

**PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA Y RENDIMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO MEDIDO A TRAVÉS DE LOS
INDICADORES DE CRECIMIENTO VERDE EN EL MARCO DE LA MISIÓN DE CRECIMIENTO VERDE EN
COLOMBIA**

Informe 1

**Análisis general de sistemas productivos claves
y sus indicadores a nivel nacional en el contexto de crecimiento verde**

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales (CRECE)

Contenido

1	Introducción.....	3
2	Metodología.....	6
2.1	Sistema productivo: Ganadería	8
2.2	Sistema productivo: Cacao.....	20
2.3	Sistema productivo: Café	31
2.4	Sistema productivo: Aguacate Hass.....	40
2.5	Sistema productivo: papa	50
3	Resultados.....	60
3.1	Establecimiento de línea base para los sistemas productivos priorizados.....	60
3.2	Construcción de indicadores a nivel nacional.....	61
3.3	Lista amplia y general de opciones tecnológicas con potencial de aporte al crecimiento verde.....	68
3.3.1	Ganadería.....	68
3.3.2	Cacao.....	71
3.3.3	Café	73
3.3.4	Aguacate Hass.....	75
3.3.5	Papa.....	77
4	Conclusiones	80
5	Bibliografía	82
6	Anexos.....	83

1 Introducción

El crecimiento económico ha sido de lejos una de las variables más importantes en la economía global. No obstante se reconoce a nivel mundial que el crecimiento poblacional y el crecimiento económico han conllevado a una excesiva presión sobre los ecosistemas y los recursos naturales. Por esta razón, distintas agencias internacionales promueven el concepto de crecimiento verde, el cual además de considerar aspectos de aumento de la productividad y el crecimiento económico también incorpora elementos de uso eficiente de los recursos, uso sostenible de los recursos naturales, crecimiento adaptado al clima y crecimiento inclusivo. No obstante, este concepto se debe desarrollar bajo una agenda de política operativa que puede ayudar a lograr un progreso concreto y medible.

En Colombia, el concepto de crecimiento verde fue adoptado dentro del actual Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un Nuevo País” como un enfoque transversal, que busca el desarrollo económico sostenible, la competitividad y la reducción de vulnerabilidades al cambio climático. De acuerdo con este marco, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) realiza la “Misión de Crecimiento Verde”, con el objetivo de preparar y discutir las estrategias necesarias para que Colombia sea un referente en América Latina en el diseño e implementación de políticas públicas para aumentar la productividad y competitividad, conservando el capital natural.

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario (2014): Colombia tiene 38.6% del suelo destinado a actividades agropecuarias; los departamentos que tienen mayor proporción de su territorio en uso agropecuario son Caldas, Córdoba, Arauca y Casanare (mayor al 70%), mientras que Amazonas, Vaupés, Guainía, Guaviare y Chocó son los departamentos con menor proporción de su territorio en actividades agropecuarias (menores a 15%) y en su mayoría declarados territorios étnicos; 80% del territorio ocupado a actividades agropecuarias está destinado a pastos y rastrojos para la actividad ganadera. Caldas, como el departamento con mayor proporción de su territorio en actividad agrícola, destina la mitad de este territorio a actividades netamente agrícolas, mientras que Córdoba, Casanare y Arauca destinan tan sólo un 20, 7 y 5% respectivamente. Caldas y Cauca son los departamentos que menos dejan descansar la tierra para uso agrícola, mientras que Cundinamarca y La Guajira alrededor de un 50% de la tierra agrícola en descanso; en Colombia unos pocos tienen mucha tierra (0,4% de las UPA mayores a 500 hectáreas tuvieron el 77,3% del área) y en poca tierra se concentra la gran mayoría de los productores (las UPA menores de 5 hectáreas representaron el 70,4% y ocuparon solo el 2,0% del área); el nivel de tecnificación de la agricultura en Colombia es baja, 83.6% de las UPAs no tiene maquinaria agrícola, 66.7% no utiliza riego, 83.5% de las UPAs no recibió asistencia técnica, 89.3% no solicitó crédito y 68.4% de las UPAs manifestó no utilizar fertilización química. En cuanto a la parte ambiental, 33.5% de las UPAs tiene dificultad para acceder al agua para actividades agropecuarias por escasez, en su gran mayoría en la región Caribe, sin embargo, 82% de las UPAs a nivel nacional manifiesta que conserva la vegetación natural y 31% manifiesta que siembran árboles; el 75.2% de las UPAs manifiesta que realiza alguna actividad para la conservación del suelo, y dentro de las prácticas más comunes está: enrastramiento, labranza mínima y siembra sin remoción de suelos. De acuerdo con IDEAM et al (2016), Colombia es responsable de 0.4% de las emisiones a nivel mundial, donde el sector AFOLU contribuye con el 61.2% de las emisiones pero a su vez es el único sector que reporta absorciones correspondientes a 46.1% de sus emisiones. La deforestación, la ganadería y el uso de fertilizantes son los principales causantes de las emisiones en el sector.

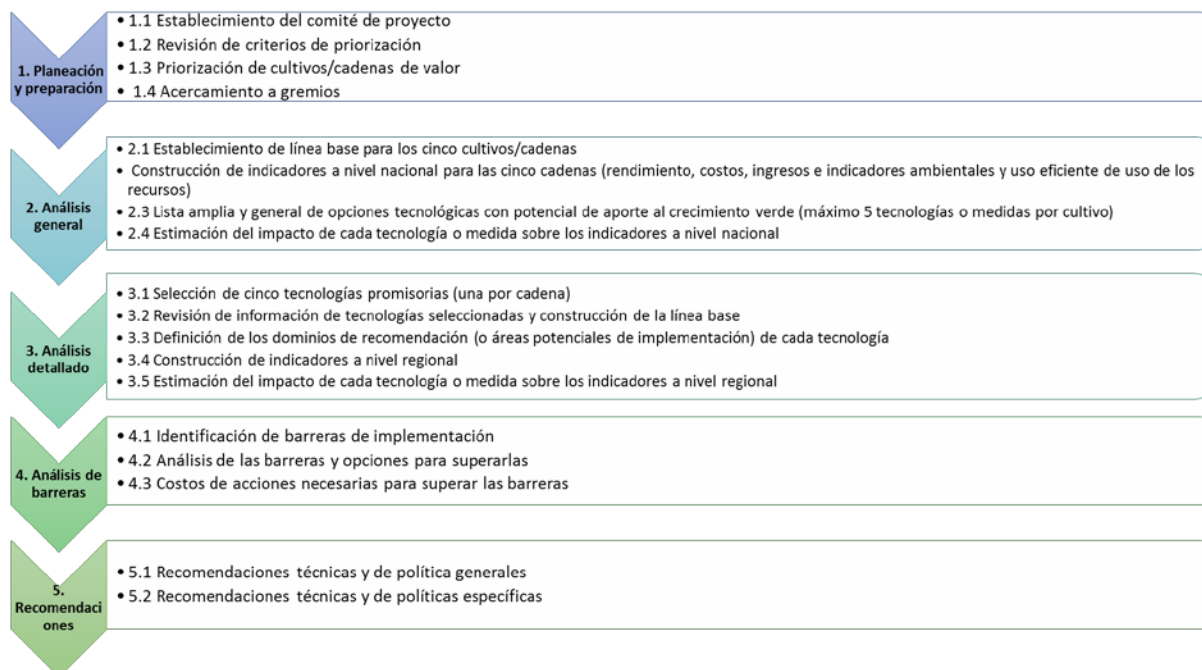
DNP y GGGI (2017) realizaron un diagnóstico de crecimiento verde para Colombia en el cual se priorizó la productividad de la tierra como un eje estratégico susceptible de intervención para impulsar el crecimiento verde en Colombia. De acuerdo con este estudio, la productividad de la tierra en Colombia es de tan solo US\$ 33.000 por kilómetro cuadrado de tierra arable. Este número es muy bajo comparado con los países de ingresos medio alto (IMA) (US\$ 86.000) y los países de la OCDE (US\$ 179.000). En 2013 Colombia solo produjo el 38,6 % de la producción total de alimentos de los países de IMA, y el 29 % del promedio de los países de la OCDE. Según Fedesarrollo, DNP y GGGI (2017) esta ineficiencia se debe a factores como: los conflictos en el uso de la tierra, la falta de articulación del ordenamiento territorial nacional, la ganadería como alternativa económica de bajo costo, la existencia de pocos incentivos para mejorar la productividad, el elevado nivel de protección agrícola, los problemas en la oferta y en la demanda de instrumentos y programas agrícolas, y la falta de financiamiento en el sector agrícola.

A pesar que la agricultura ha pasado de una participación en el PIB de 22% a finales de los 70s a 7% en 2015, las perspectivas futuras de crecimiento de la demanda mundial de alimentos, y las exportaciones agrícolas y agroindustriales pueden ser uno de los motores de crecimiento importantes en Colombia para las próximas décadas (DNP y GGGI, 2017). De acuerdo con DNP y GGGI (2017) el sector agrícola tendrá un crecimiento promedio de 2,5 % anual en los próximos quince años. Se espera que se incremente en 43,8 % la cantidad de hectáreas sembradas respecto a 2015 (Fedesarrollo, DNP y GGGI, 2017). En este sentido el reto de Colombia es enorme, ya que se deben tomar medidas para lograr que este crecimiento se logre con base en la conversión de ganadería ineficiente hacia cultivos agroindustriales y parar la frontera agrícola.

En este estudio se pretende dar a conocer el estado actual de los indicadores de crecimiento verde para diferentes sistemas productivos agropecuarios en Colombia e identificar las opciones tecnológicas que permitan mejorar dichos indicadores con el fin de incrementar la productividad de la tierra sin afectar los demás indicadores de crecimiento verde. Para lograr esto se han propuesto en este estudio cinco fases (ver Figura 1) que van desde la fase de preparación, un análisis general a nivel nacional, un análisis detallado a nivel regional, un análisis de barreras para la implementación de medidas y recomendaciones.

Este reporte corresponde a la fase dos del estudio sobre análisis general. La línea base de expansión en área proyectada para los cinco sistemas productivos, la construcción y estimación de los indicadores a nivel nacional para cada uno de los sistemas productivos y una lista de opciones tecnológicas que pueden contribuir al crecimiento verde en estos sistemas productivos. Posteriormente se estimará el potencial que tiene cada tecnología sobre los indicadores de crecimiento verde. En este estudio también se incluye la metodología y resultados sobre el proceso de priorización de los sistemas productivos.

Figura 1. Fases del estudio



2 Metodología

Dentro de la fase de planeación y preparación de la consultoría, se contempló la priorización de productos con los cuales realizar el análisis de los indicadores, la selección de tecnologías con potencial de aporte al crecimiento verde y los mecanismos para superar las barreras que se identifiquen para su adopción. La priorización se realizó en dos momentos:

Primero: Se identificaron los productos con áreas superiores a 25.000 hectáreas y con ellos se analizaron seis criterios para su priorización:

- a. Crecimiento del área utilizada en el país para su producción.
- b. Empleo anual equivalente generado.
- c. Ambiental: huella hídrica azul y potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero.
- d. Apuestas de política pública relacionadas con productos: 1) promisorios o priorizados para el posconflicto y la sustitución de cultivos ilícitos, 2) apuesta productiva de varios departamentos.
- e. Rendimiento: brecha en el rendimiento de cada producto en Colombia en relación con el promedio mundial.
- f. Componente social: Vinculación de productores de pequeña escala a la producción, referida tanto al número de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) como al tamaño promedio de las mismas.

Los productos con los cuales se realizó el análisis fueron: Aguacate, Algodón, Arroz, Banano exportación, Cacao, Café, Caña de azúcar, Caña panelera, Carne, Cítricos, Hortalizas, Leche, Maíz amarillo, Palma africana, Papa, Plátano, Tabaco negro y Yuca. Inicialmente se contempló considerar frutales desde un espectro más amplio, pero finalmente se optó por tomar aguacate y cítricos, por ser los más representativos y sobre los cuales es posible obtener información, tanto para la medición de indicadores, como en el análisis de tecnologías potencialmente importantes para el crecimiento verde. Los cítricos representan el segundo renglón en área sembrada entre los frutales, con el 12,7 %, el primero es banano común con 13,1 %. El rubro “otros frutales” aparece con el 51,9 % de representatividad, lo cual significa una gran diversidad y por ende resulta muy difícil conseguir información específica.

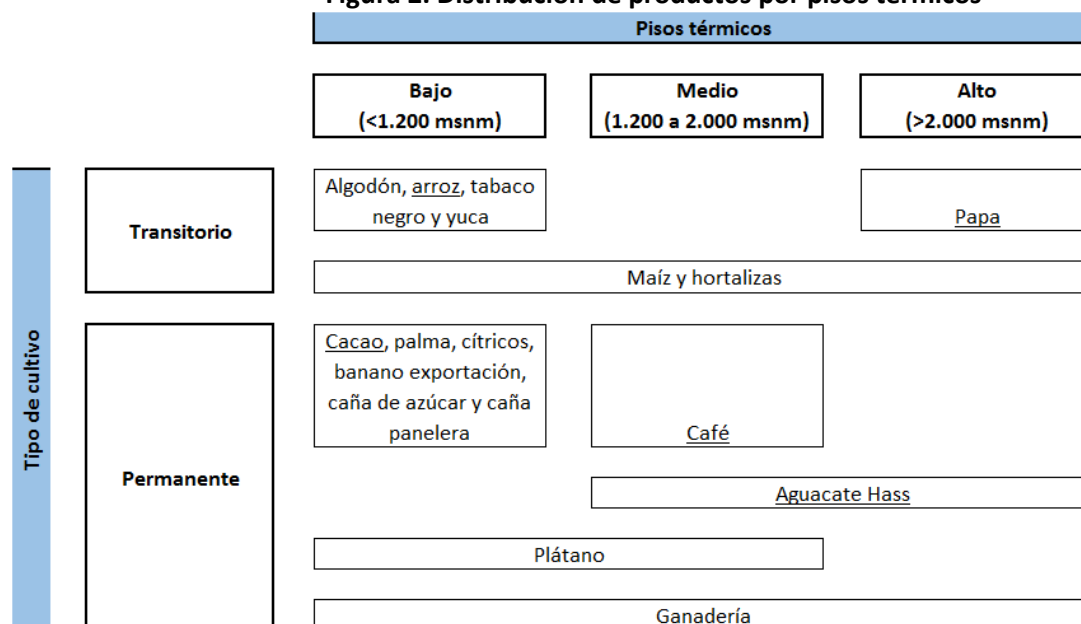
En la Tabla 1 se presentan los resultados del escalafón de los productos en función de los seis indicadores empleados.

Tabla 1. Escalafón de productos

	Área	Empleo	Ambiental	Política	Rendimiento	Social	Escalafón
Café	0,29	1,00	0,50	1,0	0,48	0,70	3,97
Aguacate	1,00	0,02	0,51	0,6	0,63	0,41	3,17
Cacao	0,56	0,08	0,56	0,6	0,80	0,49	3,12
Leche	0,28	0,46	0,72	0,1	1,00	0,53	3,12
Carne	0,24	0,46	0,72	0,3	0,56	0,53	2,79
Palma africana	0,76	0,13	1,00	0,3	0,21	0,06	2,41
Plátano	0,33	0,14	0,48	0,2	0,33	0,58	2,02
Hortalizas	0,35	0,08	0,01	0,2	0,74	0,65	2,01
Caña panelera	0,25	0,11	0,40	0,1	0,29	0,60	1,73
Arroz	0,26	0,04	0,73	0,0	0,51	0,11	1,68
Cítricos	0,26	0,02	0,53	0,3	0,00	0,43	1,53
Yuca	0,32	0,07	0,02	0,0	0,56	0,52	1,52
Maíz amarillo	0,14	0,09	0,05	0,0	0,85	0,32	1,46
Papa	0,31	0,12	0,06	0,1	0,55	0,21	1,31
Banano exportación	0,35	0,17	0,12	0,2	0,44	0,03	1,28
Caña azúcar	0,38	0,05	0,40	0,0	0,29	0,06	1,19
Tabaco negro	0,15	0,01	0,00	0,0	0,53	0,26	0,96
Algodón	0,00	0,01	0,01	0,0	0,47	0,18	0,67

A partir del resultado arrojado del procedimiento anterior se hace un análisis teniendo en cuenta si son cultivos transitorios o permanentes, y de acuerdo con los pisos térmicos a los que pertenecen con el fin buscar representatividad en cuanto a tipo de cultivo y ubicación (ver Figura 2).

Figura 2. Distribución de productos por pisos térmicos



Los productos finalmente priorizados fueron:

Tabla 2. Priorización de productos

	Área	Empleo	Ambiental	Política	Rendimiento	Social	Escalafón
Café	0,29	1,00	0,50	1,0	0,48	0,70	3,97
Aguacate	1,00	0,02	0,51	0,6	0,63	0,41	3,17
Cacao	0,56	0,08	0,56	0,6	0,80	0,49	3,12
Leche	0,28	0,46	0,72	0,1	1,00	0,53	3,12
Carne	0,24	0,46	0,72	0,3	0,56	0,53	2,79
Papa	0,31	0,12	0,06	0,1	0,55	0,21	1,31

En el Anexo 1. Se presenta mayor detalle del proceso de priorización.

Para el caso de la línea base, se tomó como referencia las proyecciones de áreas de cultivos a 2030 realizadas en el estudio realizado por De Pinto *et al* (2014) sobre “Low Emission Development Strategies for Agriculture and Other Land Uses: The Case of Colombia” con el fin de tener un nivel de referencia de los cambios en superficie de los cultivos en los próximos años. En el estudio de Pinto *et al* (2014) se proyectaron cambios espaciales en el uso del suelo de acuerdo a proyecciones de los precios de los productos (en el Anexo 2 se presenta una figura del flujo modelamiento).

En cuanto a los indicadores de crecimiento verde, se realizó una revisión de los documentos de la OCDE (2014) y DNP y GGGI (2017). En el primer trabajo, la OCDE identifica indicadores de crecimiento verde medibles para el sector agropecuario alineados con el marco de medición de crecimiento verde de la OCDE, los cuales fueron aplicados a un grupo de países que hacen parte de este organismo, y que consideran seis (6) temáticas relacionadas con crecimiento verde (productividad del carbono, productividad de la energía, intensidad en el uso del agua, balance y flujo de nutrientes, productividad y factor de productividad total ajustado ambientalmente). El segundo estudio se centra en un diagnóstico macroeconómico multisectorial a nivel nacional que busca comparar el desempeño del país respecto a otros países en cuanto a crecimiento verde. Este estudio sirvió para priorizar áreas estratégicas que son susceptibles de intervención para impulsar el crecimiento verde en Colombia. En este sentido, con base en estos dos documentos, y teniendo en cuenta que el presente trabajo pretende establecer indicadores a nivel de sistema productivo (cultivo), y a partir de la información disponible para los cultivos priorizados, especialmente la información del Censo Nacional Agropecuario (CNA), se plantean los siguientes indicadores:

2.1 Sistema productivo: Ganadería

En el caso de ganadería, se realizó una subdivisión por tres tipos de orientación (carne, lechería y doble propósito) para lo cual se usó la siguiente clasificación:

- Leche: UPAs con un promedio de producción de leche superior a 9.75 litros/vaca en ordeño-día¹.
- Doble propósito: UPAs con más de dos vacas en ordeño con producción superior a 3.5 litros/vaca en ordeño-día² y con producción inferior o igual a 9.5 litros/vaca en ordeño-día.
- Carne: UPAs ganaderas que no están clasificadas en las categorías anteriores (leche y doble propósito).

¹ Valor medio entre el promedio de producción de lechería especializada (16.0 litros/vaca-día) y doble propósito (3.5 litros/vaca-día) de acuerdo con Fedegán (2012).

² Valor medio entre el promedio de producción de lechería especializada (16.0 litros/vaca-día) y doble propósito (3.5 litros/vaca-día) de acuerdo con Fedegán (2012).

Los indicadores se estimaron para las tres categorías (leche, carne y doble propósito). Para el caso de conflictos por uso del suelo y erosión se empleó el mapa de pastos del Mapa cobertura de la tierra IDEAM-2014.

