

# RENTABILIDAD, MERCADO Y TECNOLOGÍA

para la producción de  
café amigable con el clima



# **RENTABILIDAD, MERCADO Y TECNOLOGÍA**

**para la producción de  
café amigable con el clima**

**SOLUCIONES PRÁCTICAS**

Tecnologías desafiando la pobreza



Soluciones Prácticas

Rentabilidad, mercado y tecnología para la producción de café amigable con el clima / Editor:  
Jorge Elliot. – Lima: Soluciones Prácticas, 2014

132 p.

ISBN 978-612-4134-25-8

CAFÉ / CAMBIOS CLIMÁTICOS/ MERCADOS/ TECNOLOGÍA

444.22/E39

Clasificación SATIS. Descriptores OCDE

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-04811

Primera edición: 2014

©Practical Action para su sello Soluciones Prácticas

Razón social: Practical Action

Domicilio: Calle Tomás Edison 257, San Isidro, Lima - Perú

Teléfonos: 441-2950, 241-3035, 441-3235

Correo-e: [info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe)

[www.solucionespracticas.org.pe](http://www.solucionespracticas.org.pe)

Impreso en: Servicios Generales de Freddy Cruz

Calle Albino Herrera Mz. T Lt. 10, Callao, Lima - Perú

1.000 ejemplares

Editor: Jorge Elliot

Autores: Jorge Elliot, Yerson Carrero, Helder Aguirre, Jordan Flores, Cristina Del Águila

Cuidado de edición: Alejandra Visscher

Corrección de estilo: Mario Cossio

Diseño y diagramación: Calambur

Producido en Perú, 2014

El proyecto "Viabilidad de alternativas de certificación de carbono en sistemas agroforestales a pequeña escala para mercados voluntarios" es apoyado por el Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina (MFS) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el aporte financiero del Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF). Las ideas, planteamientos y formas de expresión de este documento son propios de los autores y no representan necesariamente la opinión del IICA, MFS o el MAEF.

# Índice

---

10	<b>Introducción</b>
14	<b>1. Cambio climático</b>
19	1.1 El cambio climático en el Perú
20	1.2 Mitigación al cambio climático
	1.2.1 Mitigación al cambio climático en el sector forestal
23	1.3 Adaptación
	1.3.1 Medidas de adaptación al cambio climático en el Perú
30	<b>2. El cultivo del café</b>
32	2.1 Origen del café
32	2.2 Principales variedades de café cultivado en el Perú
	2.2.1 Variedades de porte alto
	2.2.2 Variedades de porte bajo
33	2.3 Agroforestería
34	2.4 Sistema agroforestal multiestrato para el cultivo del café
35	2.5 Análisis de mercado del sector
40	2.6 APROECO
42	<b>3. El módulo clima y la certificación RAS</b>
44	3.1 Módulo clima
	3.1.1 Prólogo al módulo clima
	3.1.2 Antecedentes
	3.1.3 Sistemas de calificación
	3.1.4 Alcance
	3.1.5 Sistema de calificación
48	3.2 Certificación RAS
	3.2.1 Proceso de cadena de custodia
	3.2.2 Alcance
50	<b>4. Proceso de adecuación a la norma RAS clima</b>
52	4.1 Formación de recursos profesionales y técnicos locales
52	4.2 Línea de base para la implementación
53	4.3 Elaboración del sistema interno de gestión socioambiental en APROECO
56	4.4 Implementación del SIG mapeo de fincas y bosques para conservar ecosistemas
61	4.5 Programa de capacitación
63	4.6 Identificación de flora y fauna silvestre y cultivada
66	4.7 Otros aspectos de la norma
66	4.8 Obtención de la certificación

---

---

<b>68</b>	<b>5. Experiencia de medición de gases de efecto invernadero en sistemas agroforestales</b>
70	5.1 Metodología de registro en campo
74	5.2 Biomasa en los sistemas agroforestales de APROECO
75	5.3 Emisiones de la cooperativa APROECO
<b>78</b>	<b>6. La experiencia de disminuir los impactos. El caso del agua</b>
82	6.1 Plan de mejora continua en el tratamiento de aguas residuales
	6.1.1 Demanda biológica de oxígeno (DBO)
	6.1.2 Aceites y grasas
	6.1.3 Sólidos totales suspendidos (STS)
	6.1.4 Potencial de hidrógeno (pH)
	6.1.5 Coliformes fecales
	6.1.6 Nitratos
	6.1.7 Sulfatos
	6.1.8 Turbidez
97	6.2 Impacto del tratamiento de aguas en la disminución de emisiones
<b>98</b>	<b>7. Análisis de la viabilidad de la aplicación del módulo clima de la RAS</b>
100	7.1 Viabilidad legal
	7.1.1 Análisis del marco legal
102	7.2 Viabilidad comercial
	7.2.1 Análisis de la demanda de mercado de cafés especiales
	7.2.2 Cuantificación del interés de las empresas contactadas en el café certificado
	7.2.3 Encuesta de opinión de las empresas entrevistadas
	7.2.4 Análisis de la oferta de cafés RAS clima mundial
	7.2.5 Oferta existente
107	7.3 Viabilidad financiera
	7.3.1 Ingresos
	7.3.2 Costos
	7.3.3 Punto de equilibrio
	7.3.4 Análisis de viabilidad financiera
117	7.4 Viabilidad social
	7.4.1 Impacto económico en las familias
	7.4.2 Las mujeres empresarias
120	7.5 Conclusiones
<b>125</b>	<b>Bibliografía</b>

---

---

## Índice de figuras

- 55 Figura 4.1** Alcance del programa de certificación de APROECO
- 60 Figura 4.2** Ejemplo de uso de la herramienta Clip en ArcGis
- 67 Figura 4.3** Certificación Rainforest Alliance de APROECO
- 71 Figura 5.1** Medición de árboles en la subparcela de muestreo ( $DAP \geq 30$  cm)
- 71 Figura 5.2** Medición de árboles en la subparcela de muestreo ( $5 \text{ cm} \geq DAP < 30$  cm)
- 73 Figura 5.3** Ubicación de las unidades de muestreo de hojarasca al interior de la parcela de muestreo del lote de café y bosque
- 81 Figura 6.1** Plantas acuáticas
- 82 Figura 6.2** Diseño del proceso de tratamiento de aguas residuales
- 83 Figura 6.3** Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro DBO
- 84 Figura 6.4** Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro DBO
- 85 Figura 6.5** Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro aceites y grasas
- 86 Figura 6.6** Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro aceites y grasas
- 87 Figura 6.7** Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro sólidos totales suspendidos
- 88 Figura 6.8** Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro sólidos totales suspendidos
- 89 Figura 6.9** Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro pH
- 90 Figura 6.10** Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro pH
- 91 Figura 6.11** Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro pH
- 92 Figura 6.12** Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro coliformes fecales
- 93 Figura 6.13** Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro coliformes fecales
- 94 Figura 6.14** Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro nitratos
- 95 Figura 6.15** Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro sulfatos
- 96 Figura 6.16** Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro turbidez
- 104 Figura 7.1** Evolución del precio del café (1989 y 2013)
-

---

## Índice de tablas

<b>18</b>	<b>Tabla 1.1</b>	El proceso climático en retrospectiva
<b>35</b>	<b>Tabla 2.1</b>	Total de exportaciones peruanas de café
<b>35</b>	<b>Tabla 2.2</b>	Exportaciones peruanas de café con certificación Rainforest Alliance
<b>36</b>	<b>Tabla 2.3</b>	Mercados de destino de café peruano con certificación Rainforest Alliance (valor FOB US\$)
<b>37</b>	<b>Tabla 2.4</b>	Exportadores peruanos de café con certificación Rainforest Alliance (valor FOB US\$)
<b>38</b>	<b>Tabla 2.5</b>	Empresas y organizaciones peruanas con certificación de café Rainforest Alliance (a marzo de 2013)
<b>39</b>	<b>Tabla 2.6</b>	Países con certificación de café Rainforest Alliance (a marzo de 2013)
<b>41</b>	<b>Tabla 2.7</b>	Datos de producción de APROECO
<b>41</b>	<b>Tabla 2.8</b>	Exportación de café de APROECO
<b>46</b>	<b>Tabla 3.1</b>	Principios y criterios del módulo clima (selección)
<b>53</b>	<b>Tabla 4.1</b>	Informe de evaluación de cumplimiento de la norma antes de la implementación del programa de certificación Rainforest Alliance y módulo clima en APROECO
<b>56</b>	<b>Tabla 4.2</b>	Clasificación de imágenes satelitales
<b>57</b>	<b>Tabla 4.3</b>	Estructura de la geodatabase
<b>59</b>	<b>Tabla 4.4</b>	Clasificación de pendientes
<b>63</b>	<b>Tabla 4.5</b>	Relación de especies de flora existentes en las fincas de café
<b>65</b>	<b>Tabla 4.6</b>	Relación de especies de fauna existentes en las fincas de café
<b>66</b>	<b>Tabla 4.7</b>	Resultados de la segunda auditoría de Rainforest Alliance en APROECO
<b>67</b>	<b>Tabla 4.8</b>	Resultados de auditoría externa módulo clima en APROECO
<b>74</b>	<b>Tabla 5.1</b>	Datos generales de fincas
<b>74</b>	<b>Tabla 5.2</b>	Sumideros de carbono (toneladas métricas de CO <sub>2</sub> ) por superficie, predio y área total de APROECO
<b>76</b>	<b>Tabla 5.3</b>	Factores de emisión de combustibles y electricidad
<b>76</b>	<b>Tabla 5.4</b>	Equivalencia del volumen y peso de la madera de leña
<b>77</b>	<b>Tabla 5.5</b>	Fuentes más importantes de GEI en APROECO
<b>80</b>	<b>Tabla 6.1</b>	Límites máximos permisibles de aguas residuales
<b>97</b>	<b>Tabla 6.2</b>	Efecto del tratamiento de aguas en la disminución de emisiones
<b>101</b>	<b>Tabla 7.1</b>	Actos administrativos para la explotación de zonas de conservación y recuperación de ecosistemas
<b>104</b>	<b>Tabla 7.2</b>	Serie histórica de exportaciones globales de café del sello Rainforest Alliance (en miles de bolsas de 46 kg)

---

---

<b>107</b>	<b>Tabla 7.3</b>	Empresas con certificación RAS clima y su oferta
<b>108</b>	<b>Tabla 7.4</b>	Inversiones necesarias para obtener la certificación RAS clima
<b>109</b>	<b>Tabla 7.5</b>	Ingresos proyectados por contenedor (sin incluir diferencial por RAS clima)
<b>110</b>	<b>Tabla 7.6</b>	Determinación del diferencial por RAS (S/.)
<b>110</b>	<b>Tabla 7.7</b>	Determinación del diferencial por clima (S/.)
<b>110</b>	<b>Tabla 7.8</b>	Diferencial por venta de café RAS clima sobre café orgánico Fair Trade
<b>112</b>	<b>Tabla 7.9</b>	Costo por contenedor de café exportable (S/.)
<b>113</b>	<b>Tabla 7.10</b>	Relación de costos administrativos (costos fijos en S/.)
<b>114</b>	<b>Tabla 7.11</b>	Cálculo del costo fijo total
<b>115</b>	<b>Tabla 7.12</b>	Flujo de caja en escenario optimista (S/.)
<b>115</b>	<b>Tabla 7.13</b>	Flujo de caja en escenario conservador (S/.)
<b>116</b>	<b>Tabla 7.14</b>	Flujo de caja en un escenario pesimista
<b>118</b>	<b>Tabla 7.15</b>	Opciones y limitaciones del mercado de café RAS clima

---

# INTRODUCCIÓN



El calentamiento global, causante del cambio climático a nivel planetario, se origina por la emisión y acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Este calentamiento tiene diversos impactos en distintos sectores de la vida humana, originando en muchos casos crisis en los medios de vida de las poblaciones más vulnerables.

El denominado sector LULUCF (*land use, land-use change and forestry* en inglés, o cambio en uso de la tierra) y la agricultura son las causas más importantes de emisión de gases efecto invernadero del Perú y de muchos otros países del mundo. En términos prácticos, en el Perú ha significado la deforestación del bosque (particularmente amazónico)<sup>1</sup> para la ampliación de la frontera agrícola, es decir, el crecimiento de los cultivos y crianzas. Durante los últimos quince años el cultivo con mayor expansión en la Amazonía peruana ha sido el café. Alrededor de 150.000 familias se dedican a este cultivo, de los que cerca de 70% se ubican en zonas de conflicto de uso, desde el punto de vista ambiental.

Si bien el café ha logrado convertirse en el principal producto agrícola y de agroexportación del Perú durante la última década, este cultivo, principal responsable de las emisiones en el Perú, irónicamente está sufriendo las consecuencias del cambio climático pues el incremento de la temperatura en las zonas cafetaleras ha generado un ambiente propicio para la dispersión del hongo *Hemileia vastatrix* conocido como “roya”, que lo ha diezclado a nivel nacional. Ya sea por motivos ambientales, económicos o sociales, el cambio climático y el cultivo del café están íntimamente relacionados.

Soluciones Prácticas ha trabajado durante varios años enfoques sobre cambio climático y café, tanto en aspectos de manejo ambiental, productivo, mercado, adecuación normativa, información y sensibilización. La propuesta tecnológica central de Soluciones Prácticas es el sistema agroforestal multiestrato, que tiene la virtud de aportar directamente y en forma simultánea a la mitigación y a la adaptación al cambio climático en diversos cultivos, entre los que se encuentra el café. Aporta a la mitigación ya que incorpora

---

1 La superficie deforestada acumulada al año 2000 para la Amazonía peruana, es de 7'172.554 ha, lo que representa 9,25% de la superficie de los bosques amazónicos y 5,58% del territorio nacional. El área total deforestada en la selva amazónica durante el periodo 1990-2000 representa 10,36% de la superficie de los bosques amazónicos. La tasa anual de deforestación en el periodo 1990-2000 fue de 149.631,76 ha/año. La clase mixta de deforestación, conocida como bosque secundario/agricultura presenta el mayor valor; 44,18% del total deforestado. La región San Martín es la que presenta mayor superficie deforestada con 1'327.668,52 ha (18,51%) y la región que presenta menor superficie deforestada es La Libertad, con 7.231,26 ha (0,10%). (Inrena-Conam, 2005).

