los factores de retención de CO_2 incluidos en la cita REDD+ con otras fuentes, se asume que el valor del factor de retención del CO_2 (tCO_2/ha) se refiere a *stock* total de carbono.

Tabla 10. Comparativo de secuestro de CO2

Hectáreas BAU	Hectáreas SEM	Stock de tCO2 en toneladas BAU	Stock de tCO2 en toneladas SEM	Stock total de tCO2
100,000.00	-	2,860,000.00	-	2,860,000.00
90,000.00	10,000.00	2,574,000.00	381,300.00	2,955,300.00
80,000.00	20,000.00	2,288,000.00	762,600.00	3,050,600.00
70,000.00	30,000.00	2,002,000.00	1,143,900.00	3,145,900.00
60,000.00	40,000.00	1,716,000.00	1,525,200.00	3,241,200.00
50,000.00	50,000.00	1,430,000.00	1,906,500.00	3,336,500.00
40,000.00	60,000.00	1,144,000.00	2,287,800.00	3,431,800.00
30,000.00	70,000.00	858,000.00	2,669,100.00	3,527,100.00
20,000.00	80,000.00	572,000.00	3,050,400.00	3,622,400.00
10,000.00	90,000.00	286,000.00	3,431,700.00	3,717,700.00
-	100,000.00	-	3,813,000.00	3,813,000.00

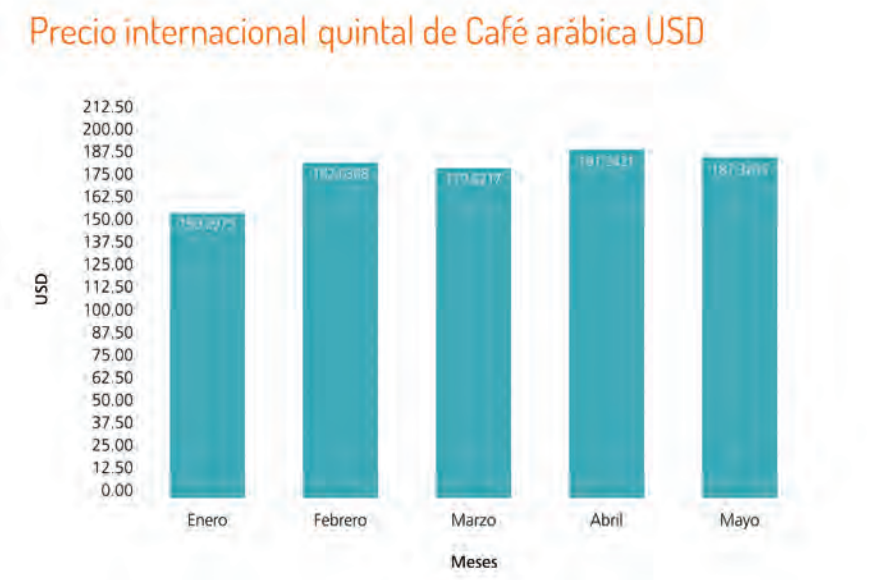
Tabla 11. Sistemas de producción en BAU y SEM

	Unidad	BAU	25 % SEM		50 % SEM		100 % SEM	
Superficie sembrada	ha	100,000	75,000	25,000	50,000	50,000	0	100,000
Superficie cosechada	ha	43,884	32,250	20,000	21,500	40,000	0	80,000
Rendimiento	QQ/ha	7.73	7.73	18	7.73	18	7.73	18
Producción total	QQ	339,088	609,293		886,195		1,440,000	

como mínimo. La superficie de hectáreas que necesita cambiar de BAU a SEM son 25,000 hectáreas para cubrir la demanda interna de café, lo que implica que 6,250 productores cambien los modelos de producción actuales.

Sobre la base de los indicados supuestos se estimaron las ganancias netas para el conjunto de productores permaneciendo en BAU, estimado en un 75 %, es decir 25 mil productores contrastado con los productores que migran a SEM. Como se puede observar en la Figura 8, las ganancias netas agregadas de tan solo un 25 % de los productores cambiando a SEM son 2.3 veces mayores al final del período de 15 años, que las ganancias netas de los productores que se

Figura 7. Precio internacional de quintal de café arábica en dólares. Datos obtenidos del Instituto de Café de Costa Rica.



mantienen en BAU. En promedio durante los 15 años las ganancias son de aproximadamente USD 27,600 por hectárea.