Indicador 1a. Productividad de leche

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Estimar la productividad lechera promedio en las UPAs con sistemas de producción ganaderos	
Unidad de medición	Producción de leche/vaca-día	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula	$P_S7P85B / (P_S7P84D + P_S7P84E)$	
Descripción de la fórmula	Se toma la cantidad de leche recolectada el día de la encuesta / número de vacas mayores a 2 años	
Descripción de las variables	P_S7P85B	Esta pregunta del CNA hace referencia a la cantidad de leche recolectada el día anterior a la encuesta
	P_S7P84D	Hembras entre 2 y 3 años
	P_S7P84E	Hembras mayores a 3 años
Indicador OCDE relacionado	<i>Material productivity</i>	

Indicador 1b. Productividad carne

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Estimar la ganancia de peso diaria promedio en las UPAs con sistemas de producción ganaderos	
Unidad de medición	Gramos/animal-día	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Fedegan
Año	2014	2012
Fórmula	kg BWC departamental / (Cabezas)	
Descripción de la fórmula	Se tiene en cuenta la ganancia de peso reportada en cada departamento / n Número de animales con orientación a la producción de carne	
Descripción de las variables	Cabezas	Número total de cabezas de ganado orientación carne y doble propósito
	kg BWC departamental	500 gr/animal-día (Antioquia, Atlántico, Córdoba, Valle) 400 gr/animal-día (Bolívar, César, Huila, Santander, Tolima) 300 gr/animal-día (Casanare, Cauca, Meta) 200 gr/animal-día (Arauca, Guaviare, Risaralda, Vaupés, Caquetá, Chocó, Cundinamarca, Magdalena) 100 gr/animal-día (resto del país)
Indicador OCDE relacionado	Material productivity	

Indicador 2. UPAs que recibieron asistencia técnica en BPP (Buenas Prácticas Pecuarias)

Tema	Productividad del Sector								
Objetivo asociado	Conocer la proporción de UPAs que ha recibido asistencia técnica en Buenas Prácticas Pecuarias								
Unidad de medición	Porcentaje								
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)								
Año	2014								
Fórmula de medición	P_S11P135A_SP2	n	Presencia de bovinos	/	P_S7P82	*	100		
Definición de la fórmula	Sumatoria de las Unidades de Producción Agropecuaria dedicadas a la ganadería que recibieron asistencia técnica enfocada a BPP / Unidades de Producción Agropecuaria con orientación ganadera								
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica recibida enfocada bajo los parámetros Buenas Prácticas Pecuarias							
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino							
Indicador OCDE relacionado	Material productivity								

Indicador 3. UPAs certificadas en BPG (Buenas prácticas ganaderas)

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Conocer las unidades de producción agropecuaria certificadas con BPG	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Año	2014	2016 ¹
Fórmula de medición	cBPG 2014(ICA) / P_S7P82	
Definición de la fórmula	Sumatoria de las Unidades de Producción Agropecuaria con certificación en BPG expedida por el ICA al año 2014 / Unidades de Producción Agropecuaria con orientación ganadera reportadas en el Censo Nacional Agropecuario	
Caracterización de las variables	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino
	Certificación Buenas Practicas Ganaderas	Las BPG consisten en un sistema de aseguramiento de calidad e inocuidad en la producción primaria, cuyo propósito es obtener alimentos sanos e inocuos en las fincas
Indicador OCDE relacionado	<i>Material productivity</i>	

1. Se empleó información de 2016 ya que en los últimos años es donde se ha visto una evolución en la certificación de fincas ganaderas

Indicador 4. Balance de carbono por producto

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales						
Objetivo asociado	Estimar el balance de carbono (CO ₂ eq) por unidad de producto relacionado con la producción primaria						
Unidad de medición	Ton CO ₂ eq / ha						
Fuentes de información	Inventario Nacional Gases Efecto Invernadero (INGEI) IDEAM-TCN (2016)						
Año	2012						
Fórmula de medición	Emisiones netas ganadería	/	Número hectáreas en pastos CNA				
Descripción de la fórmula	Número total de emisiones reportadas por IDEAM para el año 2012 dividido el número de hectárea de pasto CNA						
Indicador OCDE relacionado	<i>Carbon productivity</i>						

Indicador 5. Consumo de energía eléctrica

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales			
Proceso	Eficiencia energética			
Objetivo asociado	Estimar el consumo de energía relacionado con la producción ganadera			
Unidad de medición	Kw/unidad de producto			
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)			
Año	2014			
Carácter	Oficial			
Fórmula	$((P_S9P118(481210100+481500000+439110800+491100000+441310100+432200900))^c$ <p>consumo energía estimado</p> $\text{año}(481210100+481500000+439110800+491100000+441310100+432200900)+P_S10P1$ $22 * \text{consumo de energía estimado año-kw})$			
Descripción de la fórmula	Se multiplica el número de equipos que trabajan a base de energía eléctrica (báscula, detector de preñez, equipo de inseminación, equipo de ordeño, motobomba, vehículo, picadora de pastos, tanque de enfriamiento y cerca eléctrica) y se multiplica por el consumo de energía anual estimado para cada máquina			
Caracterización de las variables	P_S10P122	Esta pregunta de CNA hace referencia a las construcciones de uso agropecuario para este caso la respuesta # 16- cercas eléctricas (13.68 Kw* año ¹)		
	P_S9P118	Esta pregunta del CNA hace referencia a la maquinaria que tiene en uso, para cada tipo se asigna un código de identificación		
	481210100	Detector De Preñez	*	consumo estimado de energía: 5.98 Kw* año ²
	481500000	Equipo De Inseminación	*	consumo estimado de energía: 1.35 Kw* año ³
	439110800	Tanque De Enfriamiento	*	consumo estimado de energía: 2275 Kw* año ⁴
	441310100	Equipo de ordeño	*	consumo estimado de energía: 800 Kw* año ⁵
	432200900	Motobomba	*	consumo estimado de energía: 276.64 Kw* año ⁶
Indicador OCDE relacionado	Energy productivity			

1. Tomando como referencia el consumo de un impulsor o energizador de 110 V
2. Tomando como referencia el consumo de un equipo ECHOSCAN T-300
3. Tomando como referencia un termo descongelador de pajillas eléctrico 120V marca MVE
4. Tomando como referencia un tanque de enfriamiento DeLaval DXCR - Desde 1100 Litros hasta 6000 Litros
5. Equipo de vacío 1 HP 110-120V
6. Tomando como referencia una bomba de agua 110V periférica pep05

Indicador 6. UPAs con sistemas productivos ganaderos con sistemas de riego

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales	
Objetivo asociado	Conocer el uso de sistemas de riego en los sistemas de producción ganadera	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	$(p_s6p70_spa04 / P_S7P82) * 100$	
Definición de la fórmula	Número de UPAs ganaderas con riego por aspersión dividido por el número de UPAs ganaderas por cien	
Caracterización de las variables	p_s6p70_spa04	Aspersión, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino
Indicador OCDE relacionado	<i>Water use intensity</i>	

Indicador 7. Eficiencia en el uso del agua en sistemas ganaderos

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales									
Objetivo asociado	Conocer la eficiencia en el uso del recurso hídrico en ganadería									
Unidad de medición	Índice de eficiencia									
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario									
Año	2014									
Fórmula de medición	A cada uno de los sistemas de riego le es asignado un valor de eficiencia en el uso del agua ¹ que va desde 0 hasta 1, donde 0 es el menos eficiente y 1 es el más eficiente. Este valor es ponderado por el número de UPAs ganaderas para cada sistema de riego usado y dividido por el número de UPAs ganaderas totales.									
Descripción de la fórmula	p_s6p70_spa02	*	0.9	n	P_S7P82	=	*	P_S7P82		
	p_s6p70_spa04	*	0.75	n	P_S7P82					
	p_s6p70_spc20	*	0.5	n	P_S7P82					
	p_s6p70_spc22	*	0.4	n	P_S7P82					
Caracterización de las variables	p_s6p70_spa02	Goteo, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados								
	p_s6p70_spa04	Aspersión, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados								
	p_s6p70_spc20	Gravedad, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados								
	p_s6p70_spc21	Manual, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados								
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino								
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity									

1. Valores tomados del Estudio Nacional del Agua de Ideam (2015)

Indicador 8. Ganaderos que fertilizan con productos orgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes sobre suelos destinados a la ganadería					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S11P131_SP11	n	P_S7P82	/	P_S7P82	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA ganaderas que utilizan el estiércol como fertilizante					
Caracterización de las variables	P_S11P131_S P11	Esta pregunta del CNA hace referencia Manejo; reutilización o eliminación de los desechos animales y vegetales de las actividades agropecuarias de la siguiente forma: Los usa para fertilización de suelos.				
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 9. Ganaderos que fertilizan con productos inorgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes						
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes sobre suelos destinados a la ganadería						
Unidad de medición	%						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						

Fórmula de medición	$\frac{P_S6P76_SP2}{P_S7P82} \times 100$
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA ganaderas que utilizan fertilizantes inorgánicos
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1 Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo
	P_S6P76_SP2 Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo
	P_S6P76_SP3 Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo
	P_S6P76_SP4 Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos
	P_S7P82 Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino
Indicador OCDE relacionado	<i>Nutrient flows and balances</i>

Indicador 10. Ganaderos que usan enmiendas o corrector de acidez al suelo

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes sobre suelos destinados a la ganadería					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP3	∩	P_S7P82	/	P_S7P82	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA ganaderas que utilizan enmiendas o corrector de acidez al suelo					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 11. Ganaderos que utiliza la quema para mejorar los suelos

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes sobre suelos destinados a la ganadería					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	$\frac{P_S6P76_SP4}{P_S7P82} \times 100$					

Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA ganaderas que utiliza la quema para mejorar los suelos	
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances	

Indicador 12. Conflictos por uso del suelo

Indicador 12: Conflictos por uso del suelo					
Tema	Incidencia en el capital natural				
Proceso	Presión sobre los recursos naturales				
Objetivo asociado	Identificar áreas sembradas por fuera de las zonas aptas				
Unidad de medición	%				
Fuentes de información	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)			Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	
Año	2014			2012	
Fórmula de medición	Vocación uso del suelo (2012)	\cap	Mapa cobertura de la tierra IDEAM-2014 (Pastos)	/	Superficie en pastos
Descripción de la fórmula	Se hace una superposición de las áreas en pastos con las áreas con vocación para ganadería y se establece el porcentaje del área en pastos en conflicto				
Caracterización de las variables	Mapa de vocación de uso del suelo	En este mapa se puede encontrar la información acerca de las zonas que, por su vocación y uso real en Colombia, representan conflictos en su uso			
	Mapa de coberturas de la tierra	En este mapa se encuentra información sobre las diferentes coberturas a nivel nacional para este caso específico se selecciona la cobertura de pastos para Colombia			
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity				

Indicador 13. Superficie ganadera afectada por erosión

Tema	Incidencia en el capital natural						
Objetivo asociado	Representar la relación entre las áreas con presencia de pasturas y los grados y tipos de erosión de la tierra atribuidos a los sistemas de producción bovina.						
Unidad de medida	Índice normalizado de 0 a 1						
Fuentes de información	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)			Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)			
Año	2010			2014			
Fórmula de medición	Mapa erosión	\cap	Mapa cobertura	Grado de erosión	*	Factor de Ponderación	/

	del suelo IGAC- 2010		de la tierra IDEAM- 2014	Área ganadera sin evidencia de erosión		0		Área ganadera nacional
			Área ganadera con erosión ligera	0.25				
			Área ganadera con erosión moderada	0.5				
			Área ganadera con erosión severa	0.75				
			Área ganadera con erosión muy severa	1				
Definición de la formula	Se toman las áreas en pastos con diferentes grados de erosión de suelo y se divide por al área total en pastos para obtener el porcentaje de área de pastos en diferentes grados de erosión, los cuales a su vez son ponderados para obtener el índice de erosión, donde el valor de cero corresponde a 100% del área si evidencia de erosión y 1 dónde el 100% del área está en un grado de erosión muy severa.							
Caracterización de las variables	Mapa de erosión del suelo		En este mapa se puede encontrar la información acerca de los diferentes grados de erosión del suelo					
	Mapa de coberturas de la tierra		En este mapa se encuentra información sobre las diferentes coberturas a nivel nacional para este caso específico se selecciona la cobertura de pastos					
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity							

Indicador 14. Ganaderos que reciben asistencia técnica o asesoría

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo asociado	cuantificar la cobertura de la asistencia técnica en sistemas de producción pecuaria	
Unidad de medida	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	a. manejo ambiental	$P_S11P135A_SP3 / (P_S7P78) * 100$
	b. manejo del suelo	$P_S11P135A_SP4 / (P_S7P78) * 100$
Descripción de la formula	Partiendo de las UPAs con orientación ganadera se procede a realizar la sumatoria de las que han recibido asistencia técnica en asistencia técnica enfocada a prácticas de manejo ambiental y prácticas de manejo de suelo y se divide por las UPAs ganaderas y se multiplica por 100	
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica enfocada en las prácticas de manejo ambiental
	P_S11P135A_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia técnica enfocada en Manejo de suelo
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino

Indicador 15. Inversión del sector en transferencia para el uso de los recursos de una manera sostenible

Tema	Oportunidades Sectoriales de Crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo Asociado	Identificar las UPAs con inversión en el uso sostenible de los recursos naturales	
Unidad de medida	%	
Fuentes de Información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de Medición	a. Manejo conservación del agua: $(P_S11P125_SP3+P_S11P125_SP4+P_S11P125_SP5+P_S11P125_SP6) / P_S7P82$ b. Manejo conservación del suelo: $(P_S11P127_SP1+P_S11P127_SP3+P_S11P127_SP4+P_S11P127_SP5+P_S11P127_SP9+P_S11P127_SP10)/ P_S7P82$	
Definición de la fórmula	Se identifican las UPA con orientación ganadera, de estas se procede a hacer la sumatoria de las UPAs que emplean acciones para proteger las fuentes naturales de agua y de conservación del suelo y se multiplica por 100	
Caracterización de las Variables	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino
	P_S11P125_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la implementación de bebederos artificiales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP4	Esta pregunta de CNA hace referencia al manejo de las rondas (aislamiento, encerramiento, mantenimiento) para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP5	Esta pregunta hace referencia a la reutilización del agua para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP6	Esta pregunta del CNA hace referencia al tratamiento de las aguas residuales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P127_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la realización de Labranza mínima como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la siembra de coberturas vegetales (abonos verdes; barreras vivas y/o cercas vivas) como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a las prácticas de conservación (terrazas; acequias; zanjillas; jarillones; muros o gaviones de contención; otros.) para la protección del suelo
	P_S11P127_SP5	Esta pregunta del CNA hace referencia a la elaboración de sustratos para formar suelo como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP9	Esta pregunta del CNA hace referencia a la rotación de cultivos como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP10	Esta pregunta del CNA hace referencia al enrastramiento como práctica de conservación de suelos

Indicador 16. Acceso a créditos UPAs ganaderas

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde						
Proceso	Acceso a financiamiento de tecnología y/o sistemas productivos						
Objetivo asociado	identificar la cobertura de financiación en las UPA						
Unidad de medida	% anual						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S11P136	/	P_S7P82	*	100		

	P_S11P136A	/	P_S11P136	*	100				
Descripción de la fórmula	<p>a. Se identifican las UPAs con orientación ganadera que solicitaron crédito en el último año y se divide por el número de UPAs ganaderas y se multiplica por 100.</p> <p>b. Se dividirá el número de créditos aprobados por el número de UPAs que solicitaron crédito y se multiplica por 100</p>								
Caracterización de las variables	P_S11P136	Esta pregunta del CNA hace referencia a la solicitud de financiación para el desarrollo de actividades agropecuarias durante el año 2013							
	P_S11P136A	Esta pregunta del CNA hace referencia a si la solicitud de crédito o financiación fue aprobada							
	P_S7P82	Esta pregunta del CNA hace referencia a la tenencia de ganado bovino							

En el caso de los demás cultivos, el rendimiento se estima sobre la información de producción y área de todas las UPAs con dichos cultivos. Sin embargo, y dado que el censo no tiene asociadas las prácticas a los cultivos, se recurrió a identificar el cultivo principal en cada UPA como el de mayor porcentaje (excluyendo el área en pastos), y por lo tanto, los indicadores se estimaron a partir de los resultados de cada cultivo en las UPAs donde el cultivo analizado es el cultivo principal³. El mapa de presencia de cultivos se construyó a partir de la información georeferenciada del CNA pero a una grilla de 3 kilómetros de resolución⁴. El proceso consistió en leer cada variable de interés tomando en cuenta su georreferenciación y luego sobreponer una capa vacía que contiene grillas de 3 kilómetros de resolución para obtener acumulados, promedios, conteos y desviaciones estándar⁵. El software utilizado fue R.3.4.2, paquetes raster y rgdal. En el caso de aguacate, el CNA no tiene discriminado por variedad, y por lo tanto se realizó un corte a 1.600 msnm asumiendo que todo el aguacate sembrado a esa altura es variedad hass⁶.

2.2 Sistema productivo: Cacao

Indicador 1. Productividad

Tema	Productividad del Sector							
Objetivo asociado	Estimar la productividad promedio de cacao en las UPAs con sistemas de producción de cacao							
Unidad de medición	Producción de cacao/ha-año							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)							
Año	2014							
Fórmula	P_S6P57A	∩	P_S6P46	/	Area_cosechada	∩	P_S6P46	

³ Lo anterior indica que si una UPA posee un cultivo analizado (cacao, café, papa, aguacate hass) pero su área no es la mayor entre todos los cultivos que posee la UPA, entonces las variables bajo análisis (riego, fertilización, etc.) no serán atribuidas al cultivo bajo análisis.

⁴ Se usó esta resolución con el fin de proteger la identidad de los productores

⁵ Los conteos realizados sobre grillas con menos de 20 upas, fueron generalizados en una categoría menor a 20 con el fin de proteger la identidad de los productores

⁶ Este límite se estableció a partir de la información de 1.210 encuestas a fincas con producción de aguacate (~2.5% de los productores de aguacate) realizado por el CIAT en el año 2013 para ASOHOFRUCOL proyecto "Agricultura específica por sitio compartiendo experiencias (AESCE) aplicada a la producción de frutales en Colombia", donde se encontró que el porcentaje de productores con aguacate hass con corte a 1.300 msnm (2% de los productores por debajo de esa altitud tenían aguacate hass y 59.0% de los productores por encima de esa altitud tenían aguacate hass), con corte 1400 msnm (4.4% por debajo y 63.5% por encima), con corte a 1.500 msnm (7.0% por debajo y 69.5% por encima) y con corte a 1.600 msnm (8.6% por debajo y 72.7% por encima). Hacer un corte más alto seguramente permitirá incrementar el porcentaje de productores con aguacate hass por encima de ese corte pero al mismo tiempo se incrementa el número de productores por debajo de esa altitud que quedarían por fuera.

Descripción de la fórmula	Se toma la cantidad obtenida y se divide por el área cosechada	
Descripción de las variables	P_S6P57A	Cantidad obtenida
	Area_cosechada	Área cosechada
	P_S6P46	Cuál cultivo o plantación forestal tiene en el lote código 164001001
Indicador OCDE relacionado	<i>Material productivity</i>	

Indicador 2. UPAs que recibieron asistencia técnica en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Tema	Productividad del Sector									
Objetivo asociado	Conocer la proporción de UPAs productoras de cacao que han recibido asistencia técnica en BPA									
Unidad de medición	%									
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)									
Año	2014									
Fórmula de medición	P_S11P135A_SP1	n	UPAs cacao	/	P_ UPAs cacao	*	100			
Definición de la fórmula	Sumatoria de las UPAs con cacao como cultivo principal que recibieron asistencia técnica enfocada a BPA / UPAs cacao									
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica recibida enfocada bajo los parámetros Buenas Prácticas Agrícolas								
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao								
Indicador OCDE relacionado	Material productivity									

Indicador 3. UPAs productoras de cacao certificadas en BPA

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Conocer las UPAs productoras de cacao certificadas con BPA	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Año	2014	2016
Fórmula de medición	cBPA cacao 2014 (ICA) / UPAs cacao	
Definición de la fórmula	Sumatoria de las Unidades de Producción Agropecuaria con certificación en BPG expedida por el ICA al año 2014 / UPAs cacao reportadas en el Censo Nacional Agropecuario	
Caracterización de las variables	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao
	cBPA cacao	Número de fincas de cacao certificadas por el ICA en BPA hasta el 2014
Indicador OCDE relacionado	Material productivity	

Indicador 4. Balance de carbono por producto

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales
Objetivo asociado	Estimar el balance de carbono (CO ₂ eq) por unidad de área
Unidad de medición	Ton CO ₂ eq /ha
Fuentes de información	Mediciones convenio MADR-CIAT
Año	2014
Fórmula de medición	Remociones – emisiones desde fertilizantes
Descripción de la fórmula	Balance de emisiones en producción primaria y de acuerdo a los factores contemplados por IDEAM en el inventario de GEI
Indicador OCDE relacionado	Carbon productivity

Indicador 5. Energía

En el CNA no registra equipos que consuman energía para este cultivo

Indicador 6. UPAs con cacao que poseen sistemas de riego

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales										
Objetivo asociado	Conocer el uso de sistemas de riego en los sistemas de producción de cacao										
Unidad de medición	%										
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario										
Año	2014										
Fórmula de medición	(p_s6p52_spa02	+	p_s6p52_spa04	+	p_s6p52_spc20	+	p_s6p52_spc21)	/	UPAs cacao
Definición de la fórmula	Para estimar este indicador se tienen en cuenta todas las UPA cuyo sistema predominante es cacao y que a su vez hacen uso de algún tipo de sistema de riego dividido por el número total de UPAs que registran área sembrada en cacao.										
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo									
	p_s6p52_spa04	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión									
	p_s6p52_spc20	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad									
	p_s6p52_spc21	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo									
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao									
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity										

Indicador 7. Eficiencia en el uso del agua en sistemas de cacao

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales					
Objetivo asociado	Conocer la cobertura de riego en sistemas de producción de cacao					
Unidad de medición	Índice de eficiencia					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario					
Año	2014					
Fórmula de medición	p_s6p52_spa02	n	UPAs cacao	0.9	/	UPAs cacao
	p_s6p52_spa04	n	UPAs cacao	0.75		
	p_s6p52_spc20	n	UPAs cacao	0.5		
	p_s6p52_spc21	n	UPAs cacao	0.4		
Descripción de la fórmula	A cada uno de los sistemas de riego le es asignado un valor de eficiencia en el uso del agua que va desde 0 hasta 1, donde 0 es el menos eficiente y 1 es el más eficiente. Este valor es ponderado por el número de UPAs de cacao para cada sistema de riego usado y dividido por el número de UPAs de cacao.					
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02	Goteo, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados				
	p_s6p52_spa04	Aspersión, es el sistemas de riego que utiliza en los pastos sembrados				
	p_s6p52_spc20	Gravedad, es el sistemas de riego que utiliza en los pastos sembrados				
	p_s6p52_spc21	Manual, es el sistema de riego que utiliza en los pastos sembrados				
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao				
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity					

2. Valores tomados del Estudio Nacional del Agua de Ideam (2015)

Indicador 8. UPAs cacao que fertilizan con productos orgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes	
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de cacao	
Unidad de medición	%	

Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP1	n	UPAs cacao	/	UPAs cacao	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen cacao que utilizan fertilizantes orgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 9. UPAs cacao que fertilizan con productos inorgánicos

Indicador OCDE relacionado	Indicador OCDE relacionado con productos inorgánicos					
Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de cacao					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP2	n	UPAs cacao	/	UPAs cacao	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen cacao que utilizan fertilizantes inorgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 10. UPAs cacao que usan enmiendas o corrector de acidez al suelo

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de cacao					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					

Fórmula de medición	P_S6P76_SP3	n	UPAs cacao	/	UPAs cacao	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen cacao que utilizan enmiendas o corrector de acidez al suelo					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 11. UPAs cacao que utiliza la quema para mejorar los suelos

Tema	Balance y flujo de nutrientes						
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de cacao						
Unidad de medición	%						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S6P76_SP4	n	UPAs cacao	/	UPAs cacao	*100	
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen cacao que utiliza la quema para mejorar los suelos						
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo					
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos					
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao					
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances						

Indicador 12. Conflictos por uso del suelo

Tema	Incidenia en el capital natural
Proceso	Presión sobre los recursos naturales
Objetivo asociado	Identificar áreas sembradas por fuera de las zonas aptas
Unidad de medición	%

Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)		Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)		
Año	2014		2017		
Fórmula de medición	Mapa aptitud cacao	∩	Mapa cacao CNA	/	Mapa cacao CNA (superficie)
Descripción de la fórmula	Se hace una superposición de las áreas con registro de cacao en el CNA con las áreas con aptitud alta y media para el cultivo del cacao según la UPRA y se divide por la superficie total sembrada en cacao de acuerdo al mapa de cacao CNA				
Caracterización de las variables	Mapa aptitud cacao	Mapa de aptitud de cacao UPRA			
	Mapa cacao CNA	Mapa de presencia de cacao con base en la información georeferenciada del CNA			
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity				

Indicador 13. Superficie en cacao afectada por erosión

Tema	Incidencia en el capital natural							
Objetivo asociado	Representar la relación entre las áreas con presencia de cacao y los grados de erosión del suelo							
Unidad de medida	Índice normalizado de 0 a 1							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)				Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)			
Año	2014				2010			
Fórmula de medición	Mapa erosión del suelo IGAC-2010	n	Mapa cacao CNA	Grado de erosión	*	Factor de Ponderación	/	Mapa cacao CNA (superficie)
			Área cacao sin evidencia de erosión	0				
			Área cacao con erosión ligera	0.25				
			Área cacao con erosión moderada	0.5				
			Área cacao con erosión severa	0.75				
			Área cacao con erosión muy severa	1				
Definición de la formula	Se toman las áreas en cacao con diferentes grados de erosión de suelo y se divide por al área total en cacao para obtener el porcentaje de área de cacao en diferentes grados de erosión, los cuales a su vez son ponderados para obtener el índice de erosión, donde el valor de cero corresponde a 100% del área si evidencia de erosión y 1 dónde el 100% del área está en un grado de erosión muy severa.							
Caracterización de las variables	Mapa de erosión del suelo		En este mapa se puede encontrar la información acerca de los diferentes grados de erosión del suelo					
	Mapa cacao CNA		Mapa de presencia de cacao con base en la información georeferenciada del CNA					
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity							

Indicador 14. UPAs cacao que reciben asistencia técnica o asesoría

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo asociado	Cuantificar la cobertura de la asistencia técnica en sistemas de producción de cacao	
Unidad de medida	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	a. Actividades agropecuarias	$P_S11P135 / (P_S7P78) * 100$
	b. manejo ambiental	$P_S11P135A_SP3 / (P_S7P78) * 100$
	c. manejo del suelo	$P_S11P135A_SP4 / (P_S7P78) * 100$
Descripción de la formula	<p>Partiendo de las UPAs cuyo cultivo principal es cacao se procede a realizar la sumatoria de las que han recibido asistencia técnica y se divide por las UPAs de cacao y se multiplica por 100</p> <p>Igualmente se realiza el cálculo para asistencia técnica enfocada a prácticas de manejo ambiental y prácticas de manejo de suelo</p>	
Caracterización de las variables	P_S11P135	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia o asesoría para el desarrollo de las actividades agropecuarias
	P_S11P135A_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica enfocada en las prácticas de manejo ambiental
	P_S11P135A_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia técnica enfocada en Manejo de suelo
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao

Indicador 15. Inversión del sector en transferencia para el uso de los recursos de una manera sostenible

Tema	Oportunidades Sectoriales de Crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo Asociado	Identificar las UPAs de cacao con inversión en el uso sostenible de los recursos naturales	
Unidad de medida	%	
Fuentes de Información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de Medición	c. Manejo del agua: $(P_S11P125_SP3 + P_S11P125_SP4 + P_S11P125_SP5 + P_S11P125_SP6) / \text{UPAs cacao}$ d. Manejo del suelo: $(P_S11P127_SP1 + P_S11P127_SP3 + P_S11P127_SP4 + P_S11P127_SP5 + P_S11P127_SP9 + P_S11P127_SP10) / \text{UPAs cacao}$	
Definición de la fórmula	Se identifican las UPAs que producen cacao, y se procede a hacer la sumatoria de las UPAs que emplean acciones para proteger las fuentes naturales de agua y de conservación del suelo, y se divide por el número de UPAs y se multiplica por 100	
Caracterización de las Variables	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao
	P_S11P125_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la implementación de bebederos artificiales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP4	Esta pregunta de CNA hace referencia al manejo de las rondas (aislamiento, encerramiento, mantenimiento) para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP5	Esta pregunta hace referencia a la reutilización del agua para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP6	Esta pregunta del CNA hace referencia al tratamiento de las aguas residuales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P127_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la realización de Labranza mínima como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la siembra de coberturas vegetales (abonos verdes; barreras vivas y/o cercas vivas) como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia prácticas de conservación (terrazas; acequias; zanjillas; jarillones; muros o gaviones de contención; otros.) para la protección del suelo
	P_S11P127_SP5	Esta pregunta del CNA hace referencia a la elaboración de sustratos para formar suelo como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP10	Esta pregunta del CNA hace referencia al enrastramiento como práctica de conservación de suelos

Indicador 16. Acceso a créditos UPAs cacao

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde					
Proceso	Acceso a financiamiento de tecnología y/o sistemas productivos					
Objetivo asociado	Identificar la cobertura de financiación en las UPA					
Unidad de medida	% anual					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S11P136	/	P_S7P82	*	100	

	P_S11P136 A	/	P_S11P136	*	100				
Descripción de la fórmula	<p>c. Se identifican las UPAs con cacao como cultivo principal que solicitaron crédito en el último año y se divide por el número de UPAs cacao y se multiplica por 100.</p> <p>d. Se dividirá el número de créditos aprobados por el número de UPAs que solicitaron crédito y se multiplica por 100</p>								
Caracterización de las variables	P_S11P136	Esta pregunta del CNA hace referencia a la solicitud de financiación para el desarrollo de actividades agropecuarias durante el año 2013							
	P_S11P136 A	Esta pregunta del CNA hace referencia a si la solicitud de crédito o financiación fue aprobada							
	UPAs cacao	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en cacao							

2.3 Sistema productivo: Café

Indicador 1. Productividad

Tema	Productividad del Sector						
Objetivo asociado	Estimar la productividad promedio de café en las UPAs con sistemas de producción de café						
Unidad de medición	Producción de café/ha-año						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula	P_S6P57A	n	P_S6P46	/	Area_cosechada	n	P_S6P46
Descripción de la fórmula	Se toma la cantidad obtenida y se divide por el área cosechada						
Descripción de las variables	P_S6P57A	Cantidad obtenida					
	Area_cosechada	Área cosechada					
	P_S6P46	Variedades					
		Código	Nombre				
		16100100103	Café Borbón				
		16100100110	Café Castilla				
		16100600000	Café Catimor				
		16100100105	Café Caturra				
		16100700000	Café Costa Rica				
		16100500009	Café Grano Verde - Boston				
		16100500011	Café Grano Verde - Brasilargo				
		16100500012	Café Grano Verde - Buena vista				
		16100500013	Café Grano Verde - Campeona				
		16100500008	Café Grano Verde - Carreño				
		16100500005	Café Grano Verde - Cavadich				
		16100500018	Café Grano Verde - Chinchina				
		16100500028	Café Grano Verde - Colon				
		16100500015	Café Grano Verde - El Rosal				
		16100500000	Café Grano Verde - Especial				
		16100500004	Café Grano Verde - Geicha				
		16100500016	Café Grano Verde - Laurina				
		16100500017	Café Grano Verde - Limón				
		16100500030	Café Grano Verde - Michel				
		16100500019	Café Grano Verde - Sambrano				
		16100500003	Café Grano Verde - San Bernardo				
		16100500007	Café Grano Verde - San Fernando				
		16100500020	Café Grano Verde - San Isidro				
		16100500006	Café Grano Verde - San José				
		16100500031	Café Grano Verde - San Juan				
		16100500029	Café Grano Verde - San Juquin				
		16100500014	Café Grano Verde - San Marcos				
		16100500010	Café Grano Verde - San Martías				
		16100500021	Café Grano Verde - San Pacho				
	16100500001	Café Grano Verde - Tabi					
	16100500022	Café Grano Verde - Tacuría					
	16100500023	Café Grano Verde - Tatua					
	16100500024	Café Grano Verde - Tekisic					
	16100500025	Café Grano Verde - Tiaco					
	16100500026	Café Grano Verde - Ticomoro					
	16100500027	Café Grano Verde - Topo					
	16100100108	Cafe Megarajipe					
	16100800000	Café Puerto Rico					
	16100100101	Cafe Tipica- Pajarito- Nacional- Arabigo					
	16100100107	Café variedad Colombia					
Indicador OCDE relacionado	Material productivity						

Indicador 2. UPAs que recibieron asistencia técnica en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Tema	Productividad del Sector
-------------	--------------------------

Objetivo asociado	Conocer la proporción de UPAs productoras de café que han recibido asistencia técnica en BPA								
Unidad de medición	%								
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)								
Año	2014								
Fórmula de medición	P_S11P135A_SP1	n	UPAs café	/	P_ UPAs café	*	100		
Definición de la fórmula	Sumatoria de las UPAs con café como cultivo principal que recibieron asistencia técnica enfocada a BPA / UPAs café								
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica recibida enfocada bajo los parámetros Buenas Prácticas Agrícolas							
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café							
Indicador OCDE relacionado	Material productivity								

Indicador 3. UPAs productoras de café certificadas en BPA

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Conocer las UPAs productoras de café certificadas con BPA	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Año	2014	2016
Fórmula de medición	cBPA café 2014 (ICA) / UPAs café	
Definición de la fórmula	Sumatoria de las fincas cafeteras con certificación en BPA expedida por el ICA al año 2014 / UPAs café reportadas en el Censo Nacional Agropecuario	
Caracterización de las variables	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café
	cBPA café	Número de fincas de café certificadas por el ICA en BPA hasta el 2016
Indicador OCDE relacionado	<i>Material productivity</i>	

Indicador 4. Balance de carbono por producto

Información no disponible.

Indicador 5. Energía

Información no disponible.

Indicador 6. UPAs con café que poseen sistemas de riego

Indicador de UPAs con café que poseen sistemas de riego											
Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales										
Objetivo asociado	Conocer el uso de sistemas de riego en los sistemas de producción café										
Unidad de medición	%										
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario										
Año	2014										
Fórmula de medición	(	p_s6p52_spa02	+	p_s6p52_spa04	+	p_s6p52_spc20	+	p_s6p52_spc21	)	/	UPAs café
Definición de la fórmula	Para estimar este indicador se tienen en cuenta todas las UPA cuyo sistema predominante es café y que a su vez hacen uso de algún tipo de sistema de riego dividido por el número total de UPAs que registran área sembrada en café.										
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo								
	p_s6p52_spa04		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión								
	p_s6p52_spc20		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad								
	p_s6p52_spc21		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo								
	UPAs café		Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café								
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity										

Indicador 7. Eficiencia en el uso del agua en sistemas de café

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales						
Objetivo asociado	Conocer la cobertura de riego en sistemas de producción de café						
Unidad de medición	Índice de eficiencia						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario						
Año	2014						
Fórmula de medición	p_s6p52_spa02	∩	UPAs café	0.9	/	UPAs café	
	p_s6p52_spa04	∩	UPAs café	0.75			
	p_s6p52_spc20	∩	UPAs café	0.5			
	p_s6p52_spc21	∩	UPAs café	0.4			
Descripción de la fórmula	A cada uno de los sistemas de riego le es asignado un valor de eficiencia en el uso del agua que va desde 0 hasta 1, donde 0 es el menos eficiente y 1 es el más eficiente. Este valor es ponderado por el número de UPAs de café para cada sistema de riego usado y dividido por el número de UPAs de café.						
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo					
	p_s6p52_spa04	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión					
	p_s6p52_spc20	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad					
	p_s6p52_spc21	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo					
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café					
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity						

3. Valores tomados del Estudio Nacional del Agua de Ideam (2015)

Indicador 8. UPAs café que fertilizan con productos orgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de café					
Unidad de medición	%					

Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S6P76_SP1	n	UPAs café	/	UPAs café	*100	
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen café que utilizan fertilizantes orgánicos						
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo					
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos					
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café					
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances						

Indicador 9. UPAs café que fertilizan con productos inorgánicos

Indicador OCDE relacionado		Indicador OCDE relacionado con productos inorgánicos				
Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de café					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP2	n	UPAs café	/	UPAs café	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen café que utilizan fertilizantes inorgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 10. UPAs café que usan enmiendas o corrector de acidez al suelo

Tema	Balance y flujo de nutrientes						
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de café						
Unidad de medición	%						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S6P76_SP3	n	UPAs café	/	UPAs café	*100	
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen café que utilizan enmiendas o corrector de acidez al suelo						
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo					
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos					
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café					
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances						

Indicador 11. UPAs café que utiliza la quema para mejorar los suelos

Tema	Balance y flujo de nutrientes						
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de café						
Unidad de medición	%						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S6P76_SP4	n	UPAs café	/	UPAs café	*100	
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen café que utiliza la quema para mejorar los suelos						
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo					
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo					
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos					
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café					
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances						

Indicador 12. Conflictos por uso del suelo

Pendiente mapa zonas aptas para el cultivo de café

Indicador 13. Superficie en café afectada por erosión

Tema	Incidencia en el capital natural							
Objetivo asociado	Representar la relación entre las áreas con presencia de café y los grados de erosión del suelo							
Unidad de medida	Índice normalizado de 0 a 1							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)				Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)			
Año	2014				2010			
Fórmula de medición	Mapa erosión del suelo IGAC-2010	n	Mapa café CNA	Grado de erosión	*	Factor de Ponderación	/	Mapa café CNA (superficie)
				Área café sin evidencia de erosión		0		
				Área café con erosión ligera		0.25		
				Área café con erosión moderada		0.5		
				Área café con erosión severa		0.75		
				Área café con erosión muy severa		1		
Definición de la formula	Se toman las áreas en café con diferentes grados de erosión de suelo y se divide por al área total en café para obtener el porcentaje de área de café en diferentes grados de erosión, los cuales a su vez son ponderados para obtener el índice de erosión, donde el valor de cero corresponde a 100% del área si evidencia de erosión y 1 dónde el 100% del área está en un grado de erosión muy severa.							
Caracterización de las variables	Mapa de erosión del suelo		En este mapa se puede encontrar la información acerca de los diferentes grados de erosión del suelo					
	Mapa café CNA		Mapa de presencia de café con base en la información georeferenciada del CNA					
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity							

Indicador 14. UPAs café que reciben asistencia técnica o asesoría

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo asociado	Cuantificar la cobertura de la asistencia técnica en sistemas de producción de café	
Unidad de medida	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	d.Actividades agropecuarias	$P_S11P135 / (P_S7P78) * 100$
	e. manejo ambiental	$P_S11P135A_SP3 / (P_S7P78) * 100$
	f. manejo del suelo	$P_S11P135A_SP4 / (P_S7P78) * 100$
Descripción de la formula	<p>Partiendo de las UPAs cuyo cultivo principal es café se procede a realizar la sumatoria de las que han recibido asistencia técnica y se divide por las UPAs de café y se multiplica por 100</p> <p>Igualmente se realiza el cálculo para asistencia técnica enfocada a prácticas de manejo ambiental y prácticas de manejo de suelo</p>	
Caracterización de las variables	P_S11P135	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia o asesoría para el desarrollo de las actividades agropecuarias
	P_S11P135A_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica enfocada en las prácticas de manejo ambiental
	P_S11P135A_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia técnica enfocada en Manejo de suelo
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café

Indicador 15. Inversión del sector en transferencia para el uso de los recursos de una manera sostenible

Tema	Oportunidades Sectoriales de Crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo Asociado	Identificar las UPA de café con inversión en el uso de los recursos naturales de manera sostenible	
Unidad de medida	%	
Fuentes de Información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de Medición	e. Manejo del agua: $(P_S11P125_SP3 + P_S11P125_SP4 + P_S11P125_SP5 + P_S11P125_SP6) / \text{UPAs café}$ f. Manejo del suelo: $(P_S11P127_SP1 + P_S11P127_SP3 + P_S11P127_SP4 + P_S11P127_SP5 + P_S11P127_SP9 + P_S11P127_SP10) / \text{UPAs café}$	
Definición de la fórmula	Se identifican las UPA que producen café, de estas se procede a hacer la sumatoria de las UPAs que emplean acciones para proteger las fuentes naturales de agua y de conservación del suelo, se divide por el número de UPAS café y se multiplica por 100	
Caracterización de las Variables	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café
	P_S11P125_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la implementación de bebederos artificiales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP4	Esta pregunta de CNA hace referencia al manejo de las rondas (aislamiento, encerramiento, mantenimiento) para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP5	Esta pregunta hace referencia a la reutilización del agua para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP6	Esta pregunta del CNA hace referencia al tratamiento de las aguas residuales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P127_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la realización de Labranza mínima como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la siembra de coberturas vegetales (abonos verdes; barreras vivas y/o cercas vivas) como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia prácticas de conservación (terrazas; acequias; zanjillas; jarillones; muros o gaviones de contención; otros.) para la protección del suelo
	P_S11P127_SP5	Esta pregunta del CNA hace referencia a la elaboración de sustratos para formar suelo como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP10	Esta pregunta del CNA hace referencia al enrastramiento como práctica de conservación de suelos

Indicador 16. Acceso a créditos UPAs café

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde						
Proceso	Acceso a financiamiento de tecnología y/o sistemas productivos						
Objetivo asociado	Identificar la cobertura de financiación en las UPA						
Unidad de medida	% anual						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S11P136	/	P_S7P82	*	100		

	P_S11P136 A	/	P_S11P136	*	100				
Descripción de la fórmula	<p>e. Se identifican las UPAs con café como cultivo principal que solicitaron crédito en el último año y se divide por el número de UPAs café y se multiplica por 100.</p> <p>f. Se dividirá el número de créditos aprobados por el número de UPAs que solicitaron crédito y se multiplica por 100</p>								
Caracterización de las variables	P_S11P136	Esta pregunta del CNA hace referencia a la solicitud de financiación para el desarrollo de actividades agropecuarias durante el año 2013							
	P_S11P136 A	Esta pregunta del CNA hace referencia a si la solicitud de crédito o financiación fue aprobada							
	UPAs café	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en café							

2.4 Sistema productivo: Aguacate Hass

Indicador 1. Productividad

Tema	Productividad del Sector						
Objetivo asociado	Estimar la productividad promedio de aguacate Hass en las UPAs con sistemas de producción de aguacate Hass						
Unidad de medición	Producción de Aguacate Hass/ha-año						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula	P_S6P57A	n	P_S6P46	/	Area_cosechada	n	P_S6P46
Descripción de la fórmula	Se toma la cantidad obtenida y se divide por el área cosechada						
Descripción de las variables	P_S6P57A	Cantidad obtenida					
	Area_cosechada	Área cosechada					
	P_S6P46	Cuál cultivo o plantación forestal tiene en el lote código 164001001					
Indicador OCDE relacionado	Material productivity						

Indicador 2. UPAs que recibieron asistencia técnica en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Tema	Productividad del Sector								
Objetivo asociado	Conocer la proporción de UPAs productoras de aguacate Hass que han recibido asistencia técnica en BPA								
Unidad de medición	%								
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)								
Año	2014								
Fórmula de medición	P_S11P135A_SP1	n	UPAs aguacate hass	/	P_ UPAs aguacate hass	*	100		
Definición de la fórmula	Sumatoria de las UPAs con aguacate hass como cultivo principal que recibieron asistencia técnica enfocada a BPA / UPAs aguacate hass								
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica recibida enfocada bajo los parámetros Buenas Prácticas Agrícolas							
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass							
Indicador OCDE relacionado	Material productivity								

Indicador 3. UPAs productoras de aguacate hass certificadas en BPA

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Conocer las UPAs productoras de aguacate hass certificadas con BPA	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Año	2014	2016
Fórmula de medición	cBPA aguacate hass 2014 (ICA) / UPAs aguacate has	
Definición de la fórmula	Sumatoria de las Unidades de Producción Agropecuaria con certificación en BPG expedida por el ICA al año 2016 / UPAs Aguacate Hass reportadas en el Censo Nacional Agropecuario	
Caracterización de las variables	UPAs aguacate has	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate has
	cBPA aguacate hass	Número de fincas de aguacate hass certificadas por el ICA en BPA hasta el 2016
Indicador OCDE relacionado	Material productivity	

Indicador 4. Balance de carbono por producto

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales
Objetivo asociado	Estimar el balance de carbono (CO ₂ eq) por unidad de área
Unidad de medición	Ton CO ₂ eq /ha
Fuentes de información	Mediciones convenio MADR-CIAT
Año	2014
Fórmula de medición	Remociones – emisiones desde fertilizantes
Descripción de la fórmula	Balance de emisiones en producción primaria y de acuerdo a los factores contemplados por IDEAM en el inventario de GEI
Indicador OCDE relacionado	Carbon productivity

Indicador 5. Energía

En el CNA no registra equipos que consuman energía para este cultivo

Indicador 6. UPAs con aguacate hass que poseen sistemas de riego

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales										
Objetivo asociado	Conocer el uso de sistemas de riego en los sistemas de producción aguacate hass										
Unidad de medición	%										
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario										
Año	2014										
Fórmula de medición	(	p_s6p52_s pa02	+	p_s6p52_s pa04	+	p_s6p52_s spc20	+	p_s6p52_s pc21	)	/	UPAs aguacate hass
Definición de la fórmula	Se tienen en cuenta todas las UPA cuyo sistema predominante es aguacate hass y que a su vez hacen uso de algún tipo de sistema de riego dividido por el número total de UPAs que registran área sembrada en aguacate hass.										
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo								
	p_s6p52_spa04		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión								
	p_s6p52_spc20		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad								
	p_s6p52_spc21		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo								
	UPAs aguacate has		Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass								
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity										