árboles forestales en un sistema de cultivo, haciendo que este capture carbono del ambiente en zonas donde se perdió la cobertura forestal; y aporta a la adaptación ya que el sistema genera un microclima que permite evitar plagas y enfermedades que se ven favorecidas por el cambio climático. A pesar de sus beneficios, esta propuesta tiene mercados de servicios limitados por la pequeña escala de las operaciones de los productores cafetaleros.

En 2011, la Red de Agricultura Sostenible (RAS) propuso un módulo voluntario para la certificación Rainforest Alliance, denominado “módulo clima”. El módulo clima propone la certificación de prácticas amigables con el clima que se alinean perfectamente con los servicios ecosistémicos de los sistemas agroforestales multiestrato. De acuerdo a la RAS (2011), el módulo clima ha permitido que más de 260 productores de café en Guatemala, Honduras, El Salvador Brasil y Costa Rica implementen sus principios para una agricultura amigable con el clima.

A partir del año 2012, gracias al Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina ejecutado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y financiado por el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF), se ha desarrollado el proyecto “Viabilidad de alternativas de certificación de carbono en sistemas agroforestales a pequeña escala para mercados voluntarios”, con 136 socios de la cooperativa APROECO en la cuenca del río Mayo, en San Martín.

El presente libro se estructura en siete capítulos, los tres primeros relacionados a antecedentes bibliográficos referidos al cambio climático, el café y la certificación de agricultura sostenible de la RAS con módulo clima, los tres siguientes dedicados a la aplicación del módulo clima de la certificación RAS en la cooperativa APROECO y un capítulo final de análisis de la viabilidad de la experiencia.

Este documento tiene por objetivo ilustrar la forma en que se adecuó e implementó el módulo clima de la RAS a la realidad del Perú, así como analizar su viabilidad e impactos en la realidad de los pequeños productores agroforestales de la selva alta del país.

# CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.



De acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) y el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2007) en un escenario pasivo de política ambiental, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se incrementarán en más de 200%, pasando de 6,7 a 21,8 gigatoneladas entre los años 2000 y 2100. Consecuentemente, se proyecta un incremento de la temperatura global promedio entre 1,1°C y 6,4°C al 2100, respecto a niveles preindustriales. Este hecho implica que en 100 años estaríamos en un escenario de calentamiento similar al que se ha dado desde la última glaciación. En un periodo de 20.000 mil años, la Tierra se calentó aproximadamente 5°C, por lo que es evidente que las proyecciones estimadas de la temperatura global esperada para los próximos 100 años no son insignificantes.

Este incremento de la temperatura global tendrá un impacto económico global, de acuerdo al IPCC (2007) y FMI (2007), y se manifestará con una pérdida del producto bruto interno (PBI) mundial ante incrementos en la temperatura promedio. Estas mismas instituciones indican que entre los impactos de mercado se encuentran los efectos sobre sectores sensibles como la agricultura, pesca y el sector forestal, además de daños

en zonas costeras por el incremento del nivel del mar, mayor demanda energética y menor disponibilidad de recursos hídricos. También se proyectan impactos sobre la salud y daños en los ecosistemas, como la pérdida de biodiversidad mundial.

Sin embargo, el Informe Stern (Stern, 2007) proyecta impactos del cambio climático considerando escenarios más agresivos. Bajo un escenario de crecimiento pasivo de los GEI e incorporando factores de no mercado (consecuencias directas sobre el medioambiente y la salud humana), efectos amplificadores dentro del sistema climático y un mayor peso relativo de las economías más vulnerables, el informe estima que el cambio climático generaría pérdidas del PBI global en un rango entre 5% y 20% y aumentos de temperatura entre 5°C y 6°C para final del siglo.

La conferencia de las partes (COP o CDP) es el órgano supremo de la CMNUCC que incluye a todos los países que la han ratificado o se han adherido a ella. La semilla de estas cumbres sobre el cambio climático son las labores del científico estadounidense Charles Kelling (1928-2005) quien hizo las primeras mediciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en 1958. Las revelaciones de Kelling, hechas en un lugar con la particularidad de tener un aire especialmente limpio (Hawái) impactaron a la comunidad científica de su época, pues se creía que los océanos y la vegetación eran capaces de absorber todos los gases que se producían en el planeta. Sus pronósticos se confirmaron durante la siguiente década. Los niveles de CO<sub>2</sub> estaban en aumento. El mundo empezó a estudiar el tema en diferentes cumbres y conferencias con expertos y

científicos. Esta breve cronología resume los eventos más importantes y sus aportes (Vengoechea, 2012).

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, también llamada Cumbre de la Tierra de Río, se establecieron tres tratados internacionales: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD), grupo de tratados conocido como Convenciones de Río.

El CNUDB establece que los países firmantes se comprometen a conservar las especies, transferir tecnologías y compartir de manera equitativa los

beneficios resultantes del uso comercial de los recursos genéticos, mientras que en el CNULD se comprometen a realizar programas de acción nacionales, subregionales y regionales para corregir las causas de la degradación de la Tierra, que van desde las pautas del comercio internacional hasta la ordenación de las tierras.

En 2001 se estableció un grupo de enlace mixto para fomentar la colaboración entre las secretarías de las tres convenciones. A través del grupo se comparte información, coordinan actividades y establecen medidas que pueden combatir simultáneamente los tres problemas: es decir se establece lo que se conoce como sinergia. El grupo también incluye la más reciente Convención de Ramsar sobre los Humedales.

**Tabla 1.1 El proceso climático en retrospectiva**

Año	Descripción
2014	El Perú anuncia la realización de la Conferencia de las Partes (COP 20) en Lima.
2013	COP 19 en Varsovia, Polonia. Se acordó que todos los Estados deberán comunicar sus contribuciones en materia de reducción de gases de efecto invernadero antes de la Conferencia de París, también avanzar en el apoyo a los países más vulnerables, con un acuerdo sobre el financiamiento de la lucha contra el cambio climático. Además, se adoptó un acuerdo sobre arreglos institucionales en materia de pérdidas y daños sufridos por los países en desarrollo a causa del calentamiento climático.
2012	COP 18 en Doha, Catar. Concluyó con una resolución para alargar el periodo de compromiso del Protocolo de Kioto hasta 2020, pero algunos de los países más contaminantes como EE.UU., China, Rusia, Japón o Canadá no se sumaron.
2011	COP 17 en Durban, Sudáfrica. Fijó la fecha de inicio del segundo periodo de compromiso del protocolo de Kioto para 2013, con lo que se evita un vacío en la lucha contra el cambio climático, pero deja para posteriores reuniones su fecha de finalización, 2017 o 2020.
2010	Se redactan los Acuerdos de Cancún que son ampliamente aceptados en la COP 16. En dichos acuerdos los países formalizaron las promesas que habían hecho en Copenhague.
2009	COP 15 en Copenhague, Dinamarca. Se inicia la redacción del Acuerdo de Copenhague. La Conferencia de las Partes «toma nota» del acuerdo y posteriormente los países presentan promesas no vinculantes de reducción de las emisiones o promesas de medidas de mitigación.
2007	Se publica el cuarto informe de evaluación (AR4) del IPCC. El público se sensibiliza sobre la ciencia del cambio climático. En la COP 13, las Partes acuerdan la Hoja de Ruta de Bali, que marca el camino hacia una situación mejorada después de 2012 a través de dos corrientes de trabajo: el Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos con arreglo al Protocolo de Kioto (GTE-PK) y otro grupo creado en el marco de la Convención, el Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo (GTE-CLP).
2006	Se adopta el programa de trabajo de Nairobi.
2005	Entra en vigor del Protocolo de Kioto. La primera reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto (MOP1) se celebra en Montreal. De acuerdo con los requisitos del Protocolo de Kioto, las Partes iniciaron las negociaciones en torno a su siguiente fase en el marco del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kioto (GTE-PK).
2004	Se acuerda el Programa de trabajo de Buenos Aires sobre las medidas de adaptación y de respuesta en la COP 10.
2001	Se publica el tercer informe de evaluación del IPCC. Se adoptan los acuerdos de Bonn siguiendo el Plan de Acción de Buenos Aires de 1998. Se adoptan los Acuerdos de Marrakech en la COP 7, que detallan las reglas para poner en práctica el Protocolo de Kioto.
1997	Se adopta oficialmente el Protocolo de Kioto en la COP 3 en diciembre.
1996	Se establece la Secretaría de la Convención para apoyar las acciones de la Convención.
1995	Se celebra la primera Conferencia de las Partes (COP 1) en Berlín.
1994	Entra en vigor la CMNUCC.
1992	El Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) adopta el texto de la Convención del Clima. En la Cumbre de la Tierra celebrada en Río, la CMNUCC queda lista para la firma junto con el CNUDB y la CNULD.
1991	Se celebra la primera reunión del CIN.
1990	Se publica el primer informe de evaluación del IPCC. El IPCC y la segunda Conferencia Mundial sobre el Clima solicitan un tratado mundial sobre el cambio climático. Comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en torno a una convención marco.
1988	Se establece el IPCC.
1979	Se celebra la primera Conferencia Mundial sobre el Clima.

Fuente: Naciones Unidas, 2014.

## 1.1 El cambio climático en el Perú

El Perú es, por su ubicación geográfica y por su nivel de industrialización, un país que está y seguirá siendo afectado negativamente por el cambio climático, a pesar de la baja contribución en las emisiones globales de efecto invernadero. En este último aspecto y de acuerdo a la Segunda Comunicación del Perú al CMNUCC, la principal actividad que contribuye al total nacional de emisiones de GEI está representada por cambio de uso del suelo y silvicultura (56.827 Gg de CO<sub>2</sub>-eq). Por su parte, la agricultura contribuye con 22.544 Gg de CO<sub>2</sub>-eq y el uso de energía con 25.400 Gg de CO<sub>2</sub>-eq; la actividad agrícola tiene dos fuentes importantes: fermentación entérica y suelos agrícolas por emisión de N<sub>2</sub>O y se proyecta una emisión de 39.303 Gg de CO<sub>2</sub>-eq al 2010 (74% de aumento en 10 años), de 49.751 al 2020 (27% de aumento en 20 años) y de 74.259 Gg al 2050 (49% de aumento en 30 años), de acuerdo a datos del Ministerio del Ambiente (Minam, 2009).

En el Perú los principales efectos del cambio climático se asocian preliminarmente con el retroceso glaciar, el aumento de la frecuencia e intensidad del Fenómeno El Niño y la elevación del nivel del mar.

En cuanto al primer efecto, según el desaparecido Consejo Nacional del Ambiente (Conam, 2001) en los últimos 22 a 35 años se ha perdido 22% de la superficie glaciar, lo que equivale a 10 años de consumo de agua en Lima. Asimismo, se proyecta que para el 2025

desaparecerán los glaciares peruanos con una elevación menor a los 5.500 msnm. A su vez, estudios recientes de Guzmán (2013) indican que el retroceso también impactará en zonas de selva alta del Perú, con un incremento de la temperatura que afectará a los cultivos de alta importancia económica como el café, fomentando mejores condiciones para la aparición de enfermedades y plagas.

Respecto al segundo efecto del cambio climático, se produce un calentamiento de la capa superior del océano que puede afectar la frecuencia e intensidad del Fenómeno El Niño (FEN). Se estima que si se duplican las concentraciones de CO<sub>2</sub> al año 2070, se llegaría a un calentamiento de 3,49 °C en el Pacífico Oriental, lo que provocaría un escenario climático similar al de un evento de El Niño de intensidad media.

En la economía peruana, los potenciales efectos del cambio climático son muy variados. Dell *et al.* (2008) y Vargas (2009) efectuaron una medición del impacto del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la economía peruana. De acuerdo con esta estimación, un aumento de 1°C en la temperatura y 10% en la variabilidad de las precipitaciones implicaría que la tasa de crecimiento del PBI per cápita en 2030 fluctúe entre 0,56 y 0,67°C por debajo de su nivel potencial. Este último valor es consistente con una caída promedio de la tasa de crecimiento potencial de 0,34% entre los años 2009 y 2030, lo que implica una reducción en el nivel del PBI de 6,8%.

Si hacia el 2050 estos efectos se duplican (aumento de 2°C en la temperatura y 20% en la variabilidad de las precipitaciones), el impacto negativo se incrementaría, llegando a un rango entre 1,15 y 1,33 puntos porcentuales. El impacto negativo promedio sobre la tasa de crecimiento potencial entre el 2009 y el 2050 sería, en este caso, de 0,65%.

Distribuyendo este impacto total sobre el crecimiento potencial a

lo largo del período 2009-2050 se obtiene la trayectoria de crecimiento del nivel de PBI bajo un escenario con cambio climático y sin este. De acuerdo al ejercicio, en el año 2030 bajo un escenario de cambio climático alcanzaríamos un nivel de PBI real total entre 5,7% y 6,8% menor al nivel de PBI alcanzado sin cambio climático (PBI potencial), mientras que el PBI al 2050 tendría una reducción de aproximadamente 23,4%.

## 1.2 Mitigación al cambio climático

---

La mitigación al cambio climático se encuentra relacionada con la disminución de emisiones de efecto invernadero, así como con la conservación de sumideros y captura de carbono. La disminución de emisiones se encuentra tradicionalmente relacionada a los sectores de energía, industria y transporte, mientras que la conservación de sumideros y captura se encuentra relacionada al sector forestal que incluye al LULUCF (cambio de uso de suelo) y que en el caso del Perú se relaciona al sector agricultura, ya que la primera razón del cambio de uso del bosque ha sido su conversión en tierras agrícolas.

### 1.2.1 Mitigación al cambio climático en el sector forestal

---

Debido a que como se indicó, el sector LULUCF es el que más aporta con emisiones en el Perú, el sector forestal es el principal foco de acción dentro de la estrategia de mitigación y de mayor potencial de reducción de emisiones, ya sea por acciones de reforestación y forestación, como por acciones que eviten emisiones provenientes de la deforestación. Las políticas extractivas y de expansión agropecuaria en la selva durante las décadas pasadas provocaron pérdida de cobertura forestal (en el periodo 1990-2000 se registró una tasa de deforestación de aproximadamente 150.000 ha/año).

En este aspecto, y de acuerdo a Bosque, Sociedad y Desarrollo (BSD, 2008), hay recientes proyectos e iniciativas que el sector público y la sociedad civil han liderado en el sector. Asimismo, el Estado ha lanzado programas y campañas para conservar y manejar sosteniblemente los bosques que requerirán de apoyo financiero internacional. Actualmente se construye una plataforma nacional para

aprovechar la iniciativa internacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques, incluyendo conservación, manejo forestal sostenible y mejora de los *stocks* de carbono forestal (REDD+).