1.8 Valor social del incremento en stock de carbono

Considerando el valor del costo social del carbono, que se define como el costo social de la emisión adicional de una tonelada de carbono y se estima en 6.87 USD/tCO2 (valor promedio para Latinoamérica, según Norhaus [2011]), se estiman las ganancias sociales por el incremento del stock de carbono al final del período de estudio en aproximadamente USD 6,5 millones si el 100 % de las hectáreas se convirtieran a SEM.

$$NPV = \sum_{i=0}^{t} \frac{(B-C)}{(1+i)^t}$$

1.9 Análisis de sensibilidad

El siguiente análisis de sensibilidad se aplica para ilustrar y evaluar el nivel de confianza que puede estar asociado con los resultados del análisis económico del TSA. Aplica variaciones a supuestos cruciales, por ejemplo, diferentes tasas de descuento utilizadas para estimar los ingresos netos y evaluar el impacto en el resultado de la valoración. En consecuencia, proporciona información sobre la solidez de las proyecciones del TSA y ayuda a validar el modelo económico frente a la incertidumbre.

El análisis de sensibilidad se realiza calculando el valor presente neto (NPV en inglés), empleando distintas tasas de descuento a las ganancias netas para cada uno de los sistemas productivos BAU y SEM. Las tasas de descuento utilizadas son 0 %, 7.5 % y 15 %. La tasa de descuento del 7.5 % se propone considerando que los tipos de interés actuales para los proyectos agrícolas se encuentran entre un 6 y 8 % (estimación a partir de juicio experto). El NPV se calculó utilizando la siguiente ecuación:

Figura 8. Beneficios netos agregados en millones de USD para los productores que permanecen en BAU y los que hacen el cambio a SEM.

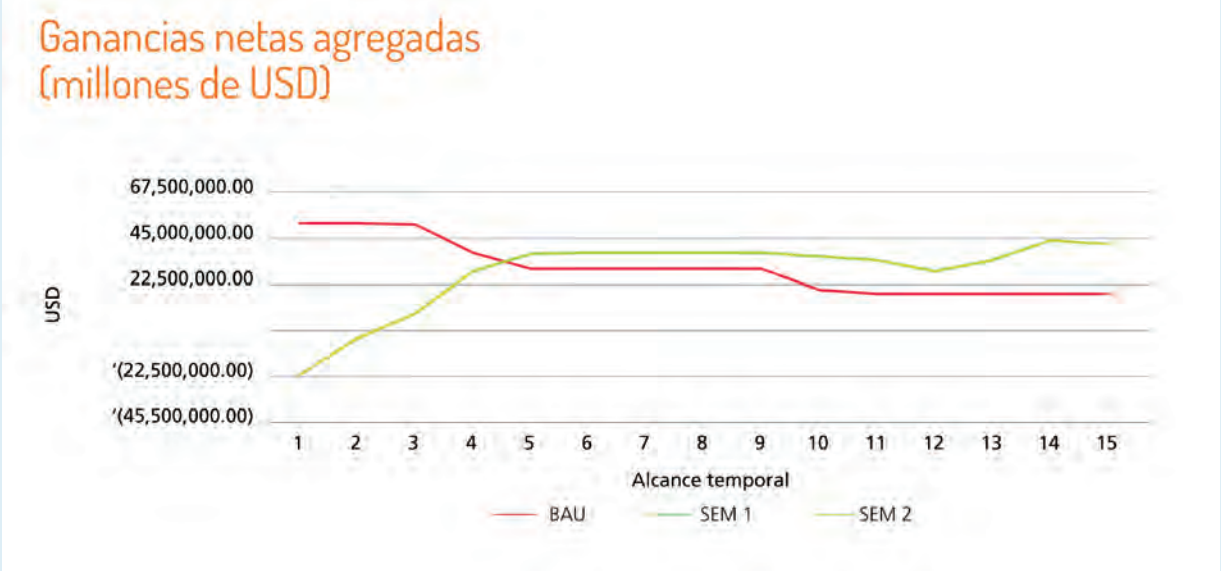


Figura 9. Valor social del incremento en stock de carbono en SEM contrastado con el valor social de carbono del stock en BAU.