Indicador 7. Eficiencia en el uso del agua en sistemas de aguacate hass

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales						
Objetivo asociado	Conocer la eficiencia en el uso del recurso hídrico en sistemas de producción de aguacate hass						
Unidad de medición	Índice de eficiencia						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario						
Año	2014						
Fórmula de medición	p_s6p52_spa02	n	UPAs aguacate hass	0.9	/	UPAs aguacate hass	
	p_s6p52_spa04	n	UPAs aguacate hass	0.75			
	p_s6p52_spc20	n	UPAs aguacate hass	0.5			
	p_s6p52_spc21	n	UPAs aguacate hass	0.4			
Descripción de la fórmula	A cada uno de los sistemas de riego le es asignado un valor de eficiencia en el uso del agua que va desde 0 hasta 1, donde 0 es el menos eficiente y 1 es el más eficiente. Este valor es ponderado por el número de UPAs de aguacate hass para cada sistema de riego usado y dividido por el número de UPAs de aguacate hass.						
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo					
	p_s6p52_spa04	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión					
	p_s6p52_spc20	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad					
	p_s6p52_spc21	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo					
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass					
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity						

4. Valores tomados del Estudio Nacional del Agua de Ideam (2015)

Indicador 8. UPAs aguacate hass que fertilizan con productos orgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de aguacate hass

Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP1	n	UPAs aguacate hass	/	UPAs aguacate hass	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen aguacate hass que utilizan fertilizantes orgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 9. UPAs aguacate hass que fertilizan con productos inorgánicos

Indicador SP 6P76 Aguacate hass que fertilizan con productos inorgánicos						
Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de aguacate hass					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP2	n	UPAs aguacate hass	/	UPAs aguacate hass	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen aguacate hass que utilizan fertilizantes inorgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 10. UPAs aguacate hass que usan enmiendas o corrector de acidez al suelo

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de aguacate hass					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					

Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP3	∩	UPAs aguacate hass	/	UPAs aguacate hass	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen aguacate hass que utilizan enmiendas o corrector de acidez al suelo					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 11. UPAs aguacate hass que utiliza la quema para mejorar los suelos

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de aguacate hass					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP4	∩	UPAs aguacate hass	/	UPAs aguacate hass	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen aguacate hass que utiliza la quema para mejorar los suelos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 12. Conflictos por uso del suelo

Tema	Incendencia en el capital natural
Proceso	Presión sobre los recursos naturales
Objetivo asociado	Identificar áreas sembradas por fuera de las zonas aptas
Unidad de medición	%

Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)		Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)		
Año	2014		2017		
Fórmula de medición	Mapa aptitud aguacate hass	∩	Mapa aguacate hass CNA	/	Mapa aguacate hass CNA (superficie)
Descripción de la fórmula	Se hace una superposición de las áreas con registro de aguacate hass en el CNA con las áreas con aptitud alta y media para el cultivo del aguacate hass según la UPRA y se divide por la superficie total sembrada en aguacate hass de acuerdo al mapa de aguacate hass CNA				
Caracterización de las variables	Mapa aptitud aguacate hass	Mapa de aptitud de aguacate hass UPRA			
	Mapa aguacate hass CNA	Mapa de presencia de aguacate hass con base en la información georeferenciada del CNA			
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity				

Indicador 13. Superficie en aguacate hass afectada por erosión

Tema	Incidencia en el capital natural							
Objetivo asociado	Representar la relación entre las áreas con presencia de aguacate hass y los grados de erosión del suelo							
Unidad de medida	Índice normalizado de 0 a 1							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)				Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)			
Año	2014				2010			
Fórmula de medición	Mapa erosión del suelo IGAC-2010	n	Mapa aguacate hass CNA	Grado de erosión	*	Factor de Ponderación	/	Mapa aguacate hass CNA (superficie)
				Área aguacate hass sin evidencia de erosión		0		
				Área aguacate hass con erosión ligera		0.25		
				Área aguacate hass con erosión moderada		0.5		
				Área aguacate hass con erosión severa		0.75		
				Área aguacate hass con erosión muy severa		1		
Definición de la formula	Se toman las áreas en aguacate hass con diferentes grados de erosión de suelo y se divide por al área total en aguacate hass para obtener el porcentaje de área de aguacate hass en diferentes grados de erosión, los cuales a su vez son ponderados para obtener el índice de erosión, donde el valor de cero corresponde a 100% del área si evidencia de erosión y 1 dónde el 100% del área está en un grado de erosión muy severa.							
Caracterización de las variables	Mapa de erosión del suelo		En este mapa se puede encontrar la información acerca de los diferentes grados de erosión del suelo					
	Mapa aguacate hass CNA		Mapa de presencia de aguacate hass con base en la información georeferenciada del CNA					
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity							

Indicador 14. UPAs aguacate hass que reciben asistencia técnica o asesoría

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo asociado	Cuantificar la cobertura de la asistencia técnica en sistemas de producción de aguacate hass	
Unidad de medida	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	g. Actividades agropecuarias	$P_{S11P135} / (P_{S7P78}) * 100$
	h. manejo ambiental	$P_{S11P135A_SP3} / (P_{S7P78}) * 100$
	i. manejo del suelo	$P_{S11P135A_SP4} / (P_{S7P78}) * 100$
Descripción de la formula	<p>Partiendo de las UPAs cuyo cultivo principal es aguacate hass se procede a realizar la sumatoria de las que han recibido asistencia técnica y se divide por las UPAs de aguacate hass y se multiplica por 100</p> <p>Igualmente se realiza el cálculo para asistencia técnica enfocada a prácticas de manejo ambiental y prácticas de manejo de suelo</p>	
Caracterización de las variables	P_S11P135	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia o asesoría para el desarrollo de las actividades agropecuarias
	P_S11P135A_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica enfocada en las prácticas de manejo ambiental
	P_S11P135A_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia técnica enfocada en Manejo de suelo
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass

Indicador 15. Inversión del sector en transferencia para el uso de los recursos de una manera sostenible

Tema	Oportunidades Sectoriales de Crecimiento verde		
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación		
Objetivo Asociado	Identificar las UPA de aguacate hass con inversión en el uso de los recursos naturales de manera sostenible		
Unidad de medida	%		
Fuentes de Información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)		
Año	2014		
Fórmula de Medición	g. Manejo del agua: $(P_S11P125_SP3 + P_S11P125_SP4 + P_S11P125_SP5 + P_S11P125_SP6) / \text{UPAs aguacate hass}$ h. Manejo del suelo: $(P_S11P127_SP1 + P_S11P127_SP3 + P_S11P127_SP4 + P_S11P127_SP5 + P_S11P127_SP9 + P_S11P127_SP10) / \text{UPAs aguacate hass}$		
Definición de la fórmula	Se identifican las UPA que producen aguacate hass, de estas se procede a hacer la sumatoria de las UPAs que emplean acciones para proteger las fuentes naturales de agua y de conservación del suelo, se divide por el número de UPAs aguacate hass y se multiplica por 100		
Caracterización de las Variables	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass	
	P_S11P125_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la implementación de bebederos artificiales para proteger las fuentes naturales de agua	
	P_S11P125_SP4	Esta pregunta de CNA hace referencia al manejo de las rondas (aislamiento, encerramiento, mantenimiento) para proteger las fuentes naturales de agua	
	P_S11P125_SP5	Esta pregunta hace referencia a la reutilización del agua para proteger las fuentes naturales de agua	
	P_S11P125_SP6	Esta pregunta del CNA hace referencia al tratamiento de las aguas residuales para proteger las fuentes naturales de agua	
	P_S11P127_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la realización de Labranza mínima como prácticas de conservación de suelos	
	P_S11P127_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la siembra de coberturas vegetales (abonos verdes; barreras vivas y/o cercas vivas) como prácticas de conservación de suelos	
	P_S11P127_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia prácticas de conservación (terrazas; acequias; zanjillas; jarillones; muros o gaviones de contención; otros.) para la protección del suelo	
	P_S11P127_SP5	Esta pregunta del CNA hace referencia a la elaboración de sustratos para formar suelo como prácticas de conservación de suelos	
	P_S11P127_SP10	Esta pregunta del CNA hace referencia al enastrojamiento como práctica de conservación de suelos	

Indicador 16. Acceso a créditos UPAs aguacate hass

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde						
Proceso	Acceso a financiamiento de tecnología y/o sistemas productivos						
Objetivo asociado	Identificar la cobertura de financiación en las UPA						
Unidad de medida	% anual						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula de medición	P_S11P136	/	P_S7P82	*	100		

	P_S11P136A	/	P_S11P136	*	100				
Descripción de la fórmula	<p>g. Se identifican las UPAs con aguacate hass como cultivo principal que solicitaron crédito en el último año y se divide por el número de UPAs aguacate hass y se multiplica por 100.</p> <p>h. Se dividirá el número de créditos aprobados por el número de UPAs que solicitaron crédito y se multiplica por 100</p>								
Caracterización de las variables	P_S11P136	Esta pregunta del CNA hace referencia a la solicitud de financiación para el desarrollo de actividades agropecuarias durante el año 2013							
	P_S11P136A	Esta pregunta del CNA hace referencia a si la solicitud de crédito o financiación fue aprobada							
	UPAs aguacate hass	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en aguacate hass							

2.5 Sistema productivo: papa

Indicador 1. Productividad

Tema	Productividad del Sector						
Objetivo asociado	Estimar la productividad promedio de papa en las UPAs con sistemas de producción de papa						
Unidad de medición	Producción de papa/ha-año						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)						
Año	2014						
Fórmula	P_S6P57A	n	P_S6P46	/	Area_cosechada	n	P_S6P46
Descripción de la fórmula	Se toma la cantidad obtenida y se divide por el área cosechada						
Descripción de las variables	P_S6P57A		Cantidad obtenida				
	Area_cosechada		Área cosechada				
	P_S6P46		Cuál cultivo o plantación forestal tiene en el lote código 151001001				
Indicador OCDE relacionado	Material productivity						

Indicador 2. UPAs que recibieron asistencia técnica en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Tema	Productividad del Sector									
Objetivo asociado	Conocer la proporción de UPAs productoras de papa que han recibido asistencia técnica en BPA									
Unidad de medición	%									
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)									
Año	2014									
Fórmula de medición	P_S11P135A_SP1	n	UPAs papa	/	P_ UPAs papa	*	100			
Definición de la fórmula	Sumatoria de las UPAs con papa como cultivo principal que recibieron asistencia técnica enfocada a BPA / UPAs papa									
Caracterización de las variables	P_S11P135A_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica recibida enfocada bajo los parámetros Buenas Prácticas Agrícolas								
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa								
Indicador OCDE relacionado	Material productivity									

Indicador 3. UPAs productoras de papa certificadas en BPA

Tema	Productividad del Sector	
Objetivo asociado	Conocer las UPAs productoras de papa certificadas con BPA	
Unidad de medición	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Año	2014	2016
Fórmula de medición	cBPA papa 2014 (ICA) / UPAs papa	
Definición de la fórmula	Sumatoria de las Unidades de Producción Agropecuaria con certificación en BPG expedida por el ICA al año 2016 / Unidades de Producción Agropecuaria con orientación papa reportadas en el Censo Nacional Agropecuario	
Caracterización de las variables	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa
	cBPA papa	Número de fincas de papa certificadas por el ICA en BPA hasta el 2016
Indicador OCDE relacionado	Material productivity	

Indicador 4. Balance de carbono por producto

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales	
Objetivo asociado	Estimar el balance de carbono (CO ₂ eq) por unidad de área	
Unidad de medición	Ton CO ₂ eq /ha	
Fuentes de información	Mediciones convenio MADR-CIAT	
Año	2014	
Fórmula de medición	Emisiones desde el cultivo medidas en campo	
Descripción de la fórmula	Emisiones GEI medidas desde el cultivo	
Indicador OCDE relacionado	Carbon productivity	

Indicador 5. Energía

En el CNA no registra equipos que consuman energía para este cultivo

Indicador 6. UPAs con papa que poseen sistemas de riego

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales									
Objetivo asociado	Conocer el uso de sistemas de riego en los sistemas de producción de papa									
Unidad de medición	%									
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario									
Año	2014									
Fórmula de medición	(	p_s6p52_spa02	+	p_s6p52_spa04	+	p_s6p52_spc20	+	p_s6p52_spc21	)	/ UPAs papa
Definición de la fórmula	Para estimar este indicador se tienen en cuenta todas las UPA cuyo sistema predominante es papa y que a su vez hacen uso de algún tipo de sistema de riego dividido por el número total de UPAs que registran área sembrada en papa.									
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo							
	p_s6p52_spa04		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión							
	p_s6p52_spc20		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad							
	p_s6p52_spc21		¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo							
	UPAs papa		Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa							
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity									

Indicador 7. Eficiencia en el uso del agua en sistemas de papa

Tema	Eficiencia ambiental y productividad de los recursos naturales						
Objetivo asociado	Conocer la cobertura de riego en sistemas de producción de papa						
Unidad de medición	Índice de eficiencia						
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario						
Año	2014						
Fórmula de medición	p_s6p52_spa02	n	UPAs papa	0.9	/	UPAs papa	
	p_s6p52_spa04	n	UPAs papa	0.75			
	p_s6p52_spc20	n	UPAs papa	0.5			
	p_s6p52_spc21	n	UPAs papa	0.4			
Descripción de la fórmula	A cada uno de los sistemas de riego le es asignado un valor de eficiencia en el uso del agua que va desde 0 hasta 1, donde 0 es el menos eficiente y 1 es el más eficiente. Este valor es ponderado por el número de UPAs de papa para cada sistema de riego usado y dividido por el número de UPAs de papa.						
Caracterización de las variables	p_s6p52_spa02	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Goteo					
	p_s6p52_spa04	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Aspersión					
	p_s6p52_spc20	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Gravedad					
	p_s6p52_spc21	¿Cuáles de los siguientes sistemas de riego utiliza? Manual o por mateo					
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa					
Indicador OCDE relacionado	Water use intensity						

5. Valores tomados del Estudio Nacional del Agua de Ideam (2015)

Indicador 8. UPAs papa que fertilizan con productos orgánicos

Tema	Balance y flujo de nutrientes									
-------------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de papa					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP1	n	UPAs papa	/	UPAs papa	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen papa que utilizan fertilizantes orgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 9. UPAs papa que fertilizan con productos inorgánicos

	Indicador SP_S6P76 papa que utilizan con productos inorgánicos					
Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de papa					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP2	n	UPAs papa	/	UPAs papa	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen papa que utilizan fertilizantes inorgánicos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 10. UPAs papa que usan enmiendas o corrector de acidez al suelo

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de papa					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					

Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP3	n	UPAs papa	/	UPAs papa	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen papa que utilizan enmiendas o corrector de acidez al suelo					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 11. UPAs papa que utiliza la quema para mejorar los suelos

Tema	Balance y flujo de nutrientes					
Objetivo asociado	Conocer el uso de fertilizantes en la producción de papa					
Unidad de medición	%					
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)					
Año	2014					
Fórmula de medición	P_S6P76_SP4	n	UPAs papa	/	UPAs papa	*100
Descripción de la fórmula	A través de la fórmula se puede identificar el número de UPA que producen papa que utiliza la quema para mejorar los suelos					
Caracterización de las variables	P_S6P76_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la utilización de fertilizantes orgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP2	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia a el uso de fertilizantes inorgánicos aplicados al suelo				
	P_S6P76_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la aplicación de enmienda o corrector de acidez al suelo				
	P_S6P76_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a hace referencia al empleo de prácticas como la quema para mejorar los suelos				
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa				
Indicador OCDE relacionado	Nutrient flows and balances					

Indicador 12. Conflictos por uso del suelo

Tema	Incidencia en el capital natural
Proceso	Presión sobre los recursos naturales
Objetivo asociado	Identificar áreas sembradas por fuera de las zonas aptas
Unidad de medición	%

Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)		Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)		
Año	2014		2016		
Fórmula de medición	Mapa aptitud papa	∩	Mapa papa CNA	/	Mapa papa CNA (superficie)
Descripción de la fórmula	Se hace una superposición de las áreas con registro de papa en el CNA con las áreas con aptitud alta y media para el cultivo del papa según la UPRA y se divide por la superficie total sembrada en papa de acuerdo al mapa de papa CNA				
Caracterización de las variables	Mapa aptitud papa	Mapa de aptitud de papa UPRA			
	Mapa papa CNA	Mapa de presencia de papa con base en la información georeferenciada del CNA			
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity				

Indicador 13. Superficie en papa afectada por erosión

Tema	Incidencia en el capital natural							
Objetivo asociado	Representar la relación entre las áreas con presencia de papa y los grados de erosión del suelo							
Unidad de medida	Índice normalizado de 0 a 1							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)				Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)			
Año	2014				2010			
Fórmula de medición	Mapa erosión del suelo IGAC-2010	n	Mapa papa CNA	Grado de erosión	*	Factor de Ponderación	/	Mapa papa CNA (superficie)
				Área papa sin evidencia de erosión		0		
				Área papa con erosión ligera		0.25		
				Área papa con erosión moderada		0.5		
				Área papa con erosión severa		0.75		
				Área papa con erosión muy severa		1		
Definición de la formula	Se toman las áreas en papa con diferentes grados de erosión de suelo y se divide por al área total en papa para obtener el porcentaje de área de papa en diferentes grados de erosión, los cuales a su vez son ponderados para obtener el índice de erosión, donde el valor de cero corresponde a 100% del área si evidencia de erosión y 1 dónde el 100% del área está en un grado de erosión muy severa.							
Caracterización de las variables	Mapa de erosión del suelo		En este mapa se puede encontrar la información acerca de los diferentes grados de erosión del suelo					
	Mapa papa CNA		Mapa de presencia de papa con base en la información georeferenciada del CNA					
Indicador OCDE relacionado	Environmentally adjusted total factor productivity							

Indicador 14. UPAs con papa que reciben asistencia técnica o asesoría

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo asociado	Cuantificar la cobertura de la asistencia técnica en sistemas de producción de papa	
Unidad de medida	%	
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de medición	j. Actividades agropecuarias	$P_S11P135 / (P_S7P78) * 100$
	k. manejo ambiental	$P_S11P135A_SP3 / (P_S7P78) * 100$
	l. manejo del suelo	$P_S11P135A_SP4 / (P_S7P78) * 100$
Descripción de la formula	<p>Partiendo de las UPAs cuyo cultivo principal es papa se procede a realizar la sumatoria de las que han recibido asistencia técnica y se divide por las UPAs de papa y se multiplica por 100</p> <p>Igualmente se realiza el cálculo para asistencia técnica enfocada a prácticas de manejo ambiental y prácticas de manejo de suelo</p>	
Caracterización de las variables	P_S11P135	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia o asesoría para el desarrollo de las actividades agropecuarias
	P_S11P135A_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la asistencia técnica enfocada en las prácticas de manejo ambiental
	P_S11P135A_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia a si recibió asistencia técnica enfocada en Manejo de suelo
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa

Indicador 15. Inversión del sector en transferencia para el uso de los recursos de una manera sostenible

Tema	Oportunidades Sectoriales de Crecimiento verde	
Proceso	Empoderamiento de los productores hacia la innovación	
Objetivo Asociado	Identificar las UPA de papa con inversión en el uso sostenible de los recursos naturales	
Unidad de medida	%	
Fuentes de Información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)	
Año	2014	
Fórmula de Medición	i. Manejo del agua: $(P_S11P125_SP1 + P_S11P125_SP2 + P_S11P125_SP3 + P_S11P125_SP4 + P_S11P125_SP5 + P_S11P125_SP6 + P_S11P125_SP10) / \text{UPAs papa}$ j. Manejo del suelo: $(P_S11P127_SP1 + P_S11P127_SP3 + P_S11P127_SP4 + P_S11P127_SP5 + P_S11P127_SP9 + P_S11P127_SP10) / \text{UPAs papa}$	
Definición de la fórmula	Se identifican las UPA que producen papa, de estas se procede a hacer la sumatoria de las UPAs que emplean acciones para proteger las fuentes naturales de agua y de conservación del suelo, se divide por el número de UPAS papa y se multiplica por 100	
Caracterización de las Variables	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa
	P_S11P125_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la implementación de bebederos artificiales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP4	Esta pregunta de CNA hace referencia al manejo de las rondas (aislamiento, encerramiento, mantenimiento) para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP5	Esta pregunta hace referencia a la reutilización del agua para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P125_SP6	Esta pregunta del CNA hace referencia al tratamiento de las aguas residuales para proteger las fuentes naturales de agua
	P_S11P127_SP1	Esta pregunta del CNA hace referencia a la realización de Labranza mínima como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP3	Esta pregunta del CNA hace referencia a la siembra de coberturas vegetales (abonos verdes; barreras vivas y/o cercas vivas) como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP4	Esta pregunta del CNA hace referencia prácticas de conservación (terrazas; acequias; zanjillas; jarillones; muros o gaviones de contención; otros.) para la protección del suelo
	P_S11P127_SP5	Esta pregunta del CNA hace referencia a la elaboración de sustratos para formar suelo como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP9	Esta pregunta del CNA hace referencia a la rotación de cultivos como prácticas de conservación de suelos
	P_S11P127_SP10	Esta pregunta del CNA hace referencia al enrastramiento como práctica de conservación de suelos

Indicador 16. Acceso a créditos UPAs papa

Tema	Oportunidades sectoriales de crecimiento verde							
Proceso	Acceso a financiamiento de tecnología y/o sistemas productivos							
Objetivo asociado	Identificar la cobertura de financiación en las UPA							
Unidad de medida	% anual							
Fuentes de información	Censo Nacional Agropecuario (CNA)							
Año	2014							
Fórmula de medición	P_S11P136	/	P_S7P82	*	100			
	P_S11P136A	/	P_S11P136	*	100			
Descripción de la fórmula	<p>a. Se identifican las UPAs con papa como cultivo principal que solicitaron crédito en el último año y se divide por el número de UPAs papa y se multiplica por 100.</p> <p>b. Se dividirá el número de créditos aprobados por el número de UPAs que solicitaron crédito y se multiplica por 100</p>							
Caracterización de las variables	P_S11P136	Esta pregunta del CNA hace referencia a solicitud de financiación para actividades agropecuarias durante el año 2013						
	P_S11P136A	Esta pregunta del CNA hace referencia a si la solicitud de crédito o financiación fue aprobada						
	UPAs papa	Número de UPAs de acuerdo con el CNA que registran área sembrada en papa						

Una vez calculados los indicadores se identifican aquellos con menor desempeño y que son un obstáculo para el crecimiento verde. En el caso del rendimiento se compara con uno de los países de referencia en productividad a nivel mundial, y con uno o dos países relevantes en la región, y también con el promedio mundial. Para los otros indicadores se hace una comparación entre los cinco sistemas productivos con el fin de identificar los más rezagados. Se clasificaron los indicadores en dos tipos, los que pueden cambiar por la implementación de una alternativa tecnológica y por el cambio en el manejo o una práctica de cultivo, y los indicadores que están más relacionadas con barreras o limitaciones para la implementación de las tecnologías o prácticas o con barreras estructurales (ver Cuadro 1). Los primeros son: rendimiento, cobertura de riego y su eficiencia, consumo de energía, buenas prácticas de fertilización, mitigación, medidas para el manejo del agua y suelo y reducción de la erosión. En el segundo grupo estarían certificación en BPA, fortalecimiento de capacidades (técnico y ambiental), acceso a crédito y conflictos por uso del suelo.