Entre las diversas herramientas de mitigación relacionadas al carbono forestal destacan:

## Forestación y reforestación

Consiste básicamente en aprovechar el crecimiento natural de la vegetación (particularmente los árboles forestales), dicho crecimiento se fundamenta en la capacidad de la vegetación en convertir el carbono del ambiente ( $\text{CO}_2$ ) en biomasa mediante la fotosíntesis. En el Perú, de acuerdo al Centro de Información Forestal del Inrena, las áreas aptas para reforestar llegan a sumar 10,5 millones de ha distribuidas en las tres regiones naturales: 71% en la sierra, 24% en la selva y 5% en la costa. Considerando la superficie reforestada hasta el año 2006, el área con potencial para reforestar asciende a 9'702.134 ha (BSD, 2008). Sin embargo las estadísticas más optimistas indican que no se ha llegado a reforestar ni 10% de dicha área. A pesar de las diversas iniciativas de gobiernos regionales, proyectos de empresas privadas y esfuerzos del Estado e instituciones de cooperación en el desarrollo de plantaciones y reforestación, aún falta garantizar la continuidad en el cuidado y manejo de dichas plantaciones debido a la incertidumbre normativa y sobre los beneficios técnicos y económicos esperados.

El Perú tiene potencial para el desarrollo del mecanismos de desarrollo limpio (MDL) en diversos sectores como el energético, industrial, de transporte, forestal y manejo de residuos, y está considerado como uno de los países más atractivos para la negociación de los bonos de carbono a nivel mundial. En el último ranking de la revista Point Carbon Research, el Perú se encuentra en el sexto puesto del mundo respecto a sus capacidades en el tema del MDL (Point Carbon Research, 2009).

La cartera o portafolio de proyectos MDL del Perú, a octubre de 2009, está compuesta por 155 proyectos, que equivalen a aproximadamente US\$ 6.271 millones de inversión, con un potencial de reducción de cerca de 16 millones de  $\text{tCO}_2\text{-eq/año}$ , tres veces más que las reducciones logradas hasta la fecha (de 5,5 millones de  $\text{tCO}_2\text{-eq/año}$ ). Del total, 55 proyectos corresponden al sector energía y 27 al sector forestal (Minam, 2009b). Por su parte, Dumet (2013) indica que el Perú cuenta con 20 proyectos REDD+ de los cuales seis poseen certificación VCS y siete con CCB.

## Conservación de bosques

Consiste en evitar la tala de bosques y, por consiguiente, la emisión del carbono acumulado por la biomasa hacia la atmósfera. En ese sentido, en la Declaración de Poznan, Perú hizo un llamado a la comunidad internacional para alcanzar dicho objetivo, teniendo en cuenta la importancia de un acuerdo post-2012 equitativo, eficiente y ambicioso, basado en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

En este aspecto, una de las iniciativas más importantes al nivel estatal, es el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (decreto supremo N° 008-2010-Minam), iniciado por el Minam con la finalidad de preservar cerca de 80% de la cobertura boscosa del país. El proyecto consiste en un sistema de compensación por servicios ambientales y en impulsar actividades económicas forestales en base a la conservación y manejo de bosques, el ecoturismo y la producción orgánica (Minam, 2009c).

Ya se ha mencionado que la Amazonía peruana también cuenta con un alto potencial para desarrollar iniciativas de REDD+. Los bosques amazónicos, además de contener biodiversidad y etnicidad, capturan y mantienen cautivo el carbono a una razón de 173 t/ha en promedio. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las líneas bases y monitoreo de los proyectos de carbono, vía forestación y reforestación, requieren de metodologías específicas por sus diferencias con los proyectos de reducción de emisiones (BSD, 2008).

En la práctica el mecanismo más importante para lograr esta meta es el mecanismo REDD+, que si bien se vincula a mecanismos nacionales, ha tenido su desarrollo únicamente en el sector privado mediante el REDD voluntario, debido a la falta de consensos entre los países. Se espera que en futuras COP se llegue a un acuerdo para la aplicación oficial de REDD. Perú y otros países latinoamericanos como Paraguay, México, Argentina, Honduras, Chile y Panamá apoyan el enfoque anidado, diseñado para incentivar reducciones de emisiones inmediatas en países en desarrollo a una escala compatible con sus capacidades y niveles de gobernanza.

La propuesta incluye un mecanismo para inducir la transición natural, pero planificada, de actividades de mitigación subnacionales (proyectos y programas) a esquemas de reducción de emisiones sectoriales y nacionales en países que no están listos para comprometerse con reducciones de emisiones nacionales en el corto plazo (UNFCC-SBSTA, 2008). La propuesta fue concebida para REDD, pero es aplicable también a otros mecanismos.

## 1.3 Adaptación

De acuerdo al IPCC (2007), la adaptación al cambio climático consiste en el "ajuste en los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que modera el daño o aprovecha las oportunidades beneficiosas". En este contexto la adaptación implica un proceso de adecuación, sostenible y permanente, en respuesta a circunstancias ambientales nuevas y cambiantes; e incluye modificar consecuentemente el comportamiento, los medios de vida, la infraestructura, las leyes, políticas e instituciones en respuesta a los eventos climáticos experimentados o esperados. En este sentido, la adaptación se encuentra íntimamente relacionada a la vulnerabilidad de cada población.

De acuerdo al IPCC, vulnerabilidad es el nivel al cual un sistema no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. De acuerdo a esta definición, el Perú es un país altamente vulnerable por la recurrencia de fenómenos naturales y a la baja capacidad de respuesta del país. Sin duda uno de los fenómenos naturales que se está acentuando durante los últimos años es el FEN y las perturbaciones océano atmosféricas generadas en el Océano Pacífico ecuatorial tropical (PNUD-Minam, 2009).

Estos fenómenos tienen repercusiones a nivel nacional, ocasionando en algunos casos lluvias excesivas e inundaciones y, en otros casos, sequías. De acuerdo al mismo estudio de PNUD-Minam, el mayor porcentaje de las emergencias

(72%) se relacionan a fenómenos de origen hidrometeorológicos (sequías, fuertes lluvias, inundaciones, heladas, granizadas) y han registrado un crecimiento de más de 6 veces desde 1997 a 2006.

Al mismo tiempo, Perú se encuentra entre los 10 países megadiversos del mundo (Conam, 2001a), pues presenta más de 70% de la biodiversidad del planeta y alberga 27 de los 32 climas del mundo (Senamhi, 1998). Gran parte de su territorio es de alta montaña y con una importante superficie asociada a la cuenca amazónica. Se estima que concentra cerca de 80% de las zonas de vida identificadas a nivel global. Cualquier modificación en ellas tiene un efecto sobre los microclimas y en consecuencia, en la biodiversidad. Si bien no se ha realizado un estudio específico y de gran alcance sobre la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático sobre los principales ecosistemas del Perú y su diversidad biológica (entendida como recurso), se ha determinado que ambos pueden verse gravemente afectados por el cambio climático y conducir a impactos estructurales.

La modificación de los ecosistemas como consecuencia del cambio climático generaría efectos negativos sobre sectores productivos como la ganadería, agricultura y pesca, así como en su productividad, debido a los cambios en el abastecimiento de agua y su calidad. Asimismo, podría tener un impacto en la capacidad de los ecosistemas que brindan servicios ambientales, que si

bien no están en la mayoría de los casos valorizados económicamente, son la base de la vida de sistemas humanos y la biodiversidad.

El Perú requiere introducir nuevas líneas e instrumentos innovadores de financiamiento para la adaptación y ampliar o ajustar mecanismos, instrumentos y plataformas existentes, que permitan conjugar diversas fuentes: la cooperación y financiamiento internacional, el sector privado y el presupuesto del Estado en sus diversos niveles. Los flujos de financiamiento e inversión que serán necesarios son bastante importantes dada la alta vulnerabilidad del país. Una primera aproximación en base a un análisis factorial “de arriba hacia abajo” (Libélula, 2009) indica que las necesidades de financiamiento de la adaptación en el Perú estarían en el orden de cientos de millones de dólares anuales (US\$ 646 millones al 2015 en base al Reporte de Desarrollo Humano 2007-2008 del PNUD; US\$190 a 454 millones anuales al 2030, en base a cifras de la CMNUCC). Esta aproximación no incluye una evaluación de los ecosistemas y biodiversidad; por tanto las cifras pueden ser consideradas conservadoras.

Es importante recalcar que las acciones en materia de adaptación han ido creciendo a lo largo de los años y que se han desarrollado iniciativas con un enfoque integral que han contribuido al entendimiento del tema. Se estima que a la fecha se han invertido cerca de US\$ 34 millones en proyectos de vulnerabilidad y adaptación (Minam, 2009d), lo que resulta insuficiente ante las cifras estimadas (cientos de millones anuales)

necesarias para la adaptación, los niveles de vulnerabilidad registrados e impactos esperados, y la potencialidad de experimentar impactos estructurales en ecosistemas frágiles como la Amazonía.

### **1.3.1 Medidas de adaptación al cambio climático en el Perú**

---

Aunque existen diversas iniciativas para abordar el problema de la adaptación al cambio climático, no todas son planificadas. Para un trabajo planificado frente al problema de la adaptación al cambio climático, se requiere un grupo de medidas que abarcan el análisis de vulnerabilidad, la generación de escenarios y otro conjunto relacionado más con las diversas aplicaciones tecnológicas para la adaptación y que se fundamentan en los escenarios y el análisis de vulnerabilidad.

## Escenarios de cambio climático



La generación de escenarios climáticos se ha realizado a nivel nacional y a nivel de cuencas priorizadas para el desarrollo de evaluaciones integradas de vulnerabilidad y adaptación. Por un lado, en 2003, con el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire (Proclim), se inició la elaboración de escenarios en las cuencas de los ríos Piura (Senamhi, 2005a), Mantaro (IGP-Minam, 2005) y Santa (Senamhi, 2005 a y b). Posteriormente, en 2007, el Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA) comenzó la generación de escenarios para las cuencas de los ríos Urubamba (Senamhi, 2007a) y Mantaro (Senamhi, 2007b). En este segundo momento se puso énfasis en los efectos sobre el retroceso de los glaciares, por lo que el periodo de proyecciones es mayor que en los casos anteriores.

Más recientemente, en el marco de la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, a través del desarrollo de las Evaluaciones Locales Integradas (ELI), se efectuaron estudios para las cuencas de los ríos Mayo (Senamhi, 2009a) y Santa (Senamhi, 2009b). Por otra parte, se realizó un estudio de escenarios climáticos a nivel nacional (Senamhi, 2009c).

El estudio sobre escenarios climáticos del Perú tuvo como objetivos determinar las tendencias y los índices de extremos climáticos actuales a nivel nacional en base a los datos observados, y a la vez debía estimar las proyecciones futuras para la década del 2030, media del periodo 2025-2035, sobre la base de escenarios globales, haciendo uso de técnicas de *downscaling* dinámico y estadístico para el escenario de altas emisiones del IPCC: el A2. También se debían evaluar indicadores extremos de precipitación y temperatura observados y simulados al año 2030 (IPCC, 2007).

Con estos objetivos, se elaboró un escenario climático nacional tomando como referencia los modelos climáticos globales o Modelos de Circulación General (MCG). Sin embargo, es sabido que estos poseen baja resolución espacial (normalmente entre 300 y 500 km o grilla gruesa), limitando la representación del comportamiento climático en regiones específicas del país, como la costa, las regiones de alta montaña, las cuencas, etc. Por eso se recurre a la metodología de la regionalización o *downscaling*, que permite obtener escenarios proyectados a escalas regionales y locales en base a los escenarios climáticos de los modelos globales, y puede hacerse dinámica o estadísticamente.

En el primer caso se toman las condiciones de frontera e iniciales del MCG y se resuelven las ecuaciones físicas de la atmósfera de un modelo regional, obteniéndose campos de variables climáticas con grillas más finas (menores a 100 km) que incorporan aspectos de superficie como la topografía, tipo de suelo, vegetación, etc. (IPCC, 2007).

Sobre el clima futuro, se asumió un escenario de alta emisión (A2) y una media de 10 años (2025-2035) para proyectar el clima del 2030. Los resultados al año 2030 para las temperaturas máximas indican que la mayor variación sería de +1,6°C en regiones altoandinas y la selva norte, mientras que la costa central y sur, y la selva sur no presentarían una mayor variación con relación a la climatología actual, referenciada entre 1971 al 2000 (Senamhi, 2009c).

Asimismo, para el año 2030 la temperatura mínima del aire aumentaría en el país con relación al clima actual, entre 0,4°C y 1,4°C, en especial en el sector de la costa y selva norte (Piura, Chiclayo y este de Iquitos), sector central (Cerro de Pasco, Huancayo y Huancavelica) y parte del sector surandino (Ayacucho y Abancay). A nivel estacional, los mayores cambios de la temperatura mínima al 2030 se proyectan en las estaciones de otoño e invierno, con aumentos sustanciales hasta de 2°C con respecto al clima actual, principalmente en Chiclayo, Chimbote y noreste de Iquitos; en la estación de primavera estos cambios llegarían hasta +1,2°C (Piura, Chiclayo, noroeste de San Martín y este de Iquitos) y en verano hasta +1,6°C (extremo norte costero, noreste de Moyobamba, sierra central, Cusco, noreste de Abancay y sur de Ayacucho).

Sobre el número de días cálidos, existirá una marcada tendencia de su incremento a nivel nacional, siendo mayores en la sierra. En cambio, para las noches cálidas no existe un patrón, sino un comportamiento regionalizado: en gran parte de la costa tiende a la disminución, mientras que en la sierra se incrementaría, siendo consistente con la proyección de los cambios positivos en la temperatura mínima al año 2030 y con el comportamiento actual de aumento de noches cálidas, principalmente en la sierra sur (Senamhi, 2009c).

Con respecto a las precipitaciones, entre 2020 y 2030 no se evidencian grandes cambios en su distribución espacial, la cual sería muy similar a la climatología actual. Hacia el año 2030 las precipitaciones anuales mostrarían deficiencias mayormente en la sierra (entre -10% y -20%) y en la selva norte y central (selva alta), de hasta -10%. Los incrementos más importantes se presentarían en la costa norte y selva sur entre +10% y +20%. A nivel estacional se presentarían irregularidades en el comportamiento de las lluvias, siendo significativas las deficiencias en gran parte del país en la estación de verano, mientras que en otoño las lluvias se presentarían por encima de sus valores normales. En invierno y primavera habría una alternancia de incrementos y deficiencias en la distribución espacial de entre -30% y + 20% sobre sus promedios. Las precipitaciones extremas máximas para el 2030, tienden a la disminución en gran parte del país y sólo en forma localizada se incrementarían respecto a los valores actuales (Senamhi, 2009c).