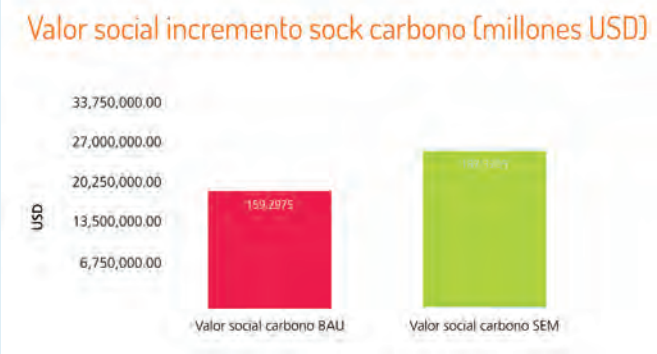
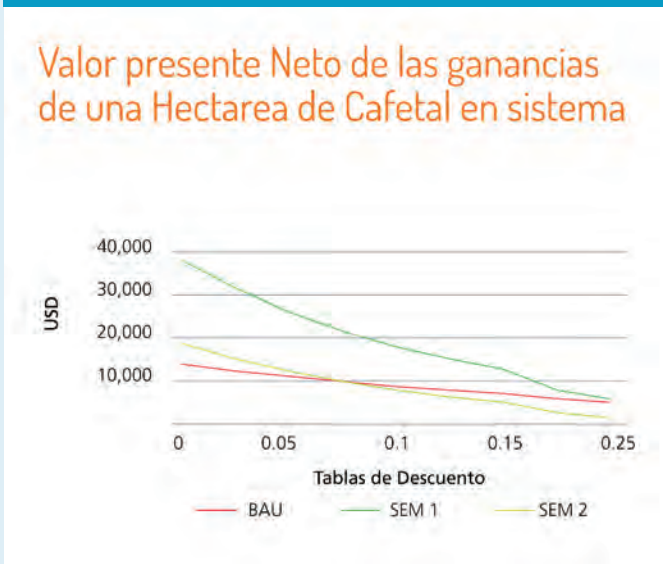


Figura 10. NPV (valor presente neto) de las ganancias netas de una hectárea de cafetal en sistema tradicional BAU y SEM sometidos a distintas tasas de descuento.



A partir del TSA se derivan las siguientes conclusiones, las mismas que responden la las preguntas políticas planteadas en la Sección 1.3 de este informe:

- La renovación de fincas tradicionales de café para hacer la transición de un sistema BAU a un sistema SEM para la producción de dicho rubro reporta ganancias netas superiores para cualquiera de las alternativas propuestas hasta tasas de descuento del 21 %, con un amplio margen de seguridad.

En la misma, B y C representan los ingresos y costos totales anuales, respectivamente, i significa la tasa de interés o descuento y t es el año del flujo de efectivo.

En la Figura 10 con tasa de descuento de 0 % el flujo de caja acumulado para BAU es USD 14,343 contra los USD 37,488 de SEM 1. Aplicando una tasa de descuento de 7.5 %, que es comparativa a la tasa de interés para los créditos agrícolas en el país –entre 6 % y 8 % en el Banco Agrícola–, se observa que el flujo para SEM está en USD 21,746, mientras que para BAU se encuentra en USD 10,413 y para SEM 2 se posiciona en 10,526. En la figura se aprecia que la transición a SEM 1 es rentable hasta que se llega a una tasa de descuento de 24 %, la cual se considera improbable en el mercado, por lo que se puede afirmar que la transición a SEM 1 es rentable. Si no se decide hacer la transición a SEM 1, contemplando una tasa de descuento de 7.5 %, se perderían aproximadamente 11 mil dólares por hectárea que transicione.

2. Conclusiones

- Los costos de renovación requeridos para la transición de BAU a SEM significan un desembolso fuerte los primeros dos años del orden de USD 3,421 por hectárea, que equivalen a USD 102 millones para el 25 % del total de hectáreas cafetaleras. Este desembolso no necesariamente debe surgir de un subsidio, un crédito blando puede ayudar a los productores en el tiempo improductivo.
- Los costos de mantenimiento son considerablemente mayores en SEM que en BAU (USD 1,400 contra USD 734 por hectárea respectivamente), y se debe a la aplicación de tecnología –poda, colocación de trampas para broca, mantenimiento de

musáceas y árboles de servicio– y el uso de insumos como fertilizantes.