Cuadro 1. Clasificación de los indicadores de acuerdo con el tipo de acción a implementar para su mejoramiento

Indicadores que pueden ser mejorados a través de alternativas tecnológicas y por el cambio en el manejo o una práctica de cultivo	Indicadores que representan barreras o limitaciones para la implementación de las tecnologías o prácticas o con barreras estructurales
Rendimiento	Certificación en BPA
Cobertura de riego y su eficiencia	Fortalecimiento de capacidades (técnico y ambiental)
Consumo de energía	Acceso a crédito
Buenas prácticas de fertilización	Conflictos por uso del suelo
Mitigación	
Medidas para el manejo del agua y suelo	
Erosión	

De acuerdo a la información anterior, se hace una búsqueda de tecnologías disponibles a nivel nacional, y otras disponibles a nivel internacional con el fin de identificar las opciones tecnológicas que puedan tener mayor potencial para lograr un crecimiento verde en estos cinco sistemas productivos en Colombia. Se

tuvieron en cuenta las prioridades del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (2017-2027), los manuales de producción bajo buenas prácticas, los planes de negocio del Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, los acuerdos sectoriales de competitividad para las cadenas, las agendas prospectivas de investigación y desarrollo tecnológico. Posteriormente con un comité de expertos por cultivo se priorizarán las cinco opciones tecnológicas con mayor potencial de crecimiento verde para Colombia. A estas cinco opciones tecnológicas se les calculará el potencial de cambio al año 2030 que se puede lograr en los indicadores estimados. Para lograr esto, es necesario determinar a cada una de las cinco tecnologías por cultivo el dominio en el cual puede ser aplicable dicha tecnología y a partir de allí se estimaría el cambio potencial que puede tener la implementación de dicha tecnología en el indicador a nivel nacional y con base en las áreas proyectadas a 2030.

3 Resultados

3.1 Establecimiento de línea base para los sistemas productivos priorizados

Las proyecciones del estudio de Pinto et al (2014) se realizaron con base en información de la superficie sembrada en el año 2008, y en este sentido se esperaba un crecimiento promedio anual 0.27% y 0.4% para papa y pastos respectivamente. En el caso de otros permanentes (el cual se usó como referente para el cultivo de aguacate) se esperaba un crecimiento promedio anual de 0.16% mientras que en cacao se esperaba un decrecimiento anual de 0.05% y en café se esperaba se mantuviera estable la superficie sembrada. No obstante, al comparar las cifras de superficie sembrada en 2008 con los valores reportados en el CNA se encuentra que el área sembrada en aguacate (todas las variedades) es 3.7 veces mayor la reportada en el censo y para papa 1.4. En cuanto a cacao y café la superficie reportada en el censo es mayor 16 y 11% mayor con respecto a la superficie reportada en 2008 respectivamente.

Análisis con estimaciones proyectadas de superficie sembrada:

De igual forma, se analiza el estado actual en términos de superficie sembrada con respecto a proyecciones estimadas según disponibilidad de información. Entre ellas contemplamos el estudio de De Pinto et al. (2014) que se muestra a continuación, otras fuentes serán presentadas en informes posteriores. Al comparar las cifras reportadas en el Censo con las proyecciones del estudio de Pinto et al (2014), se espera que las áreas sembradas en pastos y en aguacate sigan aumentando mientras que la superficie de café, cacao y papa disminuyan (ver Tabla 3).

Tabla 3. Superficie sembrada actual y superficie proyectada a 2030

Sistema productivo	2014 (CNA)	2030 (De Pinto et al 2014)	Cambio (%)
Café (miles ha)	902	808	-10.5%
Cacao (miles ha)	200	169	-15.3%
Aguacate (miles ha)	23	24	2.6%
Papa (miles ha)	268	197	-26.4%
Pastos (miles ha)	34.426 ¹	31,846	-7.5%

1. Se incluye el área en rastrojos ya que el estudio de De Pinto et al (2014) partió de un área en pastos en 2008 correspondientes a 29.6 millones de hectáreas.

3.2 Construcción de indicadores a nivel nacional

En la Tabla 4 se presenta el consolidado de los resultados del cálculo de los indicadores a nivel nacional para los diferentes sistemas productivos.

Tabla 4. Indicadores a nivel nacional

Indicador	Leche		DP	Carne	Cacao	Café	Aguacate	Papa	Unidad
1. Rendimiento	7.35	2.63	312	0.533	1.033	6.501	15.942	Depende del sistema productivo ¹	
2. UPAs con asistencia técnica en buenas prácticas (BPA/BPP)	5.05%	5.21%	3.40%	9.75%	40.34%	15.87%	6.97%	%	
3. UPAs certificadas en buenas prácticas (BPA/BPG)	0.13%			0.22%	0.00%	1.45%	0.06%	%	
4. Balance de carbono por hectárea	2.20			-4.8	n.d.	-0.46	0.48	Depende del sistema productivo ²	
5. Consumo de energía eléctrica en la producción primaria	1.43	L: 4.56 C: 9.18	5.49	0	n.d	0	0	Depende del sistema productivo ³	
6. UPAs con riego	2.18%	2.30%	1.40%	9.59%	9.18%	34.71%	15.87%	%	
7. Nivel de eficiencia actual en el uso del agua en los sistemas de riego	0.54	0.53	0.53	0.57	0.64	0.52	0.72	Índice	
8. Productores que fertilizan con productos orgánicos	20%	21%	19%	9.74%	16.35%	15.14%	29.35%	%	
9. Productores que fertilizan con productos inorgánicos				10.44%	41.18%	22.14%	38.51%	%	
10. Productores que aplican enmienda o corrector de acidez al suelo	4%	3%	3%	2.08%	2.52%	3.88%	5.54%	%	
11. Productores que emplean prácticas como la quema para mejorar los suelos	1%	1%	1%	0.25%	0.16%	0.14%	0.08%	%	
12. Superficie en conflicto por uso del suelo	73.00%			71.76%	n.d.	64.44%	50.23%	%	
13. Superficie afectada por erosión	0.298			0.309	0.35	0.35	0.36	Índice (0 a 1)	
14. Productores que recibe asistencia técnica									
a. sobre técnicas de producción				10.62%	42.07%	26.09%	8.99%	%	
b. sobre manejo ambiental	1.83%	2.70%	2.31%	1.63%	1.90%	1.59%	1.05%	%	
c. sobre manejo del suelo	2.58%	2.52%	2.01%	1.25%	3.06%	2.51%	1.56%	%	
15. Implementación de prácticas para el uso eficiente de los recursos naturales									
a. Manejo del agua	1.17%	0.99%	0.83%	0.14%	0.36%	0.37%	0.71%	%	
b. Manejo del suelo	11.37%	9.67%	10.25%	3.02%	7.39%	4.39%	7.60%	%	
16. Créditos destinados a la mejora tecnológica									
a. Solicitud de crédito	17.72%	15.90%	14.20%	6.03%	13.79%	7.71%	36.92%	%	
b. Aprobación de crédito	89.99%	87.00%	88.37%	88.62%	91.03%	89.13%	93.35%	%	

1. Para productos agrícolas está en Ton/ha-año, para leche está en litros/vaca-día y para carne gramos/animal-día

2. Ganadería: Ton CO₂ eq/ha-año; para los cultivos Ton CO₂ eq/tonelada de producto

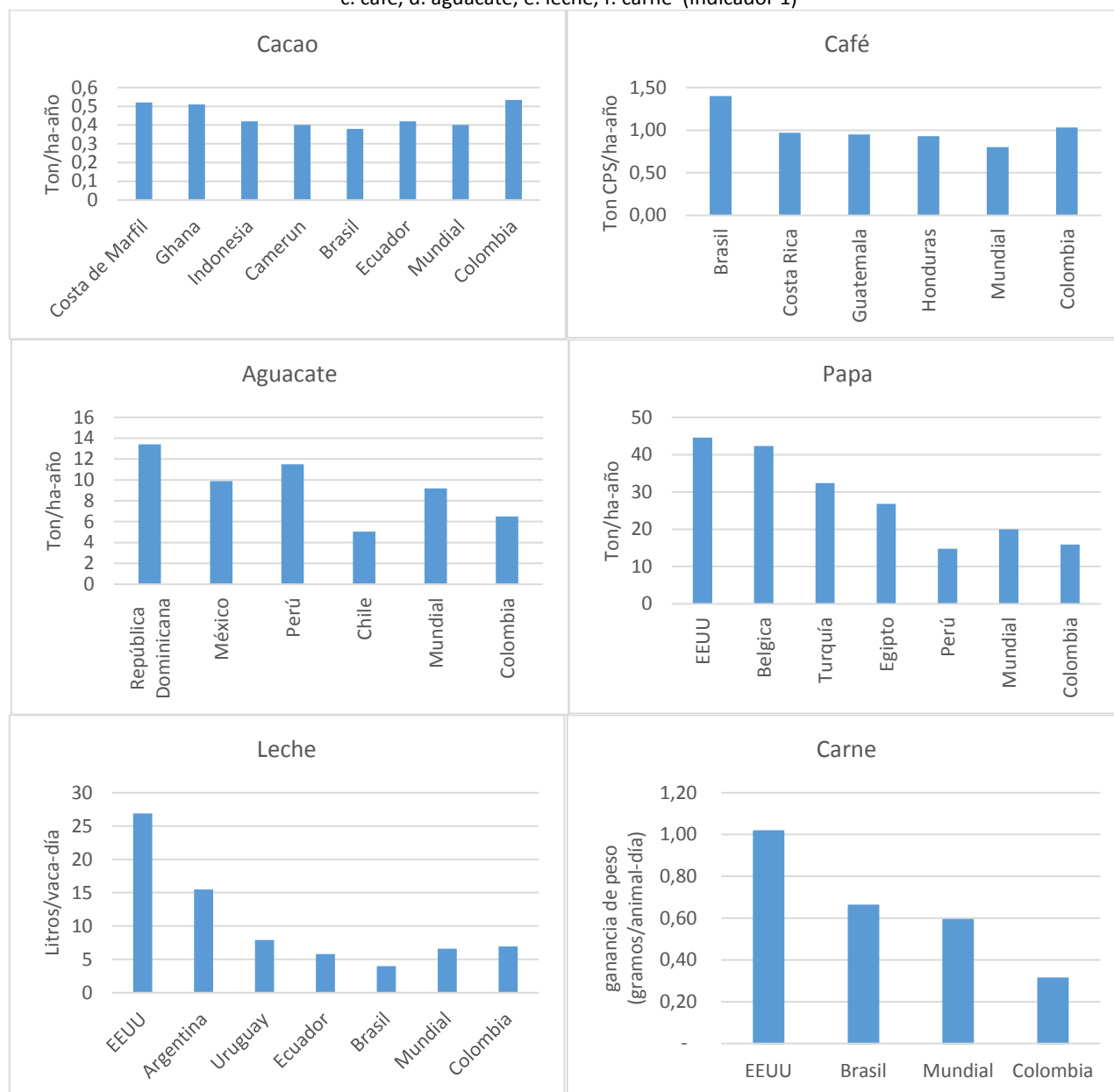
3. Kw/litro de leche; kw/kg en ganancia de peso;

n.d. Información no disponible

En las Gráficas 1 a 11 se presentan las comparaciones de los diferentes indicadores. En el caso del indicador de rendimiento, se presenta el valor para Colombia comparado con otros países de referencia, mientras que para los demás indicadores se presentan las comparaciones de los indicadores entre los sistemas productivos evaluados. En el caso de papa, leche y carne se observa que los valores de rendimientos de Colombia distan mucho con respecto a los países elites en productividad. En

general, los valores de Colombia están cerca a otros países de referencia en la región y al promedio mundial exceptuando el caso del aguacate (Gráfica 1). No obstante es necesario aclarar que en el caso del cultivo de cacao, que la productividad promedia a nivel nacional para los principales países productores es muy baja, ya que, incluso Colombia, con un rendimiento tan bajo, tiene el rendimiento más alto que países como Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Camerun, Brasil y Ecuador, sobre todo si se tiene en cuenta que un cultivo de cacao con buen material genético y buen manejo agronómico puede alcanzar 1.2 ton/ha-año (Fedecacao, 2017).

Gráfica 1abcdef. Comparación de rendimientos de los diferentes cultivos con otros países de referencia⁷: a. papa, b. cacao, c. café, d. aguacate, e. leche, f. carne (Indicador 1)

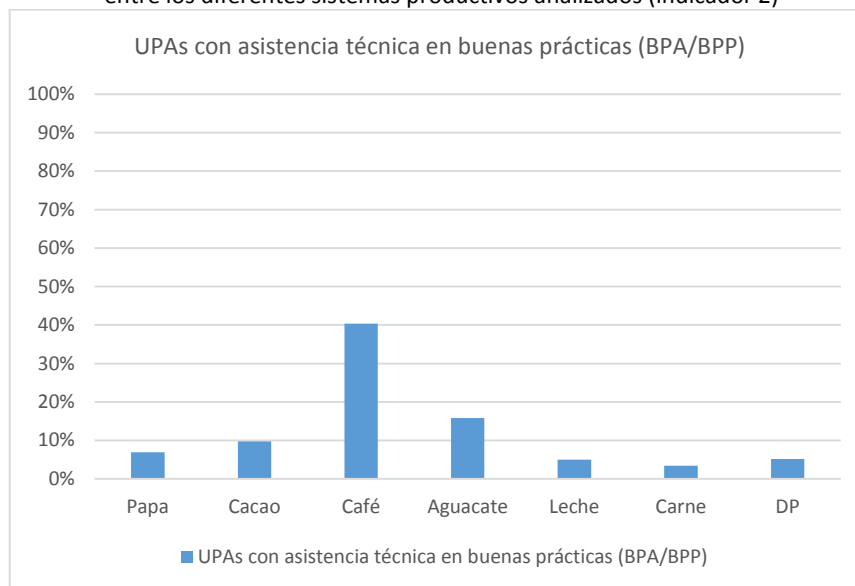


En cuanto a asistencia técnica en buenas prácticas, sobresale el caso del cultivo del café (Gráfica 2), algo que era esperado en la medida que el gremio cafetero se ha caracterizado por poseer un sistema de asistencia técnica sobresaliente a nivel nacional. Sin embargo, con respecto a las certificaciones en BPA/BPG otorgada por el ICA los valores son extremadamente

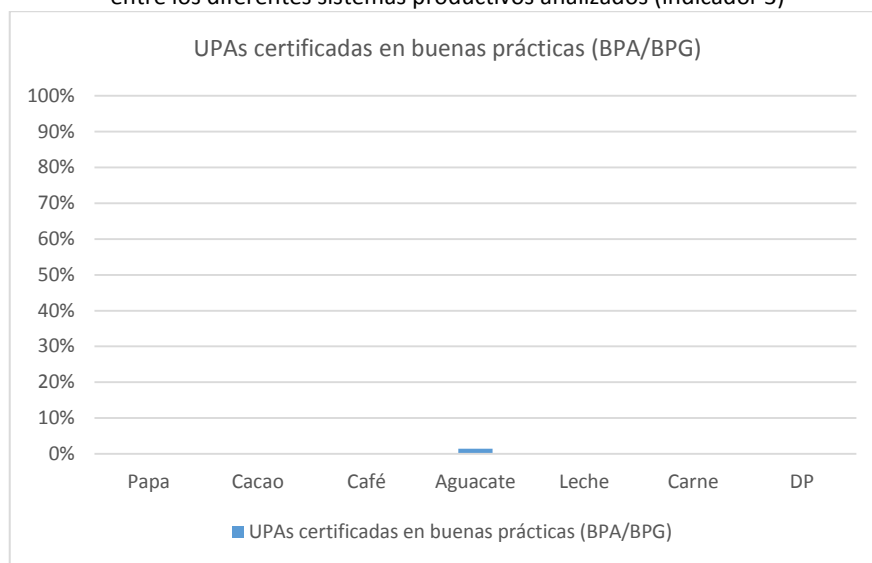
⁷ Los valores de referencia para los otros países son tomados de FAOSTAT para el año 2014

bajos (Gráfica 3). Durante los últimos 3 años ha venido en aumento las fincas certificadas en estos cultivos pero con un notorio incremento en BPG.

Gráfica 2. Comparación asistencia técnica en BPA/BPP entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 2)

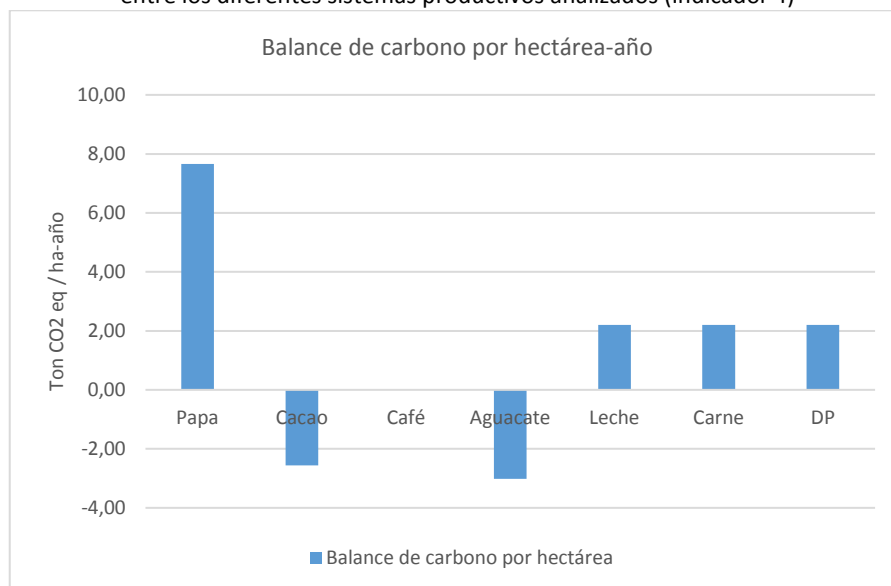


Gráfica 3. Comparación certificación BPA/BPG entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 3)

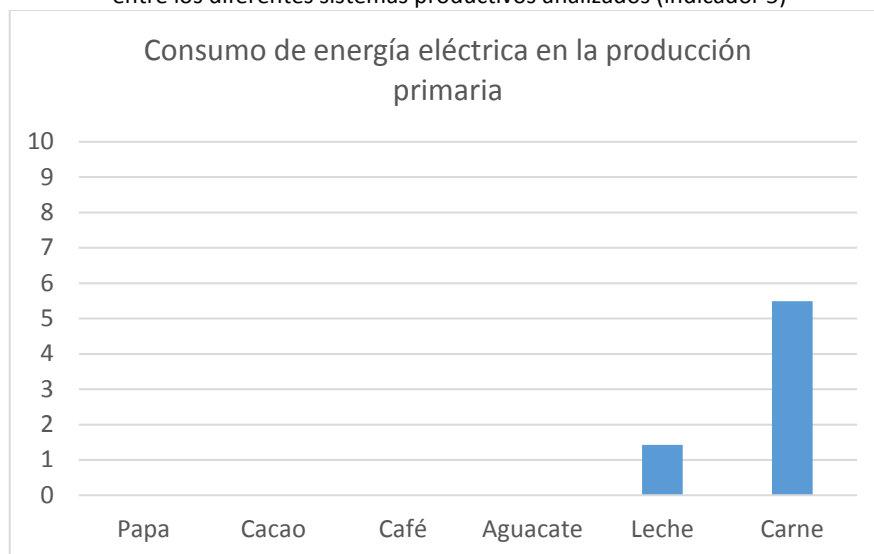


Cultivo intensivos en carbono pueden contribuir con la mitigación (p ej. cacao, café y aguacate ver Gráfica 4), no obstante no hay que perder de vista que algunas tecnologías como los sistemas silvopastoriles pueden contribuir a reducir la huella de carbono en el sistema de producción ganadero.