## Evaluaciones de vulnerabilidad

### *En la Amazonía*

El Perú es el segundo país con mayor cobertura amazónica del mundo y uno de los países con mayor biodiversidad. Esta biodiversidad representa una fuente de beneficios para las poblaciones que la explotan. Las reservas naturales del Perú son fuente de recursos naturales que han sido necesarios para el desarrollo de su economía. La diversidad biológica tiene una gran dependencia respecto al clima y un gran potencial como recurso natural generador de riqueza para el país. (Conam, 2001a).

El aumento de la temperatura y cambios en el clima previstos generarán cambios en la composición y distribución geográfica de los ecosistemas, como la degradación y fragmentación de hábitats y la extinción de especies que no puedan adaptarse a los cambios. En el Perú, estos cambios a futuro pueden resultar en modificaciones drásticas en el equilibrio de los bosques, aumento de plagas y patógenos, cambios en los ciclos de evapotranspiración de la vegetación, desiertos más calados y secos, superación de la tolerancia térmica de organismos, disminución de tierras húmedas, entre otros (BSD, 2008).

### *En la agricultura*

El sector agricultura involucra un alto porcentaje de la PEA nacional (23,3%, que incluye también ganadería, caza y silvicultura) y 65% de la PEA rural, y genera divisas por un valor de US\$ 1.800 millones. Actualmente, el PBI de la agricultura representa el 4,7% del PBI nacional (BCRP, 2009a).

La gran vulnerabilidad del sector agrícola rural se debe principalmente a los altos niveles de pobreza<sup>2</sup>, la falta de conocimiento sobre el proceso de cambio climático, la cada vez menor disponibilidad de agua para riego, el bajo nivel tecnológico, la carencia de información, la difícil accesibilidad a fuentes de financiamiento y sistemas de seguros, así como la escasez de variedades resistentes al estrés climático (Minag, 2008 y Minam-Minag, 2009). Las regiones con mayores pérdidas económicas registradas son Puno, Apurímac, Junín, Huánuco, Cajamarca, Piura y San Martín, y en ellas, los mayores afectados son los pobladores que se encuentran en la línea de pobreza y pobreza extrema.

Climáticamente, los cultivos más sensibles a las variaciones son fundamentales para la seguridad alimentaria nacional. Entre estos se encuentran la papa, maíz amiláceo, plátano, maíz amarillo duro, arroz y cebada. Dentro de ellos están cultivos de exportación como el espárrago (Minag, 2008). Luego de la plaga de roya reportada a partir del año 2012, también se debe incluir al café dentro de esta lista.

---

<sup>2</sup> En 2008, 59,8% de la población rural era pobre, alcanzando sus mayores niveles en la sierra sur, de hasta 89,2% en Huancavelica, de acuerdo a PNUD, 2009.

# 2

## EL CULTIVO DEL CAFÉ

El café es un cultivo que pertenece al género *Coffea*, de la familia *Rubiáceae*, y cubre aproximadamente 70 especies, siendo las dos principales *Coffea arabica* y *Coffea canephora var. robusta* (Wintgens, 2004). De acuerdo al último censo agropecuario (Inei 2012), el cultivo de café en el Perú ocupa 425.400 ha, cifra que lo convierte en el principal cultivo a nivel nacional, superando a la papa, arroz y maíz. Del mismo modo, es el cultivo que genera mayores divisas en su producción, superando US\$ 1.000 millones en el año 2012.



## 2.1 Origen del café

---

De acuerdo a Wintgens (2004), el centro de origen del café (*C. Arabica*) se encuentra en Etiopía (Abisinia), en mesetas que se ubican entre 1.300 a 2.000 msnm. Por otro lado, la especie *C. Canephora* se encuentra dispersada en la zona tropical de África por debajo de 1.000 msnm.

## 2.2 Principales variedades de café cultivado en el Perú

---

Las variedades de esta especie que han sido introducidas en el Perú, todas de la especie *C. Arabica*, son: Typica, Caturra, Catimor, Pache y Bourbon, siendo la variedad Typica la más difundida debido a su gran rendimiento, excelente calidad de grano y gran adaptabilidad a las condiciones climáticas del país.

### 2.2.1 Variedades de porte alto

---

Son variedades que poseen tallos altos y ramas flexibles, se adaptan favorablemente a condiciones adversas de clima, calidad de suelo y al mal manejo de las plantaciones pero con una baja producción por hectárea. Las variedades que presentan estas características son: Typica y Bourbon (rojo y amarillo), que se encuentran muy difundidas a nivel nacional (Minag, 2003).

### 2.2.2 Variedades de porte bajo

---

Estas variedades tienen mejoras a nivel genotípico lo que hace que presenten una alta producción y requieran mayores cuidados en su cultivo (Minag, 2003). Entre estas variedades están:

- **Caturra:** mutante derivado de Bourbon que se caracteriza por tener entrenudos muy cortos tanto en el tallo como en las ramas, con un grano de tamaño mediano, de alto rendimiento por lo cual alcanza un desarrollo menor que las variedades Typica y Bourbon. No soporta condiciones adversas por lo que requiere de un excelente manejo, responde muy bien a la fertilización y adecuadas prácticas culturales.

- **Pache:** buena ramificación con entrenudos cortos y abundante follaje, sus brotes terminan en color pardo-violáceo semejante a los del Typica. Esta variedad obtiene buenos rendimientos en alturas medias.
- **Catimor:** cruce entre híbrido Timor y Caturra, se caracteriza por su resistencia a la roya y por su alta producción.

## 2.3 Agroforestería

En Perú, el café se cultiva tanto a pleno sol como bajo sombra. Sin embargo, por el inadecuado manejo del suelo (uso de suelos de capacidad forestal sin reposición de nutrientes), se presenta el recurrente fenómeno de agotamiento y abandono de suelos en las plantaciones cafetaleras. Esta práctica compromete el capital natural al deforestar más bosques a fin de abrir nuevas áreas que sostengan el cultivo. Ante esta situación, Soluciones Prácticas desarrolla, implementa y difunde una alternativa tecnológica para la recuperación de cafetales en zonas cuyo suelo es de capacidad forestal: el sistema agroforestal multiestrato.

Los sistemas agroforestales son “sistemas sustentables de manejo de tierras y cultivos que buscan aumentar los rendimientos en forma continua, donde existe una combinación de especies arbóreas con especies arbustivas o herbáceas, generalmente cultivadas” (Tirabanti, 2011). Torres *et al.* (2008) agregan que es una unidad diseñada por el hombre que reúne componentes bióticos (cultivos, árboles, animales) y abióticos (agua, suelo, minerales, aire) integrados y complementarios entre sí y que

tienden a reproducir el equilibrio del bosque. Los sistemas agroforestales se orientan a permitir actividades productivas en condiciones de alta fragilidad, con recursos naturales degradados, mediante una gestión económica eficiente, alterando al mínimo la estabilidad ecológica, lo que contribuye a alcanzar la sostenibilidad de los sistemas de producción y como consecuencia, mejorar el nivel de vida de la población rural. Este enfoque subraya claramente la naturaleza integrada que tiene la agroforestería. Es un nombre colectivo que abarca todos los sistemas de uso de la tierra y prácticas que prevén la siembra deliberada de especies perennes maderables y no maderables en la misma unidad de administración agraria junto con cultivos y animales (Lundgren, 1996). Esto puede darse en función del tiempo y del espacio (Fassbender, 1987).

Según Somarriba (1990), los sistemas agroforestales se definen como formas de cultivo múltiple que satisfacen tres condiciones básicas: existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente; al menos uno de los componentes es una leñosa perenne; al menos uno de los componentes es una

planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos). Esta interacción pretende optimizar el uso de recursos (renovables) e incrementar la producción por unidad de superficie, y son considerados una alternativa de sostenibilidad ecológica y económicamente viable (Anacafé, 1998).

No se debe considerar a los sistemas agroforestales como la solución final al problema de degradación de suelos de la Amazonía peruana, sin embargo su aplicación exitosa en toda la cuenca amazónica permite moderar los rigores ambientales a los que se ven sometidos los sistemas agrícolas en esta zona.

## 2.4 Sistema agroforestal multiestrato para el cultivo del café

Es un sistema donde existe una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que conforman varios niveles o estratos de cobertura vegetativa del suelo, determinados por la altura que alcanzan dichas especies (Tirabanti, 2011).

La alternativa de asociar café con especies forestales ofrece la posibilidad de dar un mayor valor agregado a la tierra y obtener beneficios futuros, al aprovechar los productos y los servicios generados por los árboles (Anacafé, 1997). Entre estos beneficios se encuentran el potencial económico de tener un asociación de la especie forestal con la plantación de café y por otra parte la producción de servicios

ambientales tales como el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la fijación de nitrógeno, regulación hídrica, captura de carbono y la conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados (Beer *et al.*, 2003).

Al establecer sistemas agroforestales existe un aumento en la cobertura vegetal, lo que favorece la existencia de una gran cantidad de biomasa y beneficia la producción de hojarasca que mantiene la materia orgánica del suelo, por lo cual estos sistemas tienen un gran potencial para fijar y almacenar carbono. De la misma forma, estos sistemas contribuyen a mitigar el cambio climático global al almacenar carbono en la vegetación y en el suelo (Salinas y Hernández, 2008).

## 2.5 Análisis de mercado del sector

De acuerdo a AGC Perú (2013), las exportaciones peruanas de café en 2012 sumaron US\$ 1.020 millones y en 2011 el *record* de US\$ 1.593 millones, dado los altos precios del mercado internacional. Desde el año 2008 hasta 2011 se registró un incremento del precio internacional del café, que terminó por nivelarse el año 2012 (tabla 2.1).

**Tabla 2.1 Total de exportaciones peruanas de café**

Año	Valor FOB (US\$)	Peso neto (kg)	Valor promedio (US\$/quintal)
2008	643'779.701	224'648.296	131,82
2009	583'055.074	197'263.077	135,96
2010	887'044.825	229'617.229	177,70
2011	1,592'710.602	295'655.386	247,80
2012	1,020'046.672	265'511.209	176,72

Fuente: Sunat-PROMPERÚ, elaboración de AGC Perú.

Sin embargo, se observa que las exportaciones de café con certificado Rainforest Alliance han sido bastante variables, alcanzando en el 2011 un mayor valor por casi US\$ 25 millones, pero representando solo 1,6% del total del café nacional, en comparación con datos del año 2008, con US\$ 23 millones y 3,5% del total exportado.

**Tabla 2.2 Exportaciones peruanas de café con certificación Rainforest Alliance**

Año	Valor FOB (US\$)	Peso neto (kg)	Valor promedio (US\$/quintal)
2008	22'808.553	7'065.940	148,49
2009	6'380.418	1'869.460	157,00
2010	8'224.795	1'844.960	205,07
2011	24'986.442	4'192.951	274,12
2012	11'927.776	2'445.559	224,36

Fuente: Sunat-PROMPERÚ, elaboración de AGC Perú <sup>3</sup>.

3 Datos tomados de las descripciones comerciales declaradas por los exportadores en las Declaraciones Unificadas Aduaneras. Deben ser tomados como referenciales porque el café puede tener más de una certificación declarada.

Los datos de las **tablas 2.1. y 2.2** demuestran que una disparidad de precios por quintal entre aquellos cafés producidos sin certificación Rainforest

Alliance y aquellos certificados. La mayor demanda de cafés certificados proviene de países europeos (tabla 2.3).

**Tabla 2.3 Mercados de destino de café peruano con certificación Rainforest Alliance (valor FOB US\$)**

País	2008	2009	2010	2011	2012	Porcentaje de participación
Alemania	9'837.206	1'235.070	1'438.255	4'409.541	4'833.606	41%
Estados Unidos	214.699	1'354.521	1'149.730	3'592.535	2'418.797	20%
Suecia	8'660.402	531.600	1'920.150	8'195.501	2'323.969	19%
Reino Unido	2'968.001	2'209.498	1'719.129	5'830.667	630.489	5%
Colombia	-	-	-	-	386.013	3%
Corea del Sur	-	-	-	-	311.940	2%
Canadá	-	-	-	219.097	260.490	2%
Dinamarca	-	-	425.900	-	191.700	2%
Federación Rusia	-	-	-	-	119.682	1%
Italia	706.949	267.727	785.607	2'081.602	105.110	1%
Australia	-	133.445	374.174	93.704	99.048	1%
Francia	-	285.296	151.433	204.978	98.724	1%
Países Bajos	-	-	-	120.500	78.766	1%
México	-	-	169.421	-	69.442	1%
Bélgica	421.328	-	90.997	130.763	-	-
Japón	-	-	-	108.555	-	-
India	-	147.250	-	-	-	-
Panamá	-	128.741	-	-	-	-
Suiza	-	85.271	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>22'808.553</b>	<b>6'380.418</b>	<b>8'224.795</b>	<b>24'986.442</b>	<b>11'927.776</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sunat-PROMPERÚ, elaboración de AGC Perú.

La **tabla 2.4** presenta los datos de los principales exportadores de café con certificación Rainforest Alliance. Sin embargo, estas empresas no necesariamente dominan toda la producción real del café, sino que canalizan la producción de pequeñas cooperativas y empresas cafetaleras certificadas.

**Tabla 2.4 Exportadores peruanos de café con certificación Rainforest Alliance (valor FOB US\$)**

Empresa	2008	2009	2010	2011	2012	Participación
Cafetalera Amazónica S.A.C.	537.946	1'000.603	2'302.687	5'678.204	5'246.381	44%
H.V.C. Exportaciones S.A.C.	-	-	-	415.139	2'844.244	24%
Pronatur E.I.R.L.	-	-	-	11'927.518	2'466.836	21%
Cocla Ltda. 281	16'804.745	2'629.490	826.302	2'340.584	715.433	6%
Cecovasa Ltda.	3'262.918	2'494.864	871.968	2'089.026	654.882	5%
Corporación Café Perú S.A.C.	2'202.944	-	3'095.280	2'535.687	-	-
Josefina Japcha Rojas	-	-	-	283	-	-
Compañía Internacional del Café S.A.C.	-	-	830.383	-	-	-
Cooperativa Alto San Carlos	-	-	215.766	-	-	-
Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida	-	-	82,409	-	-	-
Laumayer Perú S.A.C.	-	255.461	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>22'808.553</b>	<b>6'380.418</b>	<b>8'224.795</b>	<b>24'986.442</b>	<b>11'927.776</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sunat-PROMPERÚ, elaboración de AGC Perú.