- Los costos de mantenimiento bajo SEM incrementan cada 6 años debido a los ciclos de poda, aspecto importante a considerar en el modelo porque la baja en los ingresos es una barrera que desincentiva a los productores a aplicar estas técnicas de manejo en las plantaciones.
- Para ambos casos –BAU y SEM– el ingreso por las especies acompañantes es fundamental para la subsistencia del productor. Sin embargo, salvo por años de muy bajo rendimiento del cafetal, el ingreso principal de los cafeticultores proviene del café. El ingreso de las especies acompañantes tomará un rol protagónico en los años de poda, ya que eso disminuirá la capacidad productiva de café en las fincas y la manera de suplir esa falta de ingreso será con los ingresos por especies acompañantes. Es por esto que se concluye como necesario sustituir los árboles de sombra poco rentables –como la guama– por árboles de servicio que ofrezcan sombra y además un ingreso considerablemente mayor por la venta del producto en el mercado –como los cítricos–. Conocer los referidos datos ha sido clave para diseñar la intervención SEM y proyectos, estrategias y planes de acción SEM.
- La renovación de las fincas con una densidad de plantación de 5,000 plantas por hectárea y rendimiento creciente (4.8 qq/ha en el año 3 y 24 qq/ha al año 10), según modelo SEM 1, reduce notablemente la brecha para alcanzar un nivel de ingresos digno solo por la venta de café a -75 USD/ha en fincas promedio de 4 hectáreas. A partir del segundo año los ingresos por especies acompañantes están en USD 515/ha por lo que los productores podrán asegurar ingresos por encima de los dignos (Tabla 8).
- Para lograr el objetivo de elevar en un 44 % la producción (considerado como objetivo SEM), sería necesario llevar a cabo la renovación de 25 mil hectáreas –con un promedio de 4 hectáreas por finca– e implicaría que 6,250 productores incrementarían considerablemente sus ingresos por la venta de café, superando los ingresos dignos con la ayuda de los ingresos por especies acompañantes.
- Con la renovación de al menos 25 mil hectáreas de tierra a sistemas agroforestales debidamente manejados, se estima que se consigue incrementar la captura de CO2 en 285,900 toneladas. Esto representa una contribucion de un 2 % a la meta nacional de reducción de un 27 % de las emisiones del año base para el 2030.
- Considerando el valor del costo social del carbono en 6.87USD/tCO2, se estiman las ganancias sociales por el incremento del stock de carbono al final del período de estudio en aproximadamente USD 6,5 millones (Figura 9).
- Para poder facilitar la transición al sistema SEM es necesaria una mejora de las infraestructuras viales, para disminuir los tiempos y costos de transporte principalmente. El análisis de costos contempla costos de transporte, que se podrían reducir considerablemente con las mejoras de infraestructura. De la misma manera, de acuerdo a la información recabada para el análisis, los productores consideran los altos costos de transporte como una barrera de entrada a la aplicación de nuevas tecnologías que requieren de más insumos, como la aplicación de fertilizantes agroquímicos o la compra de plántulas resistentes a la roya.
- De acuerdo a los datos de productividad de los cafetales, para alcanzar el ingreso digno la producción de los cafetales necesita el impulso controlado de los fertilizantes agroquímicos para que la plantación sea rentable. Si se plantea aumentar la sustentabilidad de los cultivos, lo que se logra disminuyendo o eliminando el uso de fertilizantes agroquímicos, se debería ajustar la cuota propuesta de los Pagos por Servicios Ambientales para que cierre la brecha entre las ganancias de SEM 2 y SEM 1, y se debería de incluir en el reglamento de Pagos por Servicios Ambientales una política sobre el uso de fertilizantes agroquímicos.

PASO 5:
Recomendaciones políticas

Las recomendaciones que se presentan a continuación van alineadas con las expuestas para el estudio de TSA para el sector cacao que se realizó en forma simultánea en la República Dominicana.