Gráfica 4. Comparación balance de carbono⁸
entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 4)



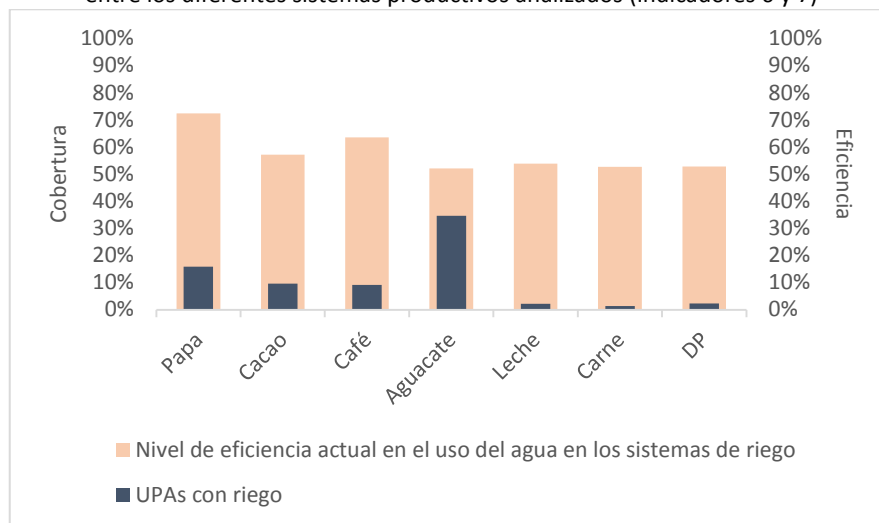
Gráfica 5. Comparación uso eficiente de energía eléctrica
entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 5)



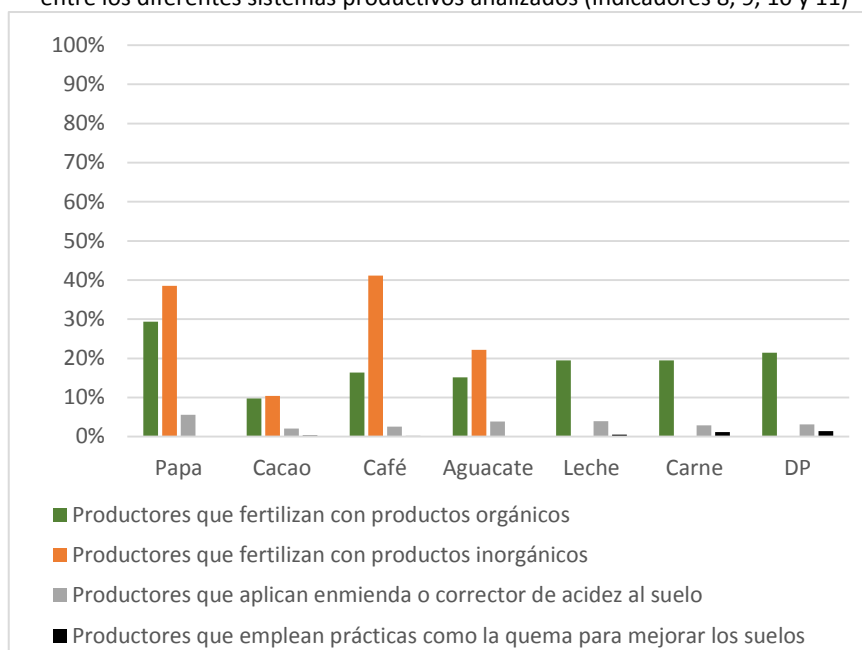
⁸ En la gráfica se presentan los valores por hectárea para poder compararlos

Llama la atención la alta proporción de área regada en el cultivo de aguacate, mientras que en cacao, café y papa tienen menor cobertura (Gráfica 6) y todos con sistemas de riego muy ineficientes. En café y cacao no es extraño la baja cobertura en la medida que no todas las regiones donde se cultivan tienen periodos secos tan marcados (Gráfica 6). Es llamativo el alto porcentaje de UPAs que aplican fertilizante orgánico. No es de extrañar la baja proporción de productores de cacao que usan fertilizantes ya que los rendimientos nacionales son muy bajos. (Gráfica 7).

Gráfica 6. Comparación de cobertura de riego y su eficiencia entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicadores 6 y 7)

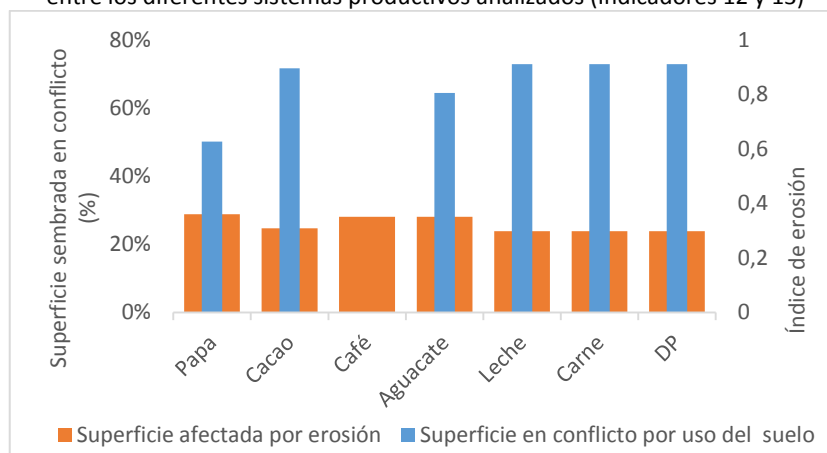


Gráfica 7. Comparación uso de fertilizantes entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicadores 8, 9, 10 y 11)



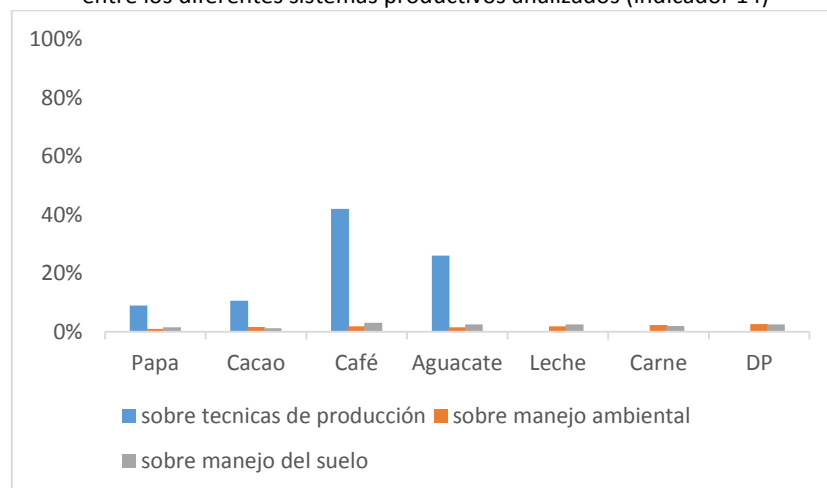
Algo esperado es la alta proporción de área en ganadería que está en conflicto por uso del suelo, no obstante llama la atención la alta proporción de áreas en conflicto por uso del suelo de cultivos de cacao y aguacate, a pesar de que la superficie sembrada de este último sea baja (Gráfico 8). En el Anexo 3 se pueden ver los mapas con las zonas en conflicto por uso del suelo para cada cultivo. En cuanto a ganadería, 53% de la superficie en conflicto ocurre con tierras con vocación forestal (protector, protector-productor y productor), 34% del conflicto es con tierras con vocación para cultivos y 13% con zonas estratégicas para conservación de agua y suelo. En el caso de cacao, casi 60% del conflicto por uso de suelo es con zonas forestales, en mayor medida con forestal de protección-producción, 19% con ganadería, 15% con otros cultivos, y 6% con zonas estratégicas para conservación de agua y suelo. En el caso de aguacate la gran mayoría del conflicto es con áreas con vocación forestal (~85%), 6% con otros cultivos, 2.4% con ganadería y 6% con zonas estratégicas para conservación de agua y suelo. Para el caso de la papa, la mitad está en conflicto con áreas de vocación forestal, 20% con zonas estratégicas para conservación de agua y suelo, 15% con otros cultivos y 12% con ganadería. No obstante es necesario aclarar que el área en conflicto en aguacate tan sólo llega a 14 mil hectáreas, mientras que en papa está cerca de 80 mil hectáreas, en cacao supera las 100 mil pero en ganadería se trata de varios millones de hectáreas.

Gráfica 8. Comparación conflictos por uso del suelo y erosión entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicadores 12 y 13)



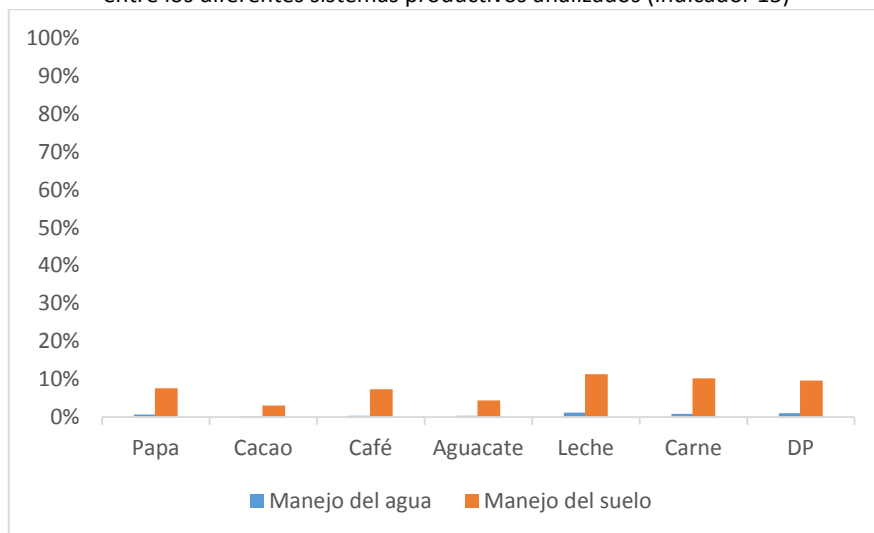
En cuanto a erosión, los cultivos de las zonas montañosas son los que presentan mayores grados de deterioro del suelo. En este sentido, ya están disponibles técnicas para recuperación y protección del suelo en zonas de ladera (Gráfica 9).

Gráfica 9. Comparación asistencia técnica por temáticas entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 14)

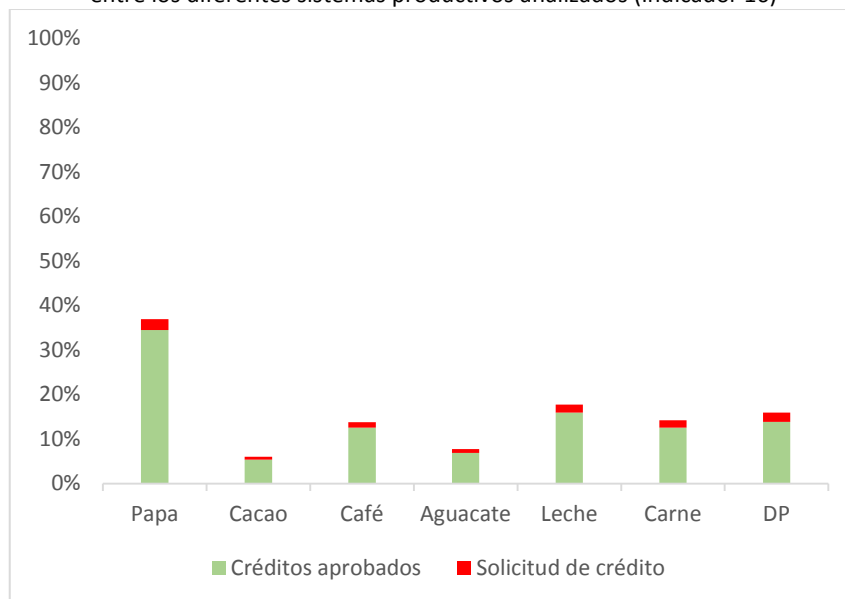


En cuanto a acciones ambientales para el manejo del agua y el suelo, se observa un gran rezago en todos los cultivos (Gráfica 10). No obstante, y teniendo en cuenta el contexto del manejo de los cultivos, es muy preocupante el caso de la papa ya que es un cultivo con un gran impacto en estos dos recursos. En cuanto a acceso a crédito, a pesar de la baja proporción de UPAs que accedieron a crédito es muy llamativo el alto porcentaje de créditos aprobados (Gráfica 11).

Gráfica 10. Comparación implementación de medidas ambientales entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 15)



Gráfica 11. Comparación acceso a crédito entre los diferentes sistemas productivos analizados (Indicador 16)



3.3 Lista amplia y general de opciones tecnológicas con potencial de aporte al crecimiento verde

A continuación se presenta una lista general de opciones tecnológicas que podrían contribuir a mejorar el desempeño de los indicadores evaluados, y se resaltan en color rosado las medidas relacionadas con adaptación al cambio climático.

3.3.1 Ganadería

General

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Fertilización (Análisis de suelo y/o según recomendación del asistente técnico)									
Fertilización orgánica y enmiendas									
Cálculos de balance hídrico (Riego) ⁹									
Implementación de cercas vivas perimetrales y divisorias de potreros									
Uso racional de agroquímicos (Aplicaciones de agroquímicos bajo información de monitoreo de plagas y enfermedades)									
Evitar las quemas de los residuos vegetales									
Sistema de pastoreo racional									
Renovación de pasturas									
No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua (evitar práctica inadecuada)									
Cercas Eléctricas perimetrales y divisorias de potreros									
Uso de paneles solares para cercas eléctricas									
Suplementación animal									
Manejo de ganado y sus residuos implementando una adecuada gestión de estiércol									
Reforestación con fines protectores de las riveras de los ríos									

⁹ Se resalta en este color las medidas relacionadas con adaptación

- Leche

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Mejoramiento genético enfocado en producción de leche con razas como Holstein, Normando y Jersey									
Implementación de Sistemas Silvopastoriles con Botón de Oro, Sauco, Tilo en altas densidades									
Implementación de Sistemas Silvopastoriles con Botón de Oro, Sauco, Tilo en mediana densidad									
Implementación de Sistemas Silvopastoriles con Botón de Oro, Sauco, Tilo en baja densidad									
Acueducto Ganadero									
Ensilajes de subproductos agrícolas									
Henolaje									

- Carne

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Mejoramiento genético enfocado en la producción de carne con razas como por ejemplo Brahman, Charolais (vigor híbrido)									
Implementación de sistemas Silvopastoriles de alta densidad con matarratón, leucaena									
Implementación de sistemas Silvopastoriles de intensidad media con matarratón, leucaena									
Implementación de sistemas Silvopastoriles de baja intensidad con matarratón, leucaena									
Sistemas de riego: especialmente en valles interandinos secos									
Manejo de sombrero: especialmente en zonas ubicadas en ecosistemas de Bosque Húmedo Tropical									
Cosechas de agua en Jagüey, pozos, tanques									
Bancos de proteína									
Arboles dispersos en potrero									

- **Doble propósito**

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Mejoramiento genético para doble propósito con razas como Gyr, Simmental									
Implementación de sistemas silvopastoriles de alta intensidad									
Implementación de sistemas silvopastoriles de intensidad media									
Implementación de sistemas silvopastoriles de baja intensidad									
Sistemas de riego: especialmente en valles Interandinos Secos									
Manejo de sombrío: especialmente en zonas tropicales bajas									
Cosechas de agua en Jagüey, pozos, tanques									
Bancos mixtos de forraje									
Arboles dispersos en potrero									

3.3.2 Cacao

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Nuevas siembras en zonas categorizadas con alta o media aptitud para el cultivo									
Siembras de material genético basados en el Acuerdo No 003 del 3 de julio de 2012 a través de instrumentos de crédito, incentivos y proyectos (medida) y de 12 clones regionales que han sido desarrollados recientemente (entre ellos clones de Corpoica)									
Fomentar la siembra de material certificado y la promoción y certificación de viveros especializados en material de siembra de cacao									
Fomentar siembras en arreglos agroforestales con densidades entre 900 y 1400 árboles de cacao/ha y la densidad del sombrío dependerá de la zona y la especie a sembrar									
Fomentar nuevas siembras equipadas con sistemas de riego y drenaje acordes a las necesidades regionales									
Usar clones tolerantes a enfermedades (tecnología)									
Manejo de plagas y enfermedades (moniliasis, - <i>Moniliophthora roreri</i> - escoba de bruja - <i>Moniliophthora perniciosa</i>), con énfasis en control biológico									
Fertilización (Análisis de suelo y/o según recomendación del asistente técnico)									
Fertilización orgánica									
Uso de enmiendas									
Adecuaciones del lote. Drenajes: Montaña Santandereana									
Sistemas de riego: especialmente en valles Interandinos Secos									
Cálculos de balance hídrico (Riego)									

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Podas (formación, mantenimiento y sanitarias)									
Manejo de sombrero: especialmente en zonas ubicadas en ecosistemas de Bosque Húmedo Tropical									
Uso racional de agroquímicos (Aplicaciones de agroclimáticos bajo información de monitoreo de plagas y enfermedades)									
Evitar las quemas de los residuos vegetales									
Coberturas nobles									
Barreras vivas									
Renovación de plantaciones viejas									
Promover la certificación orgánica									
No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua (evitar práctica inadecuada)									
No hacer la remoción y raspado del suelo en zonas de ladera (no emplear azadón)(evitar práctica inadecuada)									
Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad (evitar práctica inadecuada)									
Uso de especies maderables fijadoras de nitrógeno									
Reforestación con fines protectores de las riveras de los ríos									

3.3.3 Café

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Nuevas siembras en zonas categorizadas con alta o media aptitud para el cultivo									
Siembras de material genético de alto rendimiento y resistentes a roya de acuerdo a regiones (Colombia, Castillo, Cenicafe1, Tabi) especialmente en Tolima y Huila									
Siembras con altas densidades (≥ 6.000 plantas/ha) a exposición solar y hasta 5.000 plantas con sombrío de 25 a 50% para zonas con periodos secos marcados y extensos especialmente en Tolima y Huila									
Certificación de viveros por parte del ICA									
Promoción de viveros comunitarios									
Manejo de plagas y enfermedades especialmente Broca (<i>hypothenemus hampei</i>) especialmente en la zona marginal baja									
Fertilización (Análisis de suelo y/o según recomendación del asistente técnico)									
Fertilización orgánica									
Renovación de 100.000 ha cada año									
Uso racional de agroquímicos (Aplicaciones de agroclimáticos bajo información de monitoreo de plagas y enfermedades)									
Control de malezas y establecimiento de coberturas nobles (uso de selector de arvenses)									
Barreras vivas									

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua (evitar práctica inadecuada)									
No hacer la remoción y raspado del suelo en zonas de ladera (no emplear azadón)(evitar práctica inadecuada)									
Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad (evitar práctica inadecuada)									
Reforestación protectora de las riveras de los ríos									
Uso de sombra de acuerdo a las diferentes regiones especialmente en zona marginal baja cafetera									
Uso de Becolsub y Ecomill en despulpado y lavado									
Implementación de tanque-tina									
Agricultura específica por sitio									

3.3.4 Aguacate Hass

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Nuevas siembras en zonas categorizadas con alta o media aptitud para el cultivo y considerando escalonar la producción									
Siembras de material genético: - Patrones tolerante a <i>Phytophthora sp.</i> Especialmente en suelos pesados Compra de material en viveros registrados ante el ICA que cumplan con la Resolución ICA 31801 - Uso de patrones clonales para evitar variabilidad en la progenie usando técnicas de acodo o etiolación									
Establecer plantas de la variedad fuerte como polinizador y/o abejas									
Fomentar siembras con densidades mayores a 150 árboles por hectárea									
Fomentar nuevas siembras equipadas con sistemas de riego y drenaje acordes a las necesidades regionales									
Manejo de plagas cuarentenarias: <i>Heilipus lauri</i> Boheman, <i>Heilipus trifasciatus</i> Fabricius (Coleoptera: Curculionidae) y <i>Stenoma catenifer</i> Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae)									
Fertilización (Análisis de suelo): que incluya fertilización foliar con micronutrientes									
Fertilización orgánica									
Uso de enmiendas									

Técnicas/tecnologías/prácticas	Tecnificación		Uso eficiente de recursos			Implementación medidas ambientales			
	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Adecuaciones del lote. Drenajes en suelos pesados									
Sistemas de riego por goteo									
Cálculos de balance hídrico (Riego)									
Podas (formación, mantenimiento y sanitarias) especialmente en plantaciones con altas densidades de siembra									
Uso racional de agroquímicos (Aplicaciones de agroclimáticos bajo información de monitoreo de plagas y enfermedades)									
Coberturas nobles									
Barreras vivas									
No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua (evitar práctica inadecuada)									
No hacer la remoción y raspado del suelo en zonas de ladera (no emplear azadón)(evitar práctica inadecuada)									
Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad (evitar práctica inadecuada)									
Reforestación con fines protectores de las riveras de los ríos									

3.3.5 Papa

Técnicas/tecnologías/prácticas	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Uso de semilla de buena calidad y preferiblemente certificada (Resolución ICA No. 2501 Septiembre de 2003) y brotación bajo luz difusa. Opción: fincas por encima de 2500 msnm y seleccionar en campo directamente las plantas con buenas condiciones de producción y sanitaria									
Usar variedades de altos rendimientos									
Usar variedades tolerantes a enfermedades especialmente a gota. Variedad perla negra para el altiplano cundiboyacense, para Antioquia: especialmente Paola' pero también 'Primavera', 'Paysandú', 'Violeta', y 'UN-San Pedro'									
Densidades de siembra >25.000/ha. (revisar caso de siembras de Diacol Capiro para el manejo de gota)									
Manejo de plagas y enfermedades especialmente.....Gusano blanco de la papa (<i>Premnotrypes vorax</i>), polilla Guatemalteca (<i>Tecia Solanivora</i>), gota o tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)									
Uso de abonos verdes									
Manejo adecuado del suelo: Eliminación del uso del rotovatores, siembra en curvas a nivel, reemplazar el arado de disco por arado de cincel fijo o vibratorio o en los casos que aplique arado de chuzo. Realizar labores de mecanización a capacidad de campo									
Uso racional de agroquímicos (Aplicaciones de agroclimáticos bajo información de monitoreo de plagas y enfermedades, control cultural, control biológico, control etológico, calibra equipos, elimina residuos de cosecha)									
Agricultura específica por sitio									

Técnicas/tecnologías/prácticas	Incremento rendimiento	Cobertura Riego	Reducir consumo de energía eléctrica	Eficiencia riego	Buenas prácticas de fertilización	Mitigación	Manejo del agua	Manejo del suelo	Reducción erosión/mejorar suelo
Rotación con otros cultivos									
Mecanización de zonas de bajas pendientes									
Sistema de guachado									
Labranza mínima y siembra directa									
Uso de maquinaria para abonado y siembra diseñada para pequeños agricultores									
Riego									
Cálculos de balance hídrico (Riego)									
Limpieza de la papa con cepilladora en seco									
No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua (evitar práctica inadecuada)									
Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad (evitar práctica inadecuada)									

- Indicadores relacionados con barreras o limitaciones

Dado que el segundo grupo de indicadores no tienen relación con tecnologías en particular sino más con barreras y limitaciones para implementar las tecnologías, entonces se construye una tabla donde se resalta en amarillo los cultivos que presentan los indicadores más bajos y con mayores posibilidades de mejoras (Tabla 5). En este caso, las estrategias deben estar más relacionadas con asistencia técnica, cursos, talleres, días de campo, parcelas demostrativas, reducir los requisitos para acceso a crédito, incentivos, proyectos, fortalecimiento organizacional, educación ambiental, escuelas de campo, etc.

La mayoría de los cultivos tienen muy bajo nivel de certificación, baja cobertura de crédito y presentan problemas por conflicto por uso del suelo. En cuanto a cultivos, la producción de papa es la que mayor rezago tiene en casi todos los indicadores, seguida por la producción de carne. El café es el cultivo que mejores valores presenta en casi todos los indicadores exceptuando cobertura de crédito.