Datos de Rainforest Alliance (AGC Perú, 2013) indican que existe un crecimiento sostenido de la producción mundial de café certificado RFA, representando el año 2012, el 4,7% de la producción mundial. Para Perú,

hasta el año 2010 se registraba un crecimiento sostenido de los cafés comercializados como certificados, sin embargo esta cantidad ha disminuido desde ese año, a diferencia de la tendencia mundial.

De acuerdo a la Red de Agricultura Sostenible y Rainforest Alliance, Perú cuenta con 23 operadores con certificación, de los cuales nueve son

empresas que movilizan el 63,7% del volumen total estimado de producción y 14 son organizaciones de productores con el restante 36,3% (tabla 2.5).

**Tabla 2.5 Empresas y organizaciones peruanas con certificación de café Rainforest Alliance (a marzo de 2013)**

Empresa/organización	Hectáreas de producción	Volumen de producción (kg)	Participación
Perales Huancaruna S.A.C. (Perhusa)	7.466	5'586.503	18,4%
Pronatur E.I.R.L.	3.140	3'748.505	12,3%
Bio Azul S.A.C.	4.789	2'632.946	8,7%
Prodelsur Volcafé Specialty Peru	1.684	2'483.260	8,2%
Comercio & Cía S.A.	1.501	2'121.698	7,0%
Central Cocola Ltda 281	3.961	2'095.858	6,9%
Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida	1.562	1'756.892	5,8%
Central Cecovasa	2.963	1'738.063	5,7%
Cafetalera Amazónica S.A.C.	1.245	1'261.541	4,2%
Cooperativa Sol y Café Ltda	1.389	1'126.698	3,7%
Comercio y Cía S.A. (Grupo Selva)	1.758	981.530	3,2%
Cenfrocafé Perú	777	783.950	2,6%
Ecologic Origins Chanchamayo S.A.C.	1.058	774.368	2,6%
Achamal Trading S.A.C.	689	584.542	1,9%
Cooperativa Agraria Cafetalera Ecológica Valle Santa Cruz Río Tambo Ltda	677	518.976	1,7%
Cooperativa Agraria Cafetalera Tahuantinsuyo de Pichanaki 5	505	433.228	1,4%
Cooperativa Agraria Sangareni	545	430.939	1,4%
Cedros Café S.A.C.	422	334.678	1,1%
Exportadora Romex S.A.	291	267.696	0,9%
Agroindustrial y Comercial Arriola e hijos S.A.	390	248.336	0,8%
Asociación de productores agrarios AgroCafé	254	190.910	0,6%
ACPC Pichanaki	333	147.562	0,5%
Asociación Allpa Coocha Oconal Desco	69	110.179	0,4%
<b>Total</b>	<b>37.468</b>	<b>30'358.858</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sustainable Agriculture Network y Rainforest Alliance, elaboración de AGC Perú.

Complementariamente, la **tabla 2.6** muestra la ubicación de Perú respecto a otros países productores con certificación de café Rainforest Alliance (nótese que Perú es el quinto productor por volumen pero el segundo por área).

**Tabla 2.6 Países con certificación de café Rainforest Alliance (a marzo de 2013)**

País	Hectáreas de producción	Volumen de producción (kg)	Participación
Brasil	63.012	149'380.159	33,26%
Colombia	32.305	41'935.300	9,34%
Vietnam	10.938	41'772.197	9,3%
Guatemala	25.275	41'316.202	9,2%
Perú	37.468	30'358.858	6,76%
Honduras	11.732	26'924.007	6,00%
Costa Rica	11.393	17'180.609	3,83%
El Salvador	20.084	16'568.841	3,69%
India	13.545	14'076.067	3,13%
Etiopía	27.236	13'414.410	2,99%
Indonesia	13.494	12'309.301	2,74%
Nicaragua	8.679	12'272.970	2,73%
Kenia	12.808	9'824.252	2,19%
Uganda	18.297	8'682.216	1,93%
México	13.691	7'944.715	1,77%
Papúa Nueva Guinea	1.605	1'351.185	0,3%
Togo	1.473	1'095.689	0,24%
Malawi	813	860.000	0,19%
Zambia	270	567.000	0,13%
República Dominicana	639	490.086	0,11%
Tanzania	365	408.000	0,09%
Panamá	235	146.065	0,03%
Estados Unidos	142	142.000	0,03%
Jamaica	69	61.254	0,01%
<b>Total</b>	<b>325.469</b>	<b>449'081.383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Sustainable Agriculture Network y Rainforest Alliance, elaboración de AGC Perú.

## 2.6 APROECO

Entre las instituciones cafetaleras peruanas se encuentra la Asociación de productores ecológicos (APROECO), en la región San Martín. APROECO fue fundada por un grupo de productores cafetaleros del valle del Alto Mayo (San Martín) en 1999, organizando a cerca de 400 caficultores de San Martín, Amazonas y Cajamarca. Fue la primera asociación de productores ecológicos en el valle del Alto Mayo, y actualmente es la segunda más importante asociación de productores en San Martín.

Durante sus primeros nueve años de vida funcionó como una alianza, Pronatur-APROECO, que terminó el año 2008. Actualmente cuenta con certificaciones de producción orgánica, *fair trade* y en diciembre 2013 obtuvo la certificación RAS con verificación clima. Cuenta entre sus principales clientes con Sustainable Harvest (Estados Unidos) y Benecke (Alemania). Posee infraestructura para secado, acopio y almacenaje de café, de acuerdo a los requerimientos de las diversas certificaciones y empresas demandantes de café con una exportación que sobrepasa los 15 contenedores anuales, con una calidad de tasa que supera los 83 puntos (café especiales).

APROECO ha obtenido la certificación RAS con verificación clima para 100 de sus socios y un área de 435,25 ha, ello la coloca como la cooperativa con mayor oferta de café (por superficie cultivada) y la cuarta mayor ofertante de café RAS

clima del mundo. En este sentido, si bien existe competencia, APROECO se encuentra bien posicionada para enfrentarse a ella, tanto por el volumen certificado de café, como por su experiencia, contactos comerciales y soporte técnico con el que cuenta.

La tarea de APROECO es servir como plataforma organizativa para mejorar la calidad de vida de sus asociados (mejorando su educación, salud y economía), teniendo buenas relaciones comunitarias y sociales, y sirviendo como plataforma para la venta de café orgánico. APROECO espera que sus productores sean amigables con el medioambiente; conservando y recuperando los ecosistemas.

La visión de APROECO es ser una organización ordenada, fortalecida, transparente y consolidada, reconocida a nivel internacional en la comercialización de café especiales. Ambientalmente, tiene una política basada en la conservación de ecosistemas, protección de la vida silvestre, conservación de recursos hídricos, manejo integrado del cultivo de café, conservación de suelos y manejo integrado de desechos. Ha establecido las siguientes tareas:

- Desarrollar planes de reforestación para diversificar especies nativas en el área
- Proteger árboles sembrados cerca de cauces hídricos, caminos y carreteras

- Prohibir la tenencia de animales en cautiverio, cacería, tala de árboles y extracción de plantas parásitas para no afectar negativamente al medioambiente ni a las personas dentro y fuera de las fincas.

Además, los asociados de APROECO se comprometen a producir café solo en zonas aptas para la agricultura, utilizar el manejo integrado del cultivo para minimizar las plagas y enfermedades, evitando el uso de agroquímicos prohibidos. Además los socios se comprometen a manejar y tratar los desechos de la finca y del procesamiento de café

Socialmente, en las fincas asociadas se respetan los derechos de los trabajadores, al ofrecer salarios justos, seguridad ocupacional, educación y capacitación a los trabajadores.

Actualmente APROECO cuenta con las certificaciones de Rainforest Alliance, Bio Suisse, FLO, UTZ Kapeh, OCIA, Naturland, Fairtrade, USDA-NOP.

**Tabla 2.7 Datos de producción de APROECO**

Número de socios (productores)	433
Altura (msnm)	860 a 1,900 msnm
Número total de hectáreas	1,528 ha
Hectáreas con certificación orgánica	817.4 ha
Hectáreas en vía certificación RFA	582.75 ha
Volumen total de producción	1'870.665,5 kg
Volumen de café orgánico	865.000 kg (46,24%)
Volumen de café certificado Rainforest Alliance	751.310,5 kg (40,16%)
Variedades de café	Typica, Pache, Caturra, Costa Rica y Bourbon
Periodos de cosecha	Abril a mayo y setiembre a octubre
Periodo de embarque	Mayo a diciembre

**Tabla 2.8 Exportación de café de APROECO**

Año	Peso (kg)	Valor FOB (US\$)	Destinos
2009	56.925	216.921	Estados Unidos
2010	152.004	642.124	Estados Unidos, Canadá, Bélgica
2011	310.045	2'154.169	Estados Unidos, Bélgica, Suecia, Países Bajos, Alemania
2012	230.805	1'138.868	Estados Unidos, Canadá

# 3

## EL MÓDULO CLIMA Y LA CERTIFICACIÓN RAS

Como parte de los esfuerzos de adaptación y mitigación del cambio climático, Soluciones Prácticas ejecutó el proyecto “Viabilidad de certificación de carbono en pequeños productores”, junto a APROECO y con la asesoría de Rainforest Alliance en julio de 2012. El proyecto aplica los principios propuestos por la Red de Agricultura Sustentable (RAS), y en particular, los del módulo clima para la certificación de pequeños productores.



## 3.1 Módulo clima

El módulo clima de la RAS se lanzó en 2011 y, desde entonces, más de 260 productores de café en Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica han implementado sus principios para una agricultura amigable con el clima. Durante la implementación de estas prácticas de adaptación y mitigación del cambio climático en fincas de café certificadas por Rainforest Alliance se han observado importantes beneficios ambientales y económicos.

### 3.1.1 Prólogo al módulo clima

La implementación de la norma para agricultura sostenible ha generado impactos ambientales y sociales positivos y mercados más convenientes y estables para los productores agrícolas. Las fincas certificadas por Rainforest Alliance que cumplen con los criterios de la norma para agricultura sostenible ya están realizando esfuerzos y cambios para mitigar su impacto sobre el cambio climático.

La norma para agricultura sostenible incorpora prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), promoviendo reservas de carbono en las fincas y ayudando a los productores a aumentar la resiliencia de sus fincas frente al cambio climático. La conservación de ecosistemas naturales previene la conversión de tierras a otros usos con menos reservas de carbono.

La restauración de ecosistemas naturales y la reforestación de áreas agrícolas marginales contribuyen a aumentar las reservas de carbono en las fincas. Al no permitir la tala de bosques naturales, ni la quema de tierras; se evitan las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a estas prácticas; y al permitir la extracción de madera, plantas y productos no maderables únicamente de operaciones manejadas sosteniblemente, se minimiza la pérdida de reservas de carbono debido a que se evita la sobre-extracción o el empleo de técnicas inapropiadas (RAS, 2011).

Las fincas certificadas también implementan actividades para promover el mejoramiento del suelo que sostiene la producción agrícola a largo plazo. Por ejemplo, con el incremento en la cobertura vegetal se previene la erosión del suelo, lo que permite y mantiene el almacenamiento de carbono en este. Se promueve además la siembra de árboles, dado que los árboles mantienen la humedad del suelo y aumentan la resiliencia de las fincas frente a patrones impredecibles de lluvia u otros efectos adversos del clima cambiante (RAS, 2011).

Adicionalmente, la norma exige una cuidadosa aplicación de fertilizantes y dar prioridad a los fertilizantes orgánicos elaborados en las fincas, minimizando con ello las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el uso de fertilizantes sintéticos, su producción y transporte. Las fincas certificadas también realizan esfuerzos para reducir la cantidad de desperdicios producidos, lo que contribuye no solamente a reducir

las emisiones de GEI de manera directa, sino también indirectamente; por medio del ahorro de energía y evitando el uso de materiales de recursos no renovables utilizados para producir los artículos que eventualmente se desecharán (RAS, 2011).

### 3.1.2 Antecedentes

Con el apoyo de Efico, una compañía comercializadora de café verde y cacao, la Fundación Efico y sus socios (Asociación Nacional del Café de Guatemala, la Universidad del Valle de Guatemala, Rainforest Alliance, la Fundación Interamericana de Investigación Tropical), y otros miembros de la Red de Agricultura Sostenible, han identificado las mejores prácticas que los productores pueden implementar para reducir sus impactos sobre el clima y adaptarse mejor a los desafíos originados por el cambio climático.

Empleando como laboratorio fincas cafetaleras en Guatemala, la coalición de organizaciones llevó a cabo un proyecto para medir el almacenamiento de carbono en fincas seleccionadas y poner a prueba las suposiciones de que las prácticas que requiere la norma existente ya contrarrestan las emisiones de gases de efecto invernadero y a partir de ello, comenzar a desarrollar criterios climáticos creíbles que pudieran ser verificados como parte de un proceso regular de auditoría de fincas (RAS, 2011).

Se recibió apoyo adicional de la Fundación Rockefeller para expandir este trabajo con actividades de campo en fincas de café y cacao en Ghana,

Indonesia, Tanzania, Kenia y Brasil. La Fundación Zurich y Caribou Coffee apoyaron actividades relacionadas al proyecto en Centroamérica (Costa Rica y El Salvador) y la colaboración cercana con el Proyecto Público-Privado Sangana (y sus socios: GTZ, Sangana Commodities, Asociación 4C, el Banco Mundial y Tchibo GmbH) generó insumos adicionales en el desarrollo del módulo (RAS, 2011).

Desde julio hasta octubre del 2010 un proceso de consulta pública se llevó a cabo siguiendo pautas en conformidad con los requisitos de ISEAL Alliance para el establecimiento de normas sociales y ambientales. La consulta pública consistió de una ronda de consulta pública en línea de 100 días e incluyó talleres locales y auditorías de prueba (RAS, 2011).

Talleres de consulta pública locales se realizaron en siete países: Brasil, Costa Rica, El Salvador, Ghana, Guatemala, Indonesia y Kenia con la participación de 172 actores interesados incluyendo a productores y sus organizaciones, representantes de universidades y agencias gubernamentales al igual que ONG. 217 comentarios se recibieron durante estos talleres. 15 pruebas de campo se llevaron a cabo en fincas de cacao, café y té en Brasil, Costa Rica, El Salvador, Ghana, Indonesia, Kenia y Tanzania (RAS, 2011).