Los resultados muestran que la transición de BAU a SEM requiere de inversión, lo que puede ser difícil a la escala a la que operan los productores. No obstante, la inversión para lograr un sector cafetalero más sostenible es rentable y en el largo plazo dará beneficios económicos, sociales y ambientales al país. Las recomendaciones para el INDOCAFE que se derivan del análisis para asegurar la transición de un sistema productivo BAU a uno SEM son las siguientes:

1) Para mejorar el acceso a crédito por parte de los productores se necesitan dos condiciones. La primera es la existencia de un aval para disminuir el riesgo incurrido por las instituciones bancarias, y la segunda es la existencia de una tasa de interés reducida para poder llevar a cabo los pagos con las ganancias obtenidas a través de la producción. Para ello se recomienda:

   - Coordinar la creación de un fondo extinguible para el período de renovación y fomento de las fincas cafetaleras (4 primeros años del período de análisis) cuya capitalización pudiera ser público--privada. El objetivo del fondo es servir de aval para que se pueda materializar el acceso a crédito por parte de los productores. Frecuentemente este tipo de fondos que proporcionan avales (o first--loss guarantees), por ejemplo, son gestionados por instituciones financieras de desarrollo (como, el BID). El mecanismo para la capitalización del fondo requeriría de la realización, en primer lugar, de un estudio a medida que permita determinar las potenciales instituciones donantes para su capitalización, en atención a su mandato, alcance temático y geográfico, y horizonte temporal. Asimismo, exploraría la colaboración con el FEDA.

   Para salvar el cuello de botella del requerimiento de contar con la titularidad de las tierras para poder acceder al crédito, los productores podrían utilizar la figura del fondo como aval del crédito para reducir el riesgo bancario.

   - Trabajar con el Banco Agrícola para revisar la política crediticia y establecer programas de financiamiento que reduzcan de forma eficiente el riesgo durante el período de renovación (3 primeros años del período de análisis) para aquellos productores interesados en tecnificar sus fincas o fomentar nuevas áreas (por ejemplo, extendiendo el programa de financiamiento a Tasa 0). A partir del alcance de SEM1, se deben considerar al menos 6,250 productores de café.

   Para vincular el otorgamiento de créditos a la adecuada aplicación de buenas prácticas y manejo de finca clave para conservar la provisión de servicios ecosistémicos, se recomienda determinar el monto de inversión necesario para generar alianzas con cooperativas y asociaciones que permitan contrarrestar la falta de recursos humanos en sistemas de monitoreo, transporte de insumos y exportación o venta de producto final.

2) Determinar el nivel de inversión requerido para plantas de alta calidad genética que sean resistentes a plagas –específicamente a la plaga de la roya– reducirá el riesgo de pérdida de las plantaciones en finca. Esto asegurará la producción y a su vez le dará confianza a los productores para invertir en un cambio de BAU a SEM. El monto de dicha inversión debe ser parte del presupuesto público para 2025 y con apoyo del sector privado.

3) Se recomienda al INDOCAFE revisar los planes estratégicos sectoriales y actualizar en ellos los objetivos de producción nacional. Para la elaboración de este estudio se eligió de manera conjunta con los tomadores de decisión un objetivo de producción nacional, sin embargo este no se ve reflejado en los planes sectoriales. El alineamiento de objetivos puede fortalecer el clima institucional, favoreciendo la colaboración para el desarrollo sostenible del sector cafetalero.

4) En respuesta al Plan Estratégico de INDOCAFE, donde se identifica la existencia de personal especializado, sin embargo se reconoce que es necesario tener personal capacitado para conseguir los objetivos institucionales; se recomienda, invertir en fortalecer y utilizar las cooperativas y asociaciones para implementar talleres técnicos de mejores prácticas y aplicación de planes de manejo en finca. En el país existe actualmente un alto nivel de asociatividad, y es común ver que los productores pertenecen a asociaciones o cooperativas cafeticultoras. Las mismas se pueden utilizar como redes para promover el manejo adecuado de las fincas, implementar talleres donde se enseñen las mejores prácticas de mantenimiento de las fincas cafeticultoras y pueden servir para implementar sistemas de monitoreo con el fin de garantizar que las inversiones hechas por el estado o un actor privado estén dando los rendimientos esperados.

5) De la igual manera y vinculado al Plan Estratégico de INDOCAFE, con relación a la falta de recursos humanos para acompañar y dar capacitación a los pequeños productores, se recomienda generar alianzas con los proyectos existentes, como las escuelas de campo del proyecto Biodiversidad en Paisajes de Montaña (BPP). Así mismo se recomienda:

- Proporcionar formación especializada y actualizada a los técnicos de la administración y contratar personal adicional con experiencia.
- Capacitación a los técnicos en centros regionales especializados, fomentar el intercambio de información con otros países productores de la región que enfrentan problemáticas similares como plagas, y los retos que introduce el cambio climático.