Tabla 5. Matriz de cultivos e indicadores relacionados con barreras o limitaciones para implementar las tecnologías

Sistema productivo	Protocolos	Fortalecimiento de capacidades				Financiamiento		Planificación
	Certificación BPA	Conocimiento BPA	Conocimiento asuntos técnicos	Conocimiento asuntos ambientales	Conocimiento asuntos manejo del suelo	Cobertura crédito	Aprobación de crédito	Reducir conflicto por uso del suelo
Leche								
Carne								
Doble propósito								
Cacao								
Café								
Aguacate								
Papa								

4 Conclusiones

En Colombia todavía se adolece de una buena base de datos de registro de información sobre estadísticas del sector agropecuario. El CNA de 2014 contribuye a solventar parte de esta dificultad pero siguen existiendo vacíos de información y persisten las dificultades del seguimiento de dicha información en el tiempo.

En términos de productividad, Colombia tiene mucho margen para mejorar en aguacate frente a otros países productores. En papa, aunque la brecha es grande frente a otros países productores el margen para mejorar es mucho menor en la medida que los países líderes en productividad poseen condiciones de tecnificación diferentes a las condiciones de ladera en las cuales se encuentran los productores colombianos, y por lo tanto el nivel de mecanización de dicho cultivo en Colombia es limitado. Todavía se puede avanzar en el mejoramiento de variedades, manejo de plagas y enfermedades y manejo del suelo. En cuanto a producción de carne y leche el rezago es evidente, y el margen de mejoramiento es muy amplio y casi en todos los frentes tecnológicos (mejoramiento genético, manejo de animales y manejo de pastos).

A pesar que Colombia aparece en cacao con rendimientos mayores a otros países productores, esto no es un indicador que estemos bien en cuanto a niveles de rendimiento, ya que el manejo de este cultivo está muy rezagado de forma generalizada a nivel mundial. Los rendimientos del cultivo en cacao en Colombia bajo un buen manejo pueden ser cinco veces mayores que al rendimiento promedio nacional. En este sentido es mucho lo que se puede avanzar en rendimiento en la producción de cacao en Colombia con renovación de cultivos, y la siembra de nuevos materiales.

En cuanto a los rendimientos de café, Colombia presenta un buen desempeño a nivel mundial comparado con otros países que producen cafés suaves. Es el cultivo que mejor desempeño presenta en casi todos los indicadores, no obstante existe un margen considerable para mejorar en aspectos relacionados con manejo del agua y el suelo, lo que contribuirá a una senda de crecimiento verde. Igualmente importante a tener en cuenta que gran parte de este buen desempeño en rendimiento se ha logrado por los programas de renovación de cafetales que se han adelantado en los últimos años, lo que le ha permitido a Colombia contar con un parque cafetero rejuvenecido. En este sentido mantener esta política es vital para conservar los niveles de rendimiento actual.

En cuanto a mitigación, los cultivos como cacao, aguacate y café tienen un balance favorable de captura de carbono y por lo tanto pueden contribuir con la mitigación, mientras que cultivos como papa y ganadería la mitigación puede venir desde la implementación de tecnologías que contribuyan a reducir la huella de carbono.

La cobertura de riego en estos cultivos es baja exceptuando aguacate hass. No obstante este indicador no necesariamente es algo negativo ya que no en todas las regiones y cultivos se requiere riego. Los requerimientos de riego dependerán de cada cultivo y cada región. No obstante la eficiencia en el uso del agua de riego es muy baja en todos los cultivos, ya que se desperdicia hasta un 50% del agua que se retira de las fuentes de agua.

Los paperos y cafeteros sobresalen por el uso de fertilización química. Sobresale el uso de fertilización orgánica en todos los cultivos.

La asistencia técnica es muy baja en general para todos los cultivos, exceptuando el caso de café que presenta un buen indicador de cubrimiento en asistencia técnica. En términos de crecimiento verde la asistencia técnica es uno de los grandes retos en la medida que se quieran cerrar la brecha tecnológica con un manejo adecuado de los recursos naturales. Existe una alta oferta tecnológica disponible que puede ser implementada, y seguramente esta brecha pueda estar determinada por la falta de una asistencia técnica que le permita a los productores tener mayor acceso al conocimiento de tecnologías disponibles y su forma de implementación.

El acceso a crédito en general es bajo, y esta puede ser una gran barrera para implementar tecnologías que demanden algún grado de inversión. Dado que el nivel de aprobación de crédito es el alto entonces el gran reto será aumentar cubrimiento crediticio.

Las áreas sembradas en Colombia que se presentan conflictos por uso del suelo es uno de los grandes retos que tendrá que enfrentar el crecimiento verde. En primera medida está la determinación de seguir apoyando o no el desarrollo tecnológico en áreas cultivadas por fuera de las áreas aptas para cada cultivo. Cuando se revisa cada caso se pueden encontrar matices sobre la conveniencia o no de este tipo de cultivos en estas zonas. En el caso de cacao por ejemplo, una gran proporción del área sembrada actualmente se encuentra en zonas no aptas o con muchas restricciones de acuerdo a la clasificación de UPRA. En la Amazonía y en el Pacífico este cultivo seguramente se realizará bajo sotobosque, con intensificación muy baja, y con un mínimo manejo casi que exclusivamente restringido a unas pocas labores culturales y cosecha. Se trata de un manejo casi que extractivo con muy bajo uso de insumos y cuyos ingresos ayudan con la sobrevivencia de muchas comunidades marginadas. En este sentido, cualquier medida que apunte a la desaparición de este cultivo en estas zonas o su intensificación será contraproducente desde un punto de vista social en el primer caso y desde un punto de vista ambiental en el segundo. Por otra parte se encuentra el cultivo de la papa, el cual se trata de un cultivo muy intensivo en el uso del suelo sobre todo en prácticas de labranza en movimiento de suelo. La mitad del área sembrada está en área no apta, pero lo que es grave es que la mitad de esta área está en zonas de restricción legal. En este caso la situación es diferente en la medida que se trata de un cultivo que está poniendo en riesgo zonas estratégicas para la conservación ambiental. Las acciones en este último caso podrían ser mucho más prioritarias en materia de crecimiento verde.

5 Bibliografía

Fedecacao. 2017. Colombia, con unos de los cultivos de cacao más productivos a nivel mundial En Portafolio. <http://www.portafolio.co/economia/record-en-produccion-de-cacao-en-primer-semester-508495>. Consultado: 10 de mayo de 2018

De Pinto, A., Haruna, A., Creamer, B., Hyman, G., Li, M., Kwon, H., Valencia, J., Coca, A., Tapasco, J., Martinez, J. and Hoyos. 2014. Low Emission Development Strategies for Agriculture and Other Land Uses: The Case of Colombia.

DNP y GGGI. 2017. Diagnóstico de crecimiento verde: Análisis macroeconómico y evaluación del potencial de crecimiento verde. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, 2017.

FAOSTAT. Datos de rendimiento promedio a nivel de país para el año 2014. Tomado de <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

FEDEGAN. 2012. Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana. En Foro empresarización y competitividad ganadera. <https://www.slideshare.net/Fedegan/costos-e-indicadores-de-la-productividad-en-la-ganaderia-colombiana>
Accedido 20 noviembre de 2017

ICA. 2016. Certificaciones de Buenas Prácticas Agrícolas

ICA. 2016. Certificaciones de Buenas Prácticas Ganaderas

IDEAM. 2014. Mapa de Cobertura de la Tierra escala 1:100.000

IDEAM. 2015. Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D. C., 2015. 496 páginas.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

IGAC. 2010. Mapa de erosión escala 1:100.000

OECD. 2014. Green Growth Indicators for Agriculture: A Preliminary Assessment, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264223202-en>

UPRA. 2017. Conflictos de uso de la tierra: Identificación de la frontera agrícola en Colombia escala 1:100.000

UPRA. 2017. Aptitud para el cultivo comercial de aguacate hass escala 1:100.000

UPRA. 2017. Aptitud para el cultivo comercial de Cacao escala 1:100.000

UPRA. 2016. Aptitud para el cultivo comercial de Papa (Semestres agrícolas I y II) escala 1:100.000

6 Anexos

Anexo 1. Proceso de priorización

Dentro de la fase de planeación y preparación de la consultoría, se contempló la priorización de productos con los cuales realizar el análisis de los indicadores, la selección de tecnologías con potencial de aporte al crecimiento verde y los mecanismos para superar las barreras que se identifiquen para su adopción.

La priorización se realizó en dos etapas:

2. Se identificaron los productos con áreas superiores a 25.000 hectáreas y con ellos se analizaron seis criterios para su priorización:
 - a. Crecimiento del área utilizada en el país para su producción.
 - b. Empleo anual equivalente generado.
 - c. Ambiental: huella hídrica azul y potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero.
 - d. Apuestas de política pública relacionadas con productos: 1) promisorios o priorizados para el posconflicto y la sustitución de cultivos ilícitos, 2) apuesta productiva de varios departamentos.
 - e. Rendimiento: brecha en el rendimiento de cada producto en Colombia en relación con el promedio mundial.
 - f. Componente social: Vinculación de productores de pequeña escala a la producción, referida tanto al número de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) como al tamaño promedio de las mismas.

Los productos con los cuales se realizó es análisis fueron:

Aguacate	Caña de azúcar	Maíz amarillo
Algodón	Caña panelera	Palma africana
Arroz	Carne	Papa
Banano exportación	Cítricos	Plátano
Cacao	Hortalizas	Tabaco negro
Café	Leche	Yuca

Inicialmente se contempló considerar frutales desde un espectro más amplio, pero finalmente se optó por tomar aguacate y cítricos, por ser los más representativos y sobre los cuales es posible obtener información, tanto para la medición de indicadores, como en el análisis de tecnologías potencialmente importantes para el crecimiento verde. Los cítricos representan el segundo renglón en área sembrada entre los frutales, con el 12,7 %, el primero es banano común con 13,1 %. El rubro “otros frutales” aparece con el 51,9 % de representatividad, lo cual significa una gran diversidad y por ende resulta muy difícil conseguir información específica.

Como resultado final de la aplicación de los seis criterios se tuvo el siguiente escalafón de productos (Tabla A1). Posteriormente se presentan los resultados para cada uno de los criterios.

Tabla A1. Escalafón de productos

	Área	Empleo	Ambiental	Política	Rendimiento	Social	Escalafón
Café	0,29	1,00	0,50	1,0	0,48	0,70	3,97
Aguacate	1,00	0,02	0,51	0,6	0,63	0,41	3,17
Cacao	0,56	0,08	0,56	0,6	0,80	0,49	3,12
Leche	0,28	0,46	0,72	0,1	1,00	0,53	3,12
Carne	0,24	0,46	0,72	0,3	0,56	0,53	2,79
Palma africana	0,76	0,13	1,00	0,3	0,21	0,06	2,41
Plátano	0,33	0,14	0,48	0,2	0,33	0,58	2,02
Hortalizas	0,35	0,08	0,01	0,2	0,74	0,65	2,01
Caña panelera	0,25	0,11	0,40	0,1	0,29	0,60	1,73
Arroz	0,26	0,04	0,73	0,0	0,51	0,11	1,68
Cítricos	0,26	0,02	0,53	0,3	0,00	0,43	1,53
Yuca	0,32	0,07	0,02	0,0	0,56	0,52	1,52
Maíz amarillo	0,14	0,09	0,05	0,0	0,85	0,32	1,46
Papa	0,31	0,12	0,06	0,1	0,55	0,21	1,31
Banano exportación	0,35	0,17	0,12	0,2	0,44	0,03	1,28
Caña azúcar	0,38	0,05	0,40	0,0	0,29	0,06	1,19
Tabaco negro	0,15	0,01	0,00	0,0	0,53	0,26	0,96
Algodón	0,00	0,01	0,01	0,0	0,47	0,18	0,67

3. A partir del anterior escalafón de productos se hizo un análisis de su representatividad, teniendo en cuenta si eran transitorios o permanentes y de acuerdo con los pisos térmicos a los que pertenecen, para garantizar que se tuviesen productos de las diferentes clasificaciones. La siguiente gráfica presenta la distribución de los productos analizados en los diferentes pisos térmicos.

Gráfica A1. Distribución de productos por pisos térmicos



Los productos finalmente priorizados fueron:

Tabla A2. Priorización de productos

	Área	Empleo	Ambiental	Política	Rendimiento	Social	Escalafón
Café	0,29	1,00	0,50	1,0	0,48	0,70	3,97
Aguacate	1,00	0,02	0,51	0,6	0,63	0,41	3,17
Cacao	0,56	0,08	0,56	0,6	0,80	0,49	3,12
Leche	0,28	0,46	0,72	0,1	1,00	0,53	3,12
Carne	0,24	0,46	0,72	0,3	0,56	0,53	2,79
Papa	0,31	0,12	0,06	0,1	0,55	0,21	1,31

La inclusión de papa obedeció a la necesidad de contar con un producto de clima frío, dado que todos los anteriores en el escalafón corresponden a productos de climas templados y cálidos.

5.1 Cálculo y resultados para cada uno de los criterios

1. Área.

Se tomó la tasa de variación de los cultivos en relación con el área utilizada. Es decir, el crecimiento promedio anual del número de hectáreas dedicadas a la producción en cada rubro productivo entre los años 2007 y 2016. La fuente de información fue la Evaluación Agropecuario Municipal (EVA), cuyas cifras municipales son agregadas posteriormente para cada departamento y mediante consenso es evaluada y ajustada posteriormente por los principales actores sectoriales.

En leche se calculó el crecimiento con respecto a la producción y en carne con respecto al inventario bovino, a partir de la información el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Los datos sobre el área utilizados en el ejercicio para leche y carne fueron tomados de la información generada en el marco de un proyecto NORAD con CIAT, Universidad de Princeton, CIPAV, Corpoica y Fedegan.

Puntuación:

* Crecimiento del área: Se asignó 1 al producto con mayor crecimiento promedio anual del área sembrada entre 2007 y 2016. A partir de este punto de referencia se asignan los puntajes para los demás productos.

* El puntaje final es el índice estimado según el crecimiento de cada producto.

Tabla A3. Área

Cultivo	Crecimiento 2007-2016	Puntuación
<i>Fuente</i>	<i>EVA</i>	
<i>Año</i>	<i>2007-2016</i>	
Aguacate	11,4%	1,0
Palma africana	7,9%	0,8
Cacao	4,8%	0,6
Caña azúcar	2,3%	0,4
Hortalizas	1,8%	0,4
Banano exportación	1,7%	0,3
Plátano	1,5%	0,3
Yuca	1,4%	0,3
Papa	1,1%	0,3
Café	0,9%	0,3

Cultivo	Crecimiento 2007-2016	Puntuación
Leche	0,7%	0,3
Cítricos	0,4%	0,3
Arroz	0,4%	0,3
Caña panelera	0,2%	0,2
Carne	0,2%	0,2
Tabaco negro	-1,2%	0,2
Maíz amarillo	-1,4%	0,1
Algodón	-3,4%	0,0

1. Empleo equivalente.

El cálculo del empleo anual equivalente para cada uno de los productos se hizo a partir del informe del DNP - Dirección de Desarrollo Rural sobre empleo equivalente. Se tomaron los coeficientes de empleo que se requieren para cada una de las fases del cultivo (instalación, mantenimiento y aprovechamiento), posteriormente para los cultivos transitorios y la producción pecuaria se promediaron estos coeficientes y se escalaron por el número de hectáreas sembradas en 2016 o por el inventario de ganado para obtener los empleos demandados en el 2016. Para el caso de los cultivos permanentes se utilizó, tanto el área sembrada en 2016, como el área cosechada en 2016 y el área nueva entre 2015 y 2016; esta última se obtiene como la diferencia del área sembrada en 2016 y el 2015.

Posterior a esto se parametrizó un índice donde el café, cultivo que más empleo genera, toma el valor de uno y posteriormente los demás cultivos tienen un valor de acuerdo a su magnitud.

Los datos sobre hectáreas sembradas y cosechadas fueron tomados de las EVA. En la parte pecuaria se tuvieron en cuenta la producción lechera y el inventario de ganado bovino, este último para el caso de carne. Los datos fueron tomados de las estadísticas del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.

Puntuación:

* Empleo anual: Se asignó 1 al producto que tiene mayor empleo anual.

* Puntaje final: índice según el empleo de los otros productos.

En el caso de productos donde no se dispone de datos, se utilizaron los de otros cultivos similares. Para cítricos se imputaron los coeficientes de aguacate. En leche y carne se promediaron los coeficientes de carne y se cuantificaron las cabezas de ganado. En hortalizas se promediaron los coeficientes de ají, cebolla bulbo, brócoli, y coliflor.

Tabla A4. Empleo equivalente

	Instala- ción	Manten- imiento	Aprovecha- miento	Área Ha sembrada 2016	Área Ha sembrada 2015	Área nueva= Área sembrada (2016-2015)	Área cosechada 2016	Empleo anual equiva- lente	Puntuación
Fuente	DNP	DNP	DNP	EVA	EVA	EVA	EVA		0,0
Año	2009	2009	2009	2016	2016	2016	2016		0,0
Café	0,5	0,6	1,0	930.849,8	940.873,3	(10.023,6)	781.495,1	769.169,5	1
Leche	Cría - Etapa Product iva	0,0	0,0	22.555.549,0				351.866,6	0,5
Carne	Cría y Levante - Ceba	0,0	0,0	22.555.549,0				351.866,6	0,5
Banano exportación	2,4	1,6	1,6	87.018,2	83.739,3	3.278,9	78.807,9	131.466,8	0,2
Plátano	0,3	0,2	0,2	468.510,1	448.957,6	19.552,5	425.229,9	107.920,9	0,1
Palma africana	0,2	0,2	0,2	630.507,6	611.680,9	18.826,7	503.435,7	99.794,7	0,1
Papa	0,5	0,5	0,5	178.862,2		178.862,2	167.862,0	93.008,4	0,1
Caña panelera	0,4	0,4	0,4	236.563,0	231.590,9	4.972,1	205.189,3	88.267,8	0,1
Maíz amarillo	0,1	0,1	0,1	576.109,2		576.109,2	494.366,7	69.133,1	0,1
Cacao	0,5	0,3	0,3	214.892,0	203.162,2	11.729,8	175.178,8	64.839,2	0,1
Yuca	0,2	0,2	0,2	231.246,6		231.246,6	230.469,5	55.499,2	0,1
Caña azúcar	0,2	0,2	0,2	248.663,9		248.663,9	219.365,8	39.786,2	0,1
Arroz	0,1	0,1	0,1	436.032,4	552.262,7	(116.230,3)	434.893,8	30.522,3	0,0
Aguacate	0,4	0,2	0,4	62.890,4	57.826,1	5.064,3	41.793,5	18.527,8	0,0
Cítricos	0,4	0,2	0,4	41.473,8	41.143,2		35.651,5	13.904,1	0,0
Algodón	0,3	0,3	0,3	22.722,4	29.286,6	(6.564,2)	21.708,1	6.816,7	0,0
Tabaco negro	1,3	1,3	1,3	4.835,0		4.835,0	4.592,0	6.140,5	0,0
Hortalizas	0,8	0,8	0,8	81.824,0	81.431,6		74.834,6	64.027,3	0,1

2. Huella hídrica azul y potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero.

La huella hídrica azul estima el volumen de agua de fuentes superficiales o subterráneas que se requieren para procesos antrópicos y que no retornan a la cuenca de origen. En el sector agropecuario está asociada al riego¹⁰.

Los datos fueron tomados del Estudio Nacional del Agua 2014 del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Para el caso de carne y leche se utilizó el mismo valor, contemplando los pastos de forraje.

Con respecto al potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero de los diferentes productos, la información se basó en la experiencia del CIAT y del CRECE.

Puntuación:

* Huella hídrica: Se le asignó 1 al producto que genera mayor huella hídrica azul y a partir de allí se calculó el dato para los demás productos.

* Potencial de mitigación: se asignó 1 a los productos que tienen un alto potencial de mitigación de gases de efecto invernadero.

Puntaje final: es el promedio de los dos indicadores.

Tabla A5. Huella hídrica azul y potencial de mitigación de emisiones de efecto invernadero.

Cultivo	Huella hídrica azul	Escala Huella	Potencial de mitigación	Puntuación
<i>Fuente</i>	<i>Estudio Nacional del Agua</i>		<i>CIAT-CRECE</i>	
<i>Año</i>	2014			
Palma africana	975,72	1	1	1,00
Plátano	938,31	0,96		0,48
Caña azúcar	774,87	0,79		0,40
Caña panelera	774,87	0,79		0,40
Arroz	444,54	0,46	1	0,73
Leche	432,09	0,44	1	0,72
Carne	432,09	0,44	1	0,72
Banano exportación	238,15	0,24		0,12

¹⁰ CTA; GSI-LAC; COSUDE; IDEAM, 2015. Evaluación Multisectorial de la Huella Hídrica en Colombia. Resultados por subzonas hidrográficas en el marco del Estudio Nacional del Agua 2014. Medellín, Colombia. Pág 23.

Cultivo	Huella hídrica azul	Escala Huella	Potencial de mitigación	Puntuación
<i>Fuente</i>	<i>Estudio Nacional del Agua</i>		<i>CIAT-CRECE</i>	
<i>Año</i>	<i>2014</i>			
Cacao	119,38	0,12	1	0,56
Papa	111,7	0,11		0,06
Maíz amarillo	103,17	0,11		0,05
Cítricos	62,62	0,06	1	0,53
Yuca	47,16	0,05		0,02
Aguacate	28,32	0,03	1	0,51
Hortalizas	27,85	0,03		0,01
Algodón	13,34	0,01		0,01
Tabaco negro	5,07	0,01		0,00
Café	0	0,00	1	0,50

3. Apuestas de política pública.

La valoración de las apuestas de política pública en relación con cada uno de los productos se llevó a cabo desde tres perspectivas: 1) el peso de los recursos de financiamiento desde Finagro, 2) las políticas orientadas a ellos por ser cultivos promisorios (con mercados en expansión) o priorizados para el posconflicto como posibles sustitutos de los cultivos ilícitos y generación de ingresos estables (fuente: CIAT y CRECE) , 3) su incorporación como apuesta productiva departamental (fuente DNP).

Puntuación:

Crédito: se le asigna 1 al producto que mayor número de créditos FINAGRO se le asignaron en 2016.