El comité internacional de normas de la Red de Agricultura Sostenible, compuesto por 12 expertos internacionales independientes, se reunió en noviembre de 2010 para redactar la versión final de este módulo y en diciembre del 2010 se aprobó la versión vigente (RAS, 2011).

### 3.1.3 Sistemas de calificación

El módulo clima de la RAS se compone de 15 criterios (ninguno crítico) que se relacionan para establecer una norma de agricultura sostenible (tabla 3.1).

**Tabla 3.1 Principios y criterios del módulo clima (selección)**

Principio	Criterios
<b>Principio 1.</b> Sistema de gestión social y ambiental	<p>1.12: El sistema de gestión socioambiental de la finca debe evaluar los riesgos y vulnerabilidades asociados al cambio climático y debe incluir planes para adaptarse y mitigar el cambio climático.</p> <p>1.13: La finca debe registrar anualmente datos sobre sus principales fuentes de emisión de GEI relacionadas como mínimo a: insumos de fertilizantes nitrogenados, insumos de pesticidas, uso de combustibles fósiles para maquinaria, metano generado en el tratamiento de desechos y aguas residuales, y actividades de ganadería.</p> <p>1.14: La finca debe obtener información disponible sobre la variabilidad del clima y sus impactos predichos y adaptar las prácticas agrícolas tomando esta información en consideración.</p> <p>1.15: La finca debe mapear su uso de la tierra y mantener registros sobre el cambio de uso de la tierra.</p> <p>1.16: Las políticas y prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático deben ser incluidas en el programa de capacitación y educación.</p> <p>1.17: La finca debe, en lo posible, escoger proveedores de servicios que incorporen prácticas amigables con el clima en sus operaciones.</p>
<b>Principio 2.</b> Conservación de ecosistemas	<p>2.10: La finca debe reducir su vulnerabilidad, prevenir la degradación de la tierra u optimizar las funciones ecológicas por medio de la siembra de vegetación nativa o especies adaptadas, o promoviendo la regeneración natural.</p> <p>2.11: La finca debe mantener o aumentar sus bancos de carbono mediante la siembra o conservación de árboles u otra biomasa leñosa. La finca debe llevar a cabo inventarios de árboles cada cinco años.</p>
<b>Principio 4.</b> Conservación del recurso hídrico	<p>4.10: La finca debe analizar e implementar opciones de tratamiento de aguas residuales que reduzcan las emisiones de metano y debe realizar esfuerzos para recuperar el metano generado, cuando sea posible.</p> <p>4.11: La finca debe adaptarse a la escasez de agua mediante prácticas como la cosecha y almacenamiento de agua de lluvia y la selección de variedades de cultivos tolerantes a sequías.</p>
<b>Principio 6.</b> Salud y seguridad ocupacional	<p>6.21: La finca debe implementar un plan de alerta y respuesta a las emergencias ocasionadas por eventos climáticos extremos con el fin de prevenir daños a las personas, los animales y la propiedad.</p>
<b>Principio 7.</b> Relación con la comunidad	<p>7.7: La finca debe iniciar o participar activamente en los esfuerzos comunitarios relacionados con la adaptación y la mitigación al cambio climático, incluyendo la identificación de recursos relevantes.</p>
<b>Principio 8.</b> Manejo integrado del cultivo	<p>8.1: La finca debe reducir las emisiones de óxido nitroso asegurando el uso eficiente de fertilizantes nitrogenados para minimizar las pérdidas al aire y al agua.</p>
<b>Principio 9.</b> Manejo y conservación de suelo	<p>9.6: La finca debe mantener o incrementar sus bancos de carbono por medio de la implementación de prácticas de manejo como: reciclaje de residuos de cultivos, utilizando cultivos de cobertura permanente, reduciendo la labranza y optimizando la capacidad de infiltración o retención del agua en el suelo.</p>
<b>Principio 10.</b> Manejo integrado de desechos	<p>10.7: La finca debe implementar prácticas de manejo de los residuos orgánicos que reduzcan las emisiones de GEI, como la producción de fertilizante orgánico o la generación de energía a partir de la biomasa.</p>

Fuente: adaptación de RAS, 2011.

### 3.1.4 Alcance

---

El módulo clima de la RAS puede implementarse en las fincas que cuenten con la certificación Rainforest Alliance y que cultiven productos de la lista de cultivos autorizados para fincas Rainforest Alliance, incluidos en la política de certificación de fincas de la RAS o en fincas ganaderas certificadas bajo la norma para sistemas sostenibles de producción ganadera (RAS, 2011).

### 3.1.5 Sistema de calificación

---

El cumplimiento con el módulo clima de la RAS será verificado de forma separada del cumplimiento con la norma para agricultura sostenible, pero puede ser combinado en el proceso de auditoría para la certificación. La verificación del módulo clima de la RAS (o el incumplimiento con sus criterios) no tendrá efecto en la certificación vigente de la finca o del grupo con base en la norma para agricultura sostenible (RAS, 2011).

Para revisarse con el módulo clima de la RAS, las fincas deben ser inspeccionadas y deben cumplir con los siguientes requisitos (RAS, 2011):

- Estar certificadas por un ente de certificación acreditado bajo el alcance de la norma para agricultura sostenible, la norma para sistemas sostenibles de producción ganadera o la norma para certificación de grupos, cuando sea aplicable.
- Cumplir con un mínimo del 80% de los 15 criterios aplicables del módulo clima de la RAS.
- No cumplir con alguno de los elementos definidos por un criterio del módulo clima de la RAS resultará en la asignación de la no conformidad. Existen dos categorías de no conformidad: no conformidad mayor y no conformidad menor. El nivel de cumplimiento para estas categorías es el siguiente:
  1. No conformidad mayor (NCM): indica un cumplimiento de menos de 50% para un criterio. Es equivalente a cero.
  2. No conformidad menor (ncm): indica un cumplimiento mayor a, o igual que 50% de un criterio, pero menor a 100%. Se asigna 0,5 puntos.

## 3.2 Certificación RAS

En 2005, la Red de Agricultura Sostenible aprobó la versión de la norma que dio origen a la actual estructura de la norma con diez principios. Los diez principios son:

1. Sistema de gestión social y ambiental
2. Conservación de ecosistemas
3. Protección de la vida silvestre
4. Conservación de recursos hídricos
5. Trato justo y buenas condiciones para los trabajadores
6. Salud y seguridad ocupacional
7. Relaciones con la comunidad
8. Manejo integrado del cultivo
9. Manejo y conservación del suelo
10. Manejo integrado de desechos

En el 2008, el comité internacional de normas y equipos técnicos de la RAS realizaron otro proceso de consulta pública de acuerdo con los requisitos del código de buenas prácticas para el establecimiento de normas sociales y ambientales de ISEAL Alliance, lo cual dio como resultado la publicación de dos documentos:

- Norma para agricultura sostenible (abril de 2009)
- Addendum. Criterios adicionales de la RAS (abril de 2009)

El Addendum se diseñó originalmente para permitir la implementación de mejores prácticas en plantaciones de palma aceitera, caña de azúcar y de soya. Fortalece la definición de la RAS de conservación de ecosistemas y de paisajes, uso de la energía, emisiones de gases de efecto invernadero y derecho de uso de tierras. Estos nuevos criterios ahora están incluidos en la norma para agricultura sostenible y aplican para todos los cultivos autorizados por la RAS. Posteriormente se lanzó la versión actual de la norma de certificación de fincas (julio de 2010), norma de grupos (marzo de 2011), política de certificación para grupos (marzo de 2011) y en febrero 2011 se lanzó la norma de certificación de fincas módulo clima de la RAS.

### La RAS busca lograr su misión al (RAS, 2010):

- Integrar la producción agropecuaria sostenible a las estrategias locales y regionales para favorecer la conservación de la biodiversidad y velar por el bienestar social y ambiental.
- Aumentar la conciencia de agricultores, comercializadores, consumidores y líderes de industrias acerca de la interdependencia entre ecosistemas sanos, agricultura sostenible y responsabilidad social.
- Inculcar en los comercializadores y consumidores la importancia de elegir productos que provienen de operaciones ambientalmente sostenibles y socialmente responsables.
- Facilitar el diálogo entre grupos ambientales, sociales y económicos del norte y del sur sobre los beneficios de los sistemas agropecuarios sostenibles.

### 3.2.1 Proceso de cadena de custodia

---

La RAS y Rainforest Alliance definen la norma y la política para las auditorías de cadena de custodia (CdC) y para la certificación de operadores participantes. También desarrollan y mantienen el sistema de acreditación para los entes de certificación que ofrecen la certificación de CdC. El ente de certificación certifica que los operadores participantes cumplan con la norma y la política, y realicen auditorías de CdC con auditores autorizados. Un comité de CdC apoya el desarrollo de la norma y de la política, y facilita la relación existente con las partes interesadas para mejorar el programa de CdC.

Rainforest Alliance trabaja con empresas para cumplir con los requerimientos de CdC para proteger la credibilidad del sello, garantizando a los agricultores, a las empresas y a los consumidores que el sello únicamente aparece en productos provenientes de fincas certificadas. Rainforest Alliance también administra el cumplimiento actual monitoreando la trazabilidad de los productos desde la finca hasta el producto final, lo que constituye un requerimiento para el uso del sello Rainforest Alliance. (RAS, 2011).

### 3.2.2 Alcance

---

A partir del 1 de enero de 2011, todas las fincas que producen cultivos incluidos en el Anexo 2 de la política de certificación de fincas de la Red de Agricultura Sostenible serán auditadas con base a la versión de julio del 2010 de la norma para agricultura sostenible (RAS, 2010).

Todas las fincas, incluyendo las que pertenecen a administradores de grupos que producen los cultivos incluidos en la política de certificación de fincas de la RAS, están sujetas a auditorías basadas en los contenidos de la norma para agricultura sostenible de la RAS (RAS, 2010).

El alcance de las auditorías de certificación es la finca, definida como la unidad de producción sujeta a una auditoría e incluye toda la finca, su infraestructura, áreas de procesamiento y empaque, áreas de conservación y de vivienda, así como todos los trabajadores afectados por el impacto causado por sus actividades de producción. La falta de implementación de los criterios de la norma dará como resultado que el equipo auditor autorizado asigne una sanción (no conformidad) (RAS, 2010).

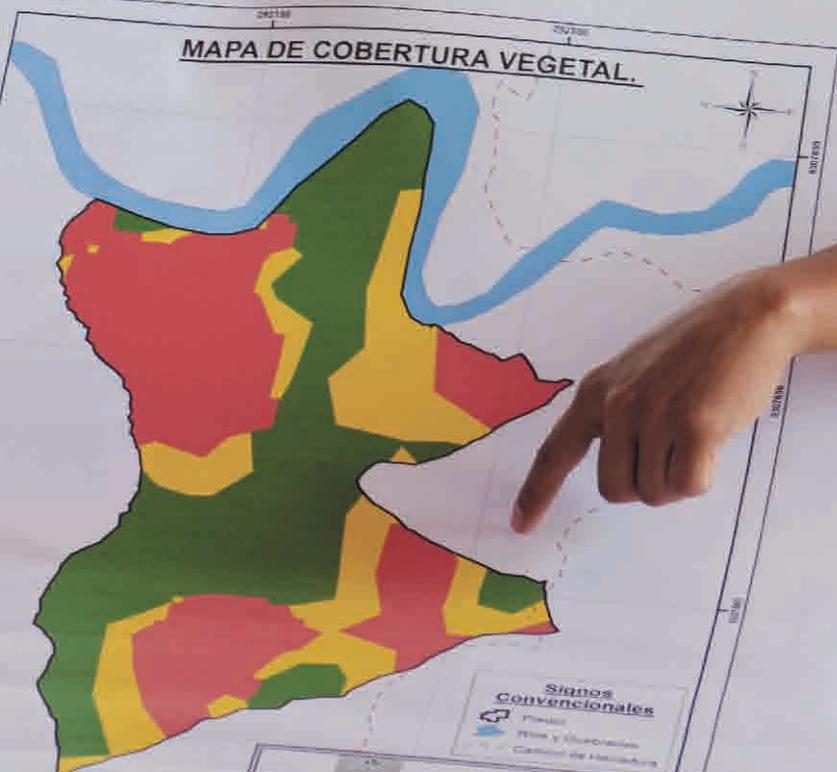
Todos los documentos que acompañan los productos certificados Rainforest Alliance despachados o trasladados desde la operación, como recibos y reconocimientos de embarque, deben indicar que estos productos son certificados Rainforest Alliance y deben contar con un certificado de transacción aprobado por Rainforest Alliance para cualquier producto certificado Rainforest Alliance (RAS, 2010).

# 4 PROCESO DE ADECUACIÓN A LA NORMA RAS CLIMA

Como parte del proyecto “Viabilidad de certificación de carbono en pequeños productores”, APROECO se adecuó a los principios de la norma RAS, aprovechando la experiencia y trabajo desarrollado por los socios en sus fincas y adecuando nuevos procesos como el inventario de gases efecto invernadero, el tratamiento de aguas mieles y el ordenamiento documentario de la propia cooperativa a las directivas de la RAS. En los capítulos 4, 5 y 6 se describirá el proceso de adecuación de APROECO para obtener las certificaciones Rainforest Alliance y módulo clima de la RAS.



# MAPA DE COBERTURA VEGETAL.



**Signos Convencionales**  
Pondos  
Riões y Arroyos  
Cultivos de Hortalizas

Cobertura en el año 2004  
Escala: 1:100,000  
Fecha de actualización: 1/2004

**MAPA DE COBERTURA VEGETAL**  
Año: Territorio: 2004

## 4.1 Formación de recursos profesionales y técnicos locales

La experiencia de APROECO es una de las primeras aplicaciones del módulo clima de la RAS en países andinos. Para ello fue necesaria la capacitación de profesionales y técnicos locales. Este trabajo fue realizado con 23 técnicos, capacitados por personal de Rainforest Alliance Perú. Para ello, se desarrolló un curso de capacitación en los siguientes temas:

- Generalidades del cambio climático
- GEI en agricultura
- Carbono
- Ciclo de proyectos de carbono
- Introducción a la formulación y evaluación de proyectos
- Metodología simplificada para proyectos de carbono
- Criterios del módulo clima
- Como implementar el módulo clima (prácticas de adaptación y mitigación)
- Desarrollo de formatos y procedimientos para cumplir con los criterios del módulo clima

- Desarrollo de planes estratégicos de implementación a partir de estudios de caso

El proceso desarrollado se integró estratégicamente a la asistencia técnica que brinda APROECO a sus socios, en tal sentido las propuestas del módulo clima fueron fácilmente asumidas por los productores, asimismo la entrada de los nuevos temas fue previa sensibilización en talleres a los líderes y adecuándose a las necesidades de la gente: tratamiento de aguas para mejorar la calidad de vida, medición de árboles para conseguir mejores ingresos vía certificaciones y diversificación productiva, manejo agroforestal del café para mejorar la producción. De hecho las actividades del proyecto no se hubieran podido realizar sin el conocimiento y consentimiento de los socios de APROECO y su equipo técnico que fue sensibilizado y preparado para responder con prioridad a las necesidades de los productores participantes del proyecto.