6) Adicionalmente, y si bien escapa el alcance del TSA, INDOCAFE podría trabajar, en el 2024, de la mano con CNC y el Departamento de Cacao para presentar un plan de desarrollo regional y su respectivo presupuesto-por-resultados ante el MEPyD para que se destine parte del presupuesto nacional de 2025 a mejorar la infraestructura y conectividad de las regiones cacaoteras y cafetaleras del país. Además de abordar mejoras en la infraestructura vial (clave para la implementación de la estrategia SEM de ambos sectores), incluir mejoras en educación, salud y energía para asimismo promover la fijación de la población joven en el medio rural, como parte clave también para la implementación de la estrategia SEM para cacao y café.

REFERENCIAS

- Alpizar, F. y Bovarnick, A. (2013). Análisis Focalizado de Escenarios (TSA). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), INDOCADÉ (Instituto Dominicano del Café), Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) (2018), Café y cambio climático en la República Dominicana Impactos potenciales y opciones de respuesta, LC/MEX/TS.2018/24, Ciudad de México.
- Descamps, P. (2017). Técnicas para la producción sostenible de café frente al cambio climático, San José, Costa Rica, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria.
- De Melo Virginio Filho, Elias & Florian, Elena & Astorga, Carlos. (2016). Fortaleciendo procesos para la adaptación y mitigación del cambio climático con familias productoras de café en Honduras.
- Gaia Cacao. 2021. Dominican Republic cocoa supply case study. Gaia Cacaco. Ámsterdam, Países Bajos.
- Harvey,C.; Pritts, A.; Zwetsloot, M.; Jansen, K.; Pulleman, M.; Armbrecht, I; Avelino, J.; Barrera, J.; Bunn, C.; Hoyos García, J. Isaza, C; Muñoz-Ucros, J. Pérez--Alemán, C. Rahn, E.; Robiglio, V.; Somarriba, E.; Valencia, V. (2021). Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. Agronomy for Sustainable Development. 41:62.
- Jiménez, H. (2019). «No solo sostenibilidad ambiental, para su desarrollo la caficultura también necesita la sostenibilidad económica y social», PROCAFEHISPANIOLA. Santo Domingo, República Dominicana.
- Jiménez, H. y otros (2007). Mercado interno del café en la República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, República Dominicana.
- Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE) (2020). Lineamientos estratégicos para el desarrollo de la caficultura de la República Dominicana 2021-2031. Santo Domingo, República Dominicana.
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) (2013). Estrategia tecnológica para abordar la problemática de la roya del café (Hemileia vastatrix) y mejorar la capacidad productiva de las plantaciones de café de la República Dominicana. IDIAF, Santo Domingo, República Dominicana.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2020). Plan Maestro Para El Desarrollo de la Caficultura de la República Dominicana 2020-2050. Santo Domingo, República Dominicana.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2022). Guía técnica de buenas prácticas ambientales y sociales de sistemas agroforestales: Café bajo sombra en el marco de REDD+ en República Dominicana. Proyecto de Preparación para REDD+.

Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques / Grupo Banco Mundial. Santo Domingo, República Dominicana.

- MOCCA (2021). Renovación y rehabilitación para un café rentable. Proyecto Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas. San Salvador, El Salvador.
- Nordhaus, W.D. (2011). Estimates of the social cost of carbon: background and results from the RICE-2011 model. Working Paper 17540. National Bureau of Economic Research. 1050 Massachusetts Avenue. Cambridge, MA 02138. Disponible en http://www.nber.org/papers/w17540
- Somarriba, E; Sánchez, R. O.; Peñaló, J.P.; Peguero, F; Cerda, R. (2021). Cafetales agroforestales de la República Dominicana. Centro Agronómico Tropical De Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Somarriba, E; Sánchez, R. O.; Peñaló, J.P.; Peguero, F; López Sampson, A.; Álvarez Varela, D. (2021). Tipologías cafetaleras de la República Dominicana: manejo, rendimientos y desempeño financiero. Centro Agronómico Tropical De Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Susaña, S. (2012). Diagnóstico de pobreza de los hogares cafetaleros de la República Dominicana. Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE). Santo Domingo, República Dominicana.
- Tapia Polanco, Yisneiry Mercedes (2020). Contribución de sistemas agroforestales de café al ingreso y autoconsumo familiar de pequeños productores en República Dominicana. Tesis sometida como requisito para optar al grado de Magister Scientiae en Agroforestería y Agricultura Sostenible. Centro Agronómico Tropical De Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.