Inicialmente se contempló considerar adicionalmente el monto de los créditos, sin embargo, dado que las cifras eran disímiles entre productos, se optó por tomar solamente el número de créditos.

Apuesta de política:

* Promisorio/paz: Se asigna 0.5 cuando es un cultivo promisorio o cuando es un cultivo para la paz, es decir cultivos que el gobierno los impulsa en la etapa del posconflicto.

* Apuesta productiva: Se asigna 0,5 cuando es un cultivo priorizado como una apuesta productiva en más de un departamento del país; se asigna 0,3 cuando el cultivo es priorizado en sólo un departamento.

Puntaje final: Promedio de las dos variables.

La Tabla A6. Apuestas de política pública.

Cultivo	Crédito Finagro 2016		Escala crédito	Apuesta de Política		Puntuación Política
	Monto (millones)	Número		Puntuación Apuesta	Justificación	
Fuente	FINAGRO					
Año	2016					
Café	330.526	47.030	1	1	* Cultivo para la paz * Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Huila, Magdalena, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander y Tolima)	1,0
Plátano	144.551	15.279	0,3	0		0,2
Leche	173.870	11.947	0,3	0		0,1
Cacao	128.320	11.803	0,3	1	* Cultivo para la paz * Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Casanare, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Nte Santander, Santander, Tolima y Valle del Cauca)	0,6
Aguacate	117.844	8.652	0,2	1	* Promisorio * Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia, Caldas, Cauca, Quindío, Tolima y Valle del Cauca)	0,6
Caña panelera	73.056	7.986	0,2	0		0,1
Papa	88.504	6.417	0,1	0		0,1
Cítricos	49.196	3.509	0,1	0,5	* Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Santander, Tolima y Valle del Cauca)	0,3
Arroz	215.427	3.088	0,1	0		0,0
Carne	75.354	1.982	0,0	0,5	* Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia, Arauca, Atlántico, Córdoba, Nte Santander, Santander y Valle del Cauca)	0,3
Hortalizas	22.424	1.878	0	0,3	* Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Antioquia)	0,2
Yuca	13.379	1.610	0,0	0		0,0

Crédito Finagro 2016			Apuesta de Política			
Cultivo	Monto (millones)	Número	Escala crédito	Puntuación Apuesta	Justificación	Puntuación Política
Banano exportación	51.597	1.117	0,0	0,3	* Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Magdalena)	0,2
Maíz amarillo	45	441	0,0	0		0,0
Palma africana	73.291	303	0,0	0,5	* Apuestas agrícolas, pecuarias y agroindustriales priorizado (Magdalena y Meta)	0,3
Caña azúcar	90.241	218	0,0	0		0,0
Algodón	3.620	22	0,0	0		0,0
Tabaco negro	921	12	0,0	0		0,0

4. Rendimiento

El cálculo para el rendimiento se tomó a partir de la productividad promedio nacional. El análisis se centró en las brechas con respecto al rendimiento promedio mundial, a partir de los datos de FAOSTAT para el año 2014.

Puntuación:

Se determina la brecha en los rendimientos de cada producto (ton/ha) con relación al promedio mundial.

Puntaje final:

El puntaje se obtiene a través de un índice donde 1 tiene el producto con más desafíos en términos de productividad.

Tabla A7. Rendimiento

Cultivo	Colombia	Rendimiento mundial	Brecha	Puntuación
<i>Fuente</i>	FAOSTAT	FAOSTAT		
<i>Año</i>	2014	2014		
Leche	10.944,0	23808,0	0,5	1,00
Maíz amarillo	3,6	5,6	0,6	0,85

Cultivo	Colombia	Rendimiento mundial	Brecha	Puntuación
Cacao	0,3	0,4	0,7	0,80
Hortalizas	4,7	6,2	0,8	0,74
Aguacate	8,4	9,2	0,9	0,63
Yuca	11,1	11,2	1,0	0,56
Carne	2.126,0	2155,0	1,0	0,56
Papa	20,1	20,0	1,0	0,55
Tabaco negro	1,8	1,8	1,0	0,53
Arroz	4,8	4,6	1,0	0,51
Café	0,9	0,8	1,1	0,48
Algodón	2,5	2,3	1,1	0,47
Banano exportación	24,0	21,2	1,1	0,44
Plátano	8,7	6,8	1,3	0,33
Caña azúcar	91,0	69,5	1,3	0,29
Caña panelera	91,0	69,5	1,3	0,29
Palma africana	20,8	14,7	1,4	0,21
Cítricos	15,3	9,2	1,7	0,00

5. Componente social.

El potencial de los productos para el crecimiento socialmente inclusivo se valoró a partir del número de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)¹¹ y del tamaño promedio de estas en cada uno de los productos., a partir de los datos del Censo Nacional Agropecuario de 2014. No se tuvo en cuenta el número de productores asociado a los productos, ya que esta información no proviene de una única fuente y por lo general tiende a ser sobreestimada por los gremios.

Puntuación:

¹¹ De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario 2014, una UPA es “la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran, debe cumplir con las siguientes tres condiciones: 1. Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo continuo y/o a la venta. 2. Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva. 3. Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran”.

* Número UPA: Se le asigna 1 al producto con mayor número de Unidades de Producción Agropecuarias. Para el caso de carne y leche se tomó como base el mismo número de UPA.

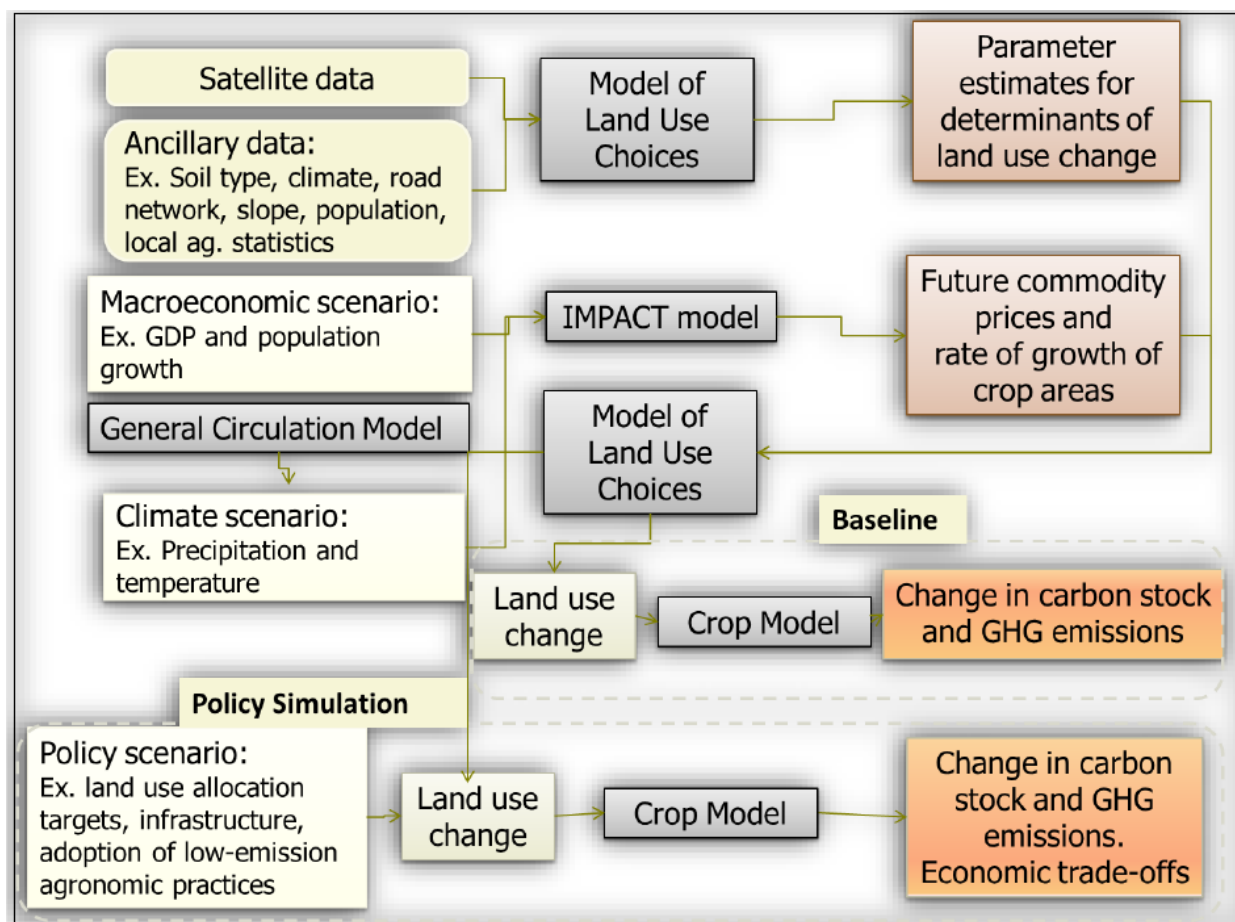
* Tamaño promedio UPA: Se le asigna 1 al producto con menor tamaño de la UPA.

Puntaje final: Promedio de los dos indicadores.

La Tabla A8. Componente social.

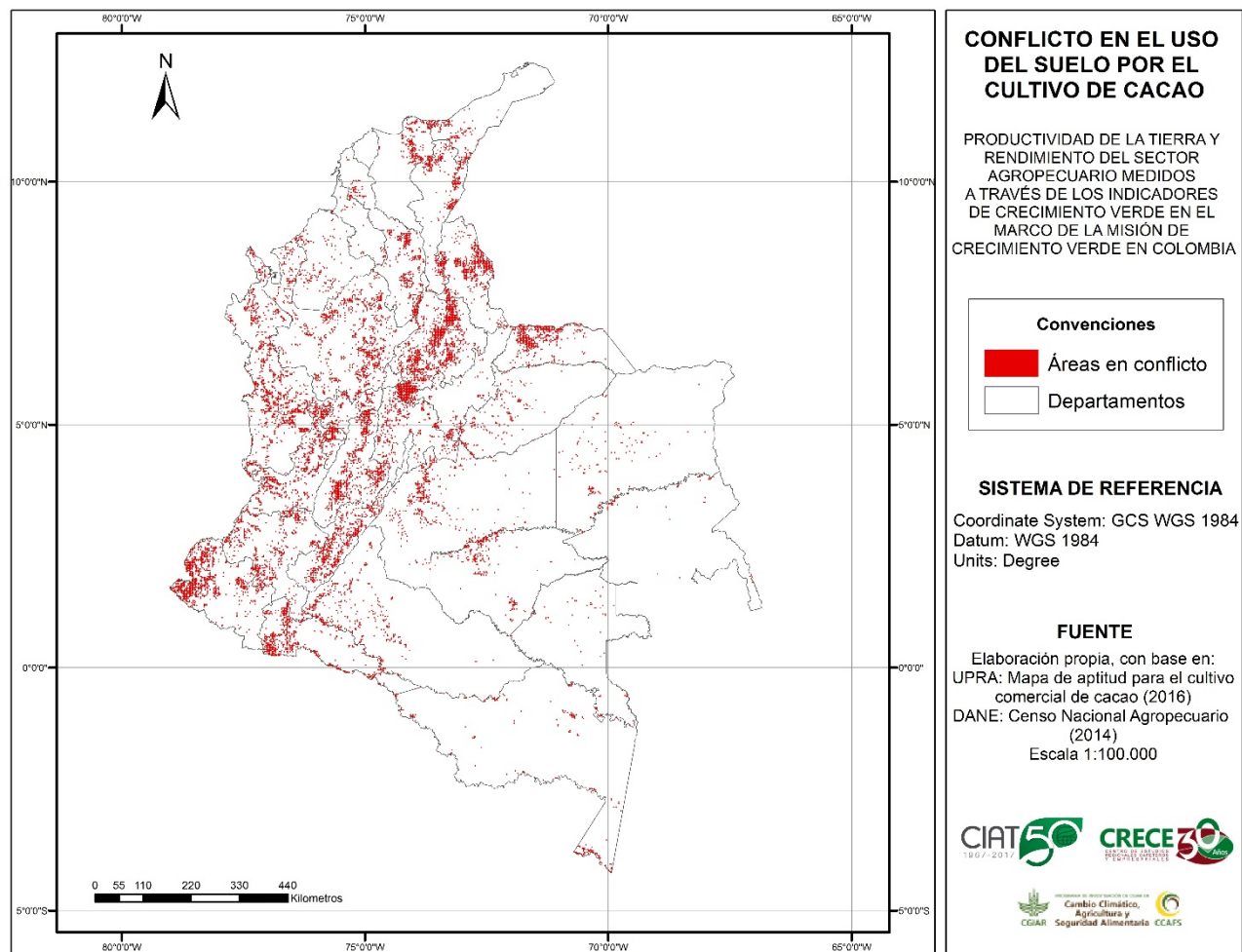
Cultivo	No. UPA	Escalamiento No. UPA	Área sembrada	Tamaño Promedio UPA	Escalamiento tamaño UPA	Puntuación
<i>Fuente</i>	<i>CNA</i>		<i>CNA</i>			
<i>Año</i>	<i>2014</i>		<i>2014</i>			
Hortalizas	189.639	0,3	361.321	1,9	1,0	0,6
Caña panelera	162.994	0,3	329.594	2,0	0,9	0,6
Cacao	88.567	0,1	199.549	2,3	0,8	0,5
Café	385.871	0,6	902.424	2,3	0,8	0,7
Yuca	178.529	0,3	443.930	2,5	0,8	0,5
Aguacate	39.172	0,1	98.268	2,5	0,8	0,4
Cítricos	63.795	0,1	160.408	2,5	0,8	0,4
Plátano	319.155	0,5	915.987	2,9	0,7	0,6
Tabaco negro	5.172	0,0	19.057	3,7	0,5	0,3
Maíz amarillo	109.037	0,2	438.881	4,0	0,5	0,3
Algodón	5.459	0,0	29.035	5,3	0,4	0,2
Papa	39.279	0,1	214.059	5,4	0,3	0,2
Arroz	41.963	0,1	515.871	12,3	0,2	0,1
Caña azúcar	12.389	0,0	239.794	19,4	0,1	0,1
Palma africana	20.040	0,0	481.737	24,0	0,1	0,1
Leche	648.199	1,0	19.352.464	29,9	0,1	0,5
Banano exportación	1.513	0,0	49.943	33,0	0,1	0,0
Carne	648.199	1,0	21.502.811	33,2	0,1	0,5

Anexo 2. Flujo de la aproximación de modelamiento (De Pinto *et al* 2014)

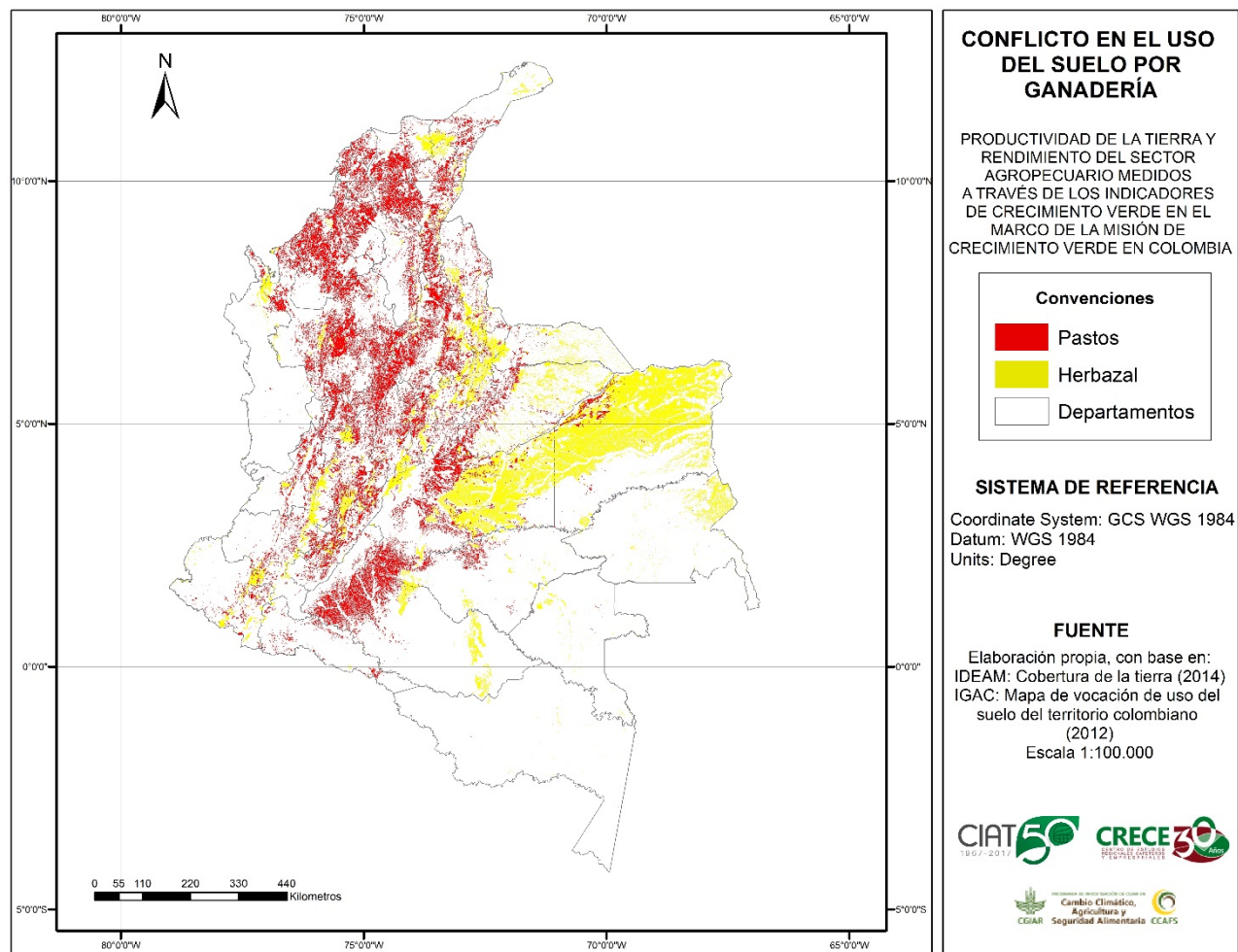


Anexo 3. Mapas de zonas en conflicto por uso del suelo para los diferentes sistemas productivos evaluados

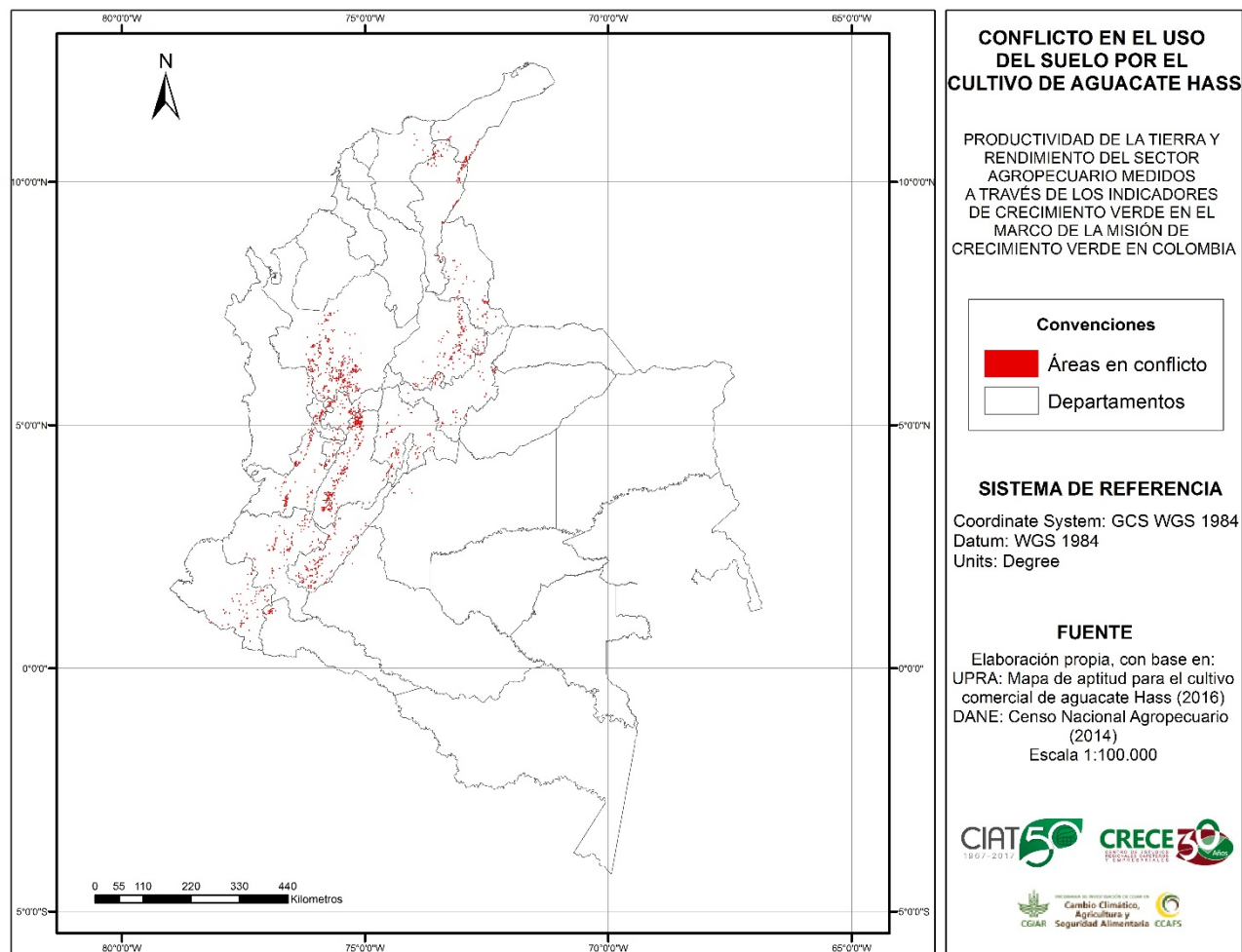
Mapa 1. Zonas cultivadas en papa en conflicto por uso del suelo



Mapa 2. Zonas cultivadas en cacao en conflicto por uso del suelo



Mapa 3. Zonas en pastos en conflicto por uso del suelo



Mapa 4. Zonas cultivadas en aguacate hass en conflicto por uso del suelo