## 4.2 Línea de base para la implementación

El proceso de implementación del programa de certificación se inició con un diagnóstico preliminar realizado por un especialista en certificación de Rainforest Alliance para determinar los

puntos críticos, prioridades y riesgos en el proceso de implementación de los criterios de la norma de certificación. Los resultados son mostrados en la **tabla 4.1**.

**Tabla 4.1 Informe de evaluación de cumplimiento de la norma antes de la implementación del programa de certificación Rainforest Alliance y módulo clima en APROECO**

Nombre del administrador del grupo	Cooperativa de servicios múltiples APROECO			
	Número de no conformidades		Criterios críticos	Porcentaje de cumplimiento
Principio	Menor (ncm)	Mayor (NCM)		
1. Capacitación	1	3	0	12,5%
2. Evaluación de riesgo	0	2	0	33,3%
3. Sistema interno de gestión	0	7	3	22,2%
<b>Total de no conformidades</b>	1	12	3	
Porcentaje de cumplimiento general del administrador				21,9%
Porcentaje de cumplimiento general de la instalación				51%
No conformidades críticas en instalación				1

## 4.3 Elaboración del sistema interno de gestión socioambiental en APROECO

Contando con la línea de base se pudo plantear un sistema de gestión interno. Como se indicó en el capítulo anterior, la norma para agricultura sostenible se compone de diez principios, cada uno de los cuales se basa en 100 criterios específicos que promueven buenas prácticas ambientales, laborales y agronómicas para lo que se requiere del cumplimiento obligatorio de los criterios críticos, además del cumplimiento del 50% o más en cada uno de los criterios en cada principio y el cumplimiento del 80% de los criterios aplicables a la norma Rainforest Alliance según el cultivo a certificar.

Para el cumplimiento de los principios de la Red de Agricultura Sostenible, se tuvo en cuenta la política de certificación de fincas y de grupos en concordancia con la legislación nacional vigente. En dicha auditoría se demostró el cumplimiento con los estándares de certificación en el campo, la trazabilidad y el funcionamiento eficiente del sistema de gestión socioambiental de APROECO, logrando con ello la certificación Rainforest Alliance y módulo clima.

Teniendo como referencia el informe de diagnóstico realizado por el auditor de Rainforest Alliance, se elaboró el sistema de gestión social y ambiental

donde se estableció programas, planes y políticas de certificación, incluyendo las actividades necesarias para el proceso de implementación, a nivel de administrador de grupo y en cada finca asociada a APROECO.

El sistema de gestión socioambiental constituye una herramienta de gestión documentada de los programas de certificación donde se estableció los objetivos, metas y actividades principales de cumplimiento gradual hasta el año 2018, es por ello que se implementó un sistema de planificación, registros de actividades, producción, identificación de zonas de riesgo.

A su vez, se estableció una trazabilidad clara y la implementación adecuada de buenas prácticas agrícolas (BPA), entre otras actividades enmarcadas en el cumplimiento de la norma de certificación Rainforest y módulo clima, con alcance en todas las etapas de producción.

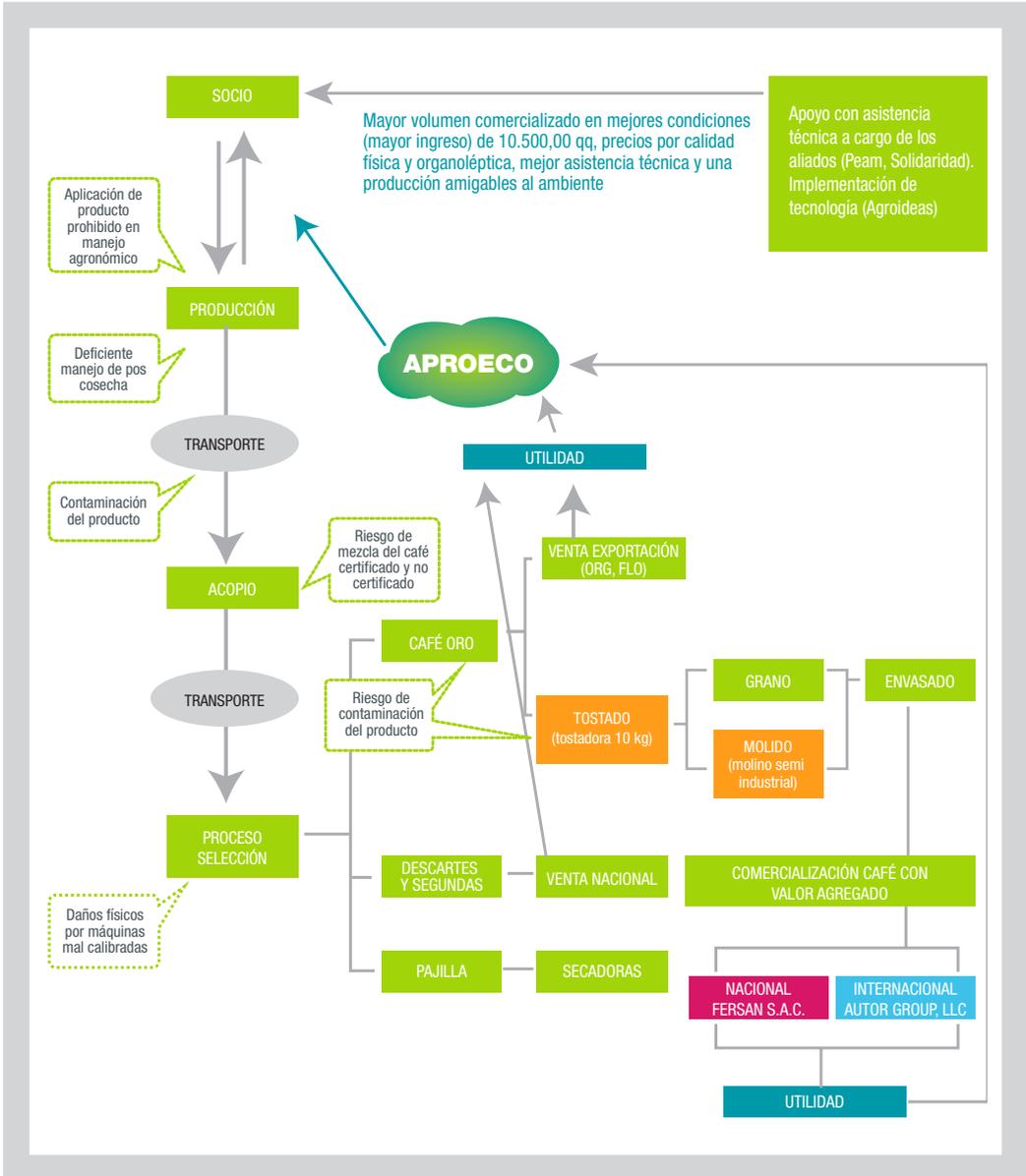
La vigencia del sistema de gestión socioambiental será de tres años, para cumplir con un ciclo del contrato de certificación Rainforest Alliance. Se produjo el documento “Sistema de gestión socioambiental”, que será vigente entre el 1 de marzo de 2013 hasta el 29 de febrero de 2016. Luego de este periodo, el documento será revisado y actualizado.

#### **En el sistema de gestión se considera:**

1. Programa de monitoreo y mejoras continuas
2. Programa de capacitaciones y educación ambiental
3. Programa de conservación de ecosistemas y protección de la vida silvestre
4. Programa de conservación del recurso hídrico
5. Programa de prevención y control de la erosión del suelo
6. Programa de salud y seguridad ocupacional
7. Programa de manejo del cultivo de café
8. Programa de manejo de desechos
9. Programa de evaluación de proveedores
10. Programa de cadena de custodia
11. Programa de eficiencia energética

El flujograma presenta el proceso de producción del café, en donde se indica que APROECO brinda asistencia técnica especializada desde el campo y participa activamente en toda la cadena productiva de café certificado.

**Figura 4.1 Alcance del programa de certificación de APROECO**



## 4.4 Implementación del SIG mapeo de fincas y bosques para conservar ecosistemas

El principio 2 de la RAS subraya la necesidad de conservar los ecosistemas. Uno de los aspectos más importantes se encuentra relacionado con la necesidad de preservar los bosques nativos, para probar el cumplimiento de esta consideración, se utilizaron imágenes satelitales sobre el AOI (*Area of Interest*, área de interés) donde funciona APROECO.

El satélite Landsat 5 tomó imágenes el 21 de agosto de 2001 sobre el AOI, obteniendo datos con menos de 10% de cobertura nubosa, que fueron corregidas para eliminar la bruma. Con estas imágenes fue posible establecer el índice de vegetación del AOI, mediante la siguiente fórmula (combinación del infrarrojo cercano con el visible antecesor al infrarrojo cercano):

$$NDVI = \frac{(banda\ 4 - banda\ 3)}{(banda\ 4 + banda\ 3)}$$

También se realizó una clasificación no supervisada, determinando cuatro áreas definidas (**tabla 4.2**). Paralelamente, y debido a que las imágenes del satélite estaban en un formato ráster (mapa de bits), se las convirtió en formato vector de tipo polígono.

**Tabla 4.2 Clasificación de imágenes satelitales**

Código	Clasificación
1	Agua o zonas húmedas
2	Bosque primario
3	Zonas intervenidas
4	Deforestación

Al clasificar las zonas de terreno con las imágenes satelitales, se establecieron 33 fincas, cuyos datos fueron tabulados en una geodatabase en un programa especializado para el análisis geográfico (los criterios se ven en la **tabla 4.3**).

**Tabla 4.3 Estructura de la geodatabase**

File geodatabase	Feature dataset	Feature class	Tipología
APROECO	Base	Límite departamental	Polígono
		Límite provincial	Polígono
		Límite distrital	Polígono
		Perímetro distrital	Polígono
		Ríos	Polígono
		Ríos_Moyobamba	Línea
		Ríos_Región	Línea
		Vías	Línea
		Vías_pol	Polígono
		Curvas_50m	Línea
		Centros Poblados	Punto
	Biológico	ANP	Polígono
		ZoCRE_Inmatriculadas	Polígono
		Zona_Amortiguamiento_ANP	Polígono
	Físico	Pendiente	Polígono
	Predios	Parcelas	Polígono
		Perímetro	Polígono
		Muestreo	Punto
		Pendiente_predio	Polígono
		Cobertura_predio	Polígono
	Resultados_imagen	Cobertura	Polígono
		Cobertura_zocre	Polígono

Se estructuraron tablas de contenidos para la base de datos, tomando características de datos como predios, parcelas y muestreo. Estas tablas han sido preparadas de acuerdo al contenido de cada una de las fichas.

## Procedimiento para elaborar mapas de las fincas de los socios de APROECO

Como parte integral del proceso de elaboración de mapas fue necesaria la previa recopilación de información hidrográfica y de vías de acceso de la Autoridad Regional Ambiental del Gobierno Regional de San Martín, que fue combinada con el software Google Earth, generando mapas de alta precisión ( $\pm 1$  m de error). Esta información permitió confirmar y ubicar adecuadamente los límites de las fincas pues ofreció puntos fijos de referencia.

Para la elaboración de mapas se trabajó con información base cartográfica (límites departamentales, provinciales, distritales, hidrografía, vías de comunicación y ubicación de centros poblados), ubicación de áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento y zonas de conservación y recuperación de ecosistemas.

Luego, se siguieron los siguientes pasos:

- **Levantamiento de información de campo:** se georeferenció las fincas a nivel de polígono, el equipo técnico usó el equipo GPS navegador para recabar información de vértices y líneas.
- **Procesamiento de la información de campo:** se realizó la descarga de la información del GPS con ayuda del software Mapsource, luego se grabó el archivo usando la extensión “.dxf”, para luego exportarlo a formato shape. Una vez obtenido la información en formato shape de tipo puntos o líneas para las parcelas estos deben de ser convertidos a polígono.
- **Corrección de la información:** teniendo en cuenta que el GPS navegador no tiene un mayor nivel de precisión es sumamente importante que la información recabada en campo tenga un posprocesamiento en gabinete, confirmado por datos establecidos (límites naturales como el sistema hidrográfico y límites de origen antrópico como caminos y carreteras).

- **Es sumamente importante utilizar imágenes de alta resolución:** satelitales, fotografías aéreas o Google Earth que ofrece imágenes satelitales de alta resolución. Este software es de gran ayuda pues permite reducir costos de inversión en la compra de imágenes, pero no se puede obtener con certeza la fecha de la toma satelital, ni combinar bandas y obtener datos complementarios con índices de vegetación.

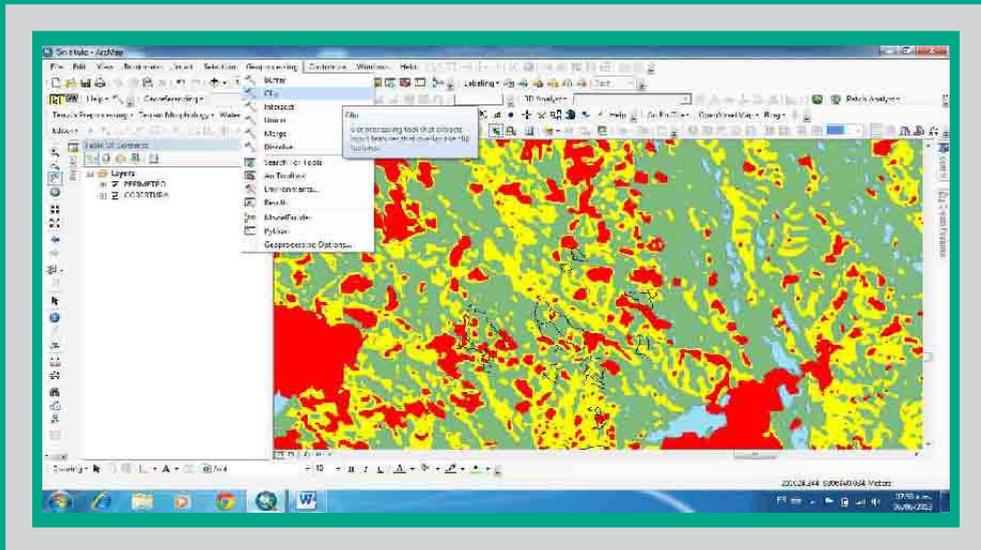
Para indicar la pendiente se utilizó la clasificación determinada por la extinta Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) para la región natural de la selva (tabla 4.4).

**Tabla 4.4 Clasificación de pendientes**

Símbolo	Rango (%)	Término descriptivo
A	0 – 2	Plano o casi a nivel
B	2 a 4	Ligeramente inclinada
C	4 a 8	Moderadamente inclinada
D	8 a 15	Fuertemente inclinada
E	15 a 25	Moderadamente empinada
F	25 a 50	Empinada
G	50 a 75	Muy empinada
H	75 a más	Extremadamente empinada

Para realizar mapas específicos, se puede trabajar con la herramienta Clip disponible en el software ArcGis (versión 10 o superior). Para ello es necesario seleccionar el criterio buscado (p.e. cobertura vegetal), activar la herramienta Clip (menú *geoprocessing* o barra de herramientas), seleccionar en *Input Features* la información que se desea cortar, marcar en *Clip Features* el área de interés y en *Output Features Class* indicar la ruta donde se va a guardar y el nombre del archivo que va a mostrar el resultado.

**Figura 4.2** Ejemplo de uso de la herramienta Clip en ArcGis



## 4.5 Programa de capacitación

Como parte del sistema de gestión, se desarrolló un programa de capacitación que tuvo los siguientes contenidos:

### Conocimiento y comprensión de la norma

- Estructura y alcance de las normas
- Objetivos de las normas (principios críticos e indicadores)
- Principios agronómicos
- Principios ambientales
- Principios sociales

### Manejo seguro de fertilizantes y abonos

- Métodos de aplicación de abonos orgánicos
- Seguridad al elaborar las mezclas
- Seguridad al aplicar el producto
- Importancia del uso del equipo de protección
- Productos restringidos por las normas
- Almacenamiento correcto de los productos
- Atención de emergencia provocadas por el uso de los productos
- Mantenimiento del equipo de aplicación

### Educación ambiental

- Conceptos básicos de educación ambiental
- Conceptos básicos de ecología y medioambiente

- Entendimiento de la biodiversidad del país y las fincas
- Conservación del agua y tratamiento de aguas servidas
- Conocimiento y eliminación de contaminación del suelo, agua y aire
- Mejoramiento de manejo de desechos sólidos
- Conservación y recuperación de ecosistemas
- Reducción de emisiones, aumento de captura de carbono y eficiencia energética

### Manejo integrado de plagas

- ¿Qué es manejo integrado de plagas (MIP)?
- Actividades del MIP
- Uso de trampas para plagas y enfermedades
- Actividades culturales para el manejo del cultivo
- Uso de formatos para el registro del monitoreo
- Interpretación de los resultados del monitoreo o muestreos
- Definición del umbral de daño económico
- Recorridos durante los monitoreo
- Métodos de muestreo
- Determinación del uso de agroquímicos en el combate de plagas y enfermedades
- Manejo de poda de sombra en relación al combate de plagas y enfermedades

## Salud ocupacional

- Monitoreo de accidentes
- Inspección y registro de accidentes
- Prevención de accidentes laborales
- Identificación los principales causas de accidentes
- Identificación los principales riesgos
- Difusión de la política de salud ocupacional de la finca
- Importancia del uso del equipo de producción

## Legislación laboral nacional e interpretación

- Contratos de trabajo
- Derechos de los trabajadores agrícolas
- Deberes de los trabajadores agrícolas
- Salarios de los trabajadores del campo de acuerdo a la ley
- Horarios de los trabajadores del campo
- Trabajo de menores
- Vacaciones de los trabajadores

## Primeros auxilios

- Tratamiento a heridos
- Atención de fracturas
- Atención básica de intoxicación
- Atención a mordeduras de serpientes
- Vendajes de heridas, torceduras y quebraduras
- Atención a picaduras de insectos
- Atención a irritaciones causadas por plantas silvestres

- Técnicas básicas de reanimación cardiopulmonar (RCP)
- Traslado de heridos en camillas improvisadas
- Atención a personas con quemaduras
- Reconocimiento de insolación y sus cuidados

## Higiene de la vivienda

- Métodos para el mantenimiento de las instalaciones sanitarias de las viviendas
- Higiene personal
- Manejo de desechos sólidos

## Manejo de aguas grises

- Combate de vectores transmisores de enfermedades
- Otros temas sugeridos
- Control de incendios forestales
- Conservación de suelos
- Identificación de hierbas como coberturas verdes
- Seguridad en la poda de árboles de sombra

## 4.6 Identificación de flora y fauna silvestre y cultivada

Como parte del cumplimiento de la norma RAS clima se realizó el reconocimiento de las especies de flora y fauna en las fincas de los socios de APROECO. Este reconocimiento no tuvo objetivos científicos, sino de evaluar y reconocer el conocimiento local en relación a la biodiversidad existente y compartirla con las comunidades en cada uno de los comités de APROECO.

**Tabla 4.5 Relación de especies de flora existentes en las fincas de café**

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Guaba	Inga spp.	La Tapi	<i>Guadrea sp.</i>
Oje	Ficus spp.	Goma	<i>Ficus spp.</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Quinilla	<i>Manilkara bidentata</i>
Latapi	<i>Guarea sp.</i>	Anona	<i>Annona squiamosa</i>
Shimbillo	Inga spp.	Huacapu	<i>Minquartia guianensis</i>
Mango	<i>Manguifera indica</i>	Míspero	<i>Mespilus garmanica</i>
Pan de árbol	<i>Artocarpus altilus</i>	Chin chin	<i>Mudenbergia volenica</i>
Pajuro	<i>Erithryna spp.</i>	Cedro colorado	<i>Cedrela odorata</i>
Hierba santa	<i>Cestrum hedioidum</i>	Cedro blanco	<i>Cedrela spp.</i>
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Maoena amarilla	<i>Aniba amazonica</i>
Cetico	<i>Cecropia cetico</i>	Rifari	<i>Ficus spp.</i>
Sacha chope	<i>Gustavia lorgifolia</i>	Pino chuncho	<i>Schizolobium amazonica</i>
Tangarana	<i>Triplaris americana</i>	Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>
Matico	<i>Piper aduncum</i>	Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i>
Eitrina	<i>Erithryna spp.</i>	Guayacan	<i>Caesalpinia spp.</i>
Shaina	<i>Colubrina glandulosa</i>	Balsa	<i>Ochroma lagopus</i>
Zapote	<i>Casimira edulis</i>	Moena amarilla	<i>Nectandra spp.</i>
Pomarrosa	<i>Eugenia jambos</i>	Moena blanca	<i>Nectandra spp.</i>
Palta	<i>Persea americana</i>	Sachacaimito	<i>Pouteria spp.</i>
Indano	<i>Bysonima chysophylla</i>	Yuca	<i>Manihot esculenta</i>
Ocuera	<i>Oliyanthes discolor</i>	Renaco	<i>Ficus spp.</i>
Atadijo	<i>Trema micrantha</i>	Cocona	<i>Solanum sessiliflorum</i>
Moena	<i>Aniba sp.</i>	Vituca	<i>Colacaica sp</i>
Mullaca	<i>Muclembequia volcanica</i>	Calceta	<i>Miconia affinis</i>
Tornillo	<i>Cedrelinga catanaeformis</i>	Aracea	<i>Philodendrum sp</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Achira	<i>Canna indica</i>

Higuerón	Ficus spp.	Piña	Ananas comosus
Cedro rosado	Cedrela odorata	Caigua	Cyclianthera pedata
Eucalipto	Eucalyptus spp.	Aji	Capsicum frutescens
Chonta	Bactris gasipaes	Miconia	Miconia affinis
Naranja	Citrus spp.	Cetico blanco	Cecropia spp.
Mandarina	Citrus spp.	Topa	Ochroma pyramidale
Limón dulce	Citrus aurofolia	Heliconia roja	Heliconia sp
Limón acudo	Citrus limonon	Requia	Guarea sp.
Caña de azúcar	Saccharum officinarum	Palmera huasai	Euterpe precotoria
Alcanfor	Cinnamonum camephora	Beso de novia	Psychotria poeppigiana
Bambú	Bambusa spp.	Umari	Poraqueiba sericea
Chope	Gustavia superba	Pijuayo	Bactris gasipaes
Piñón rojo	NI	Coco	Coccus mucciifera
Carambola	Averrhoa carambola	Yerbaluisa	Guassia amora
Almendra	Paunus amygdalus	Shapumba	Pteridium aquilinum
Rufindi	Inga spp.	Macambo	Theobrom wa spp.
Shapana	NI	Pacae	Inga spp.
Bolaina	Guazuma crinita	Maíz	Zea mays
Uvilla	Physalis penniana	Paltapaca	Inga spp.
Guayaba	Usidium guajaba	Guaba	Inga spp.
Alfaro	Cullphylen brasiliensis	Papaya	Carica papaya
Pino	Schizolabium amazonica	Bijao	Heliconia bihai
Caimito	Chuysophyllum caimito	Lima dulce	Citrus spp.
Topia	Alchorhea iricurana	Eritrina	Eritryna spp.
Ortiga	Urtuca disica	Guana	Inga spp.
Hurambo	Cecropia spp.	Acuera	Vernonia potens
Plátano	Musa paraduszaca	Helecho	Pteridium aquilinum
Huacapu	Minquartia guzannis	Chontaquiro	Dypterix aodarata
Limón	Citrus spp.	Frijol	Cajanus cajan
Gargara	Teridum aquilinus	Roble	Quilorcus robus
Tapia	Crativa tapia	Cumula	Virola sebifera
Sangre de grado	Croton lechlei	Manchinga	Brosimun alicostrum
Ortigo	Vetica dioica	Palo de perro	Vitex seudelio
Pona	Calophyllum brasiliaris	Higuerón	Ficus spp.
Cedrillo	NI	Cedrillo	Cedrela spp.
Cashamoena	Nectandra spp.	Cashapona	Iriarthea sp
Guarapo	Terminalia valverdae	Mamey	Mammea americana
Caraña	NI		

Nota: NI: no identificado.

De acuerdo a la **tabla 4.5**, se han identificado 129 especies vegetales, en particular de árboles que se encuentran presentes en las fincas de café.

**Tabla 4.6 Relación de especies de fauna en las fincas de café existentes**

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Añuje	<i>Dasyprocta punctata</i>	Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
Manacaraco	<i>Ortalis guttata</i>	Perezoso	<i>Choloepus hoffmanni</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	Garrapatero	<i>Crotophaga spp.</i>
Pelejo	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Pava silvestre	<i>Penelope sp.</i>
Erizo	<i>Atelerix algirus</i>	Sajino	<i>Pecari tajaçu</i>
Jergón	<i>Bothrops atrox</i>	Huataraco	<i>Ortalis guttata</i>
Loro machaco	<i>Bothrops bilineata</i>	Pavilla	<i>Penelope obscura</i>
Mantona	<i>Boa constrictora</i>	Pato silvestre	<i>Cairina moschata</i>
Paúcar	<i>Cacicus leva</i>	Gallito de las rocas	<i>Rupicola peruviana</i>
Chicua	NI	Mono choro de cola amarilla	<i>Oreonax flavicauda</i>
Tucán	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Armadillo	<i>Dasypodidae</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	Picuro	<i>Agouti spp.</i>
Carachupa	<i>Dasypus vulgaris</i>	Colibrí	<i>Archilochus colubris</i>
Mono choro	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Monos	<i>Platyrrhini</i>
Pichico	<i>Saquiurus funcicollis</i>	Oso perezoso	<i>Bradypus tridactylus</i>
Chudan	NI	Ave barbudo	<i>Capito auratus</i>
Picromama	<i>Dinomys branicki</i>	Ucuato	<i>Turdus ignobilis</i>
Loro	<i>Pionus sp.</i>	Loro verde	<i>Aratinga leucophthalmus</i>
Perdiz	<i>Cryptorellus soui</i>	Upa loro	<i>Amazona farinosa</i>
Loro upa	<i>Amazona farinosa</i>	Ave tangara celeste	<i>Theaupis episcopus</i>
Mono pichico	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Mariposa	<i>Morpho menelaus</i>
Mono tocon	<i>Callicebus oenanthe</i>	Sacha conejo	<i>Syvilagus brasileisis</i>
Carpintero cabeza roja	<i>Campephilus magellanicus</i>	Ave elenia	<i>Elaenia albiceps</i>
Pajaro carpintero	<i>Campephilus melanoleucus</i>	Paloma colorada	<i>Columbina talpacoti</i>
Tortolas	<i>Zenaida auriculata</i>	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Mantona	<i>Boa spp.</i>	Buho	<i>Strigidae</i>
Lagartija	<i>Bachia vermiforme</i>	Picaflor	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>
Aguilucho	<i>Buteo polyosoma</i>	Ocuato	<i>Turdus ignobilis</i>
Uyuri	NI	Majas	<i>Agouti paca</i>
Shushupe	<i>Lachesis muta</i>	Paloma	<i>Columba livia</i>
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>		

Nota: NI: no identificado.

## 4.7 Otros aspectos de la norma

Además de los aspectos referidos que están particularmente vinculados al cumplimiento de los criterios 2, 3 y 7 de conservación de ecosistemas, protección de vida silvestre y relaciones con la comunidad, el proyecto implementó acciones vinculadas a los demás aspectos de la norma. Aquellos vinculados a aspectos laborales fueron tratados en charlas de capacitación, así como en el reordenamiento de las fincas, colocando letreros, organizando el almacenaje de insumos agrícolas y sensibilizando a los socios en cuanto al buen trato a sus

peones (trabajadores eventuales) y a evitar hacer trabajar a niños o ancianos.

Los aspectos de producción agrícola sostenible (agroforestería multiestrato, conservación de suelos, agricultura orgánica, entre otros) fueron integrados dentro del programa de asistencia técnica del equipo permanente de APROECO. Finalmente, los aspectos críticos de la norma, en particular referidos a clima (identificación de fuentes y reservorios de carbono) y gestión de aguas serán desarrollados en los siguientes dos capítulos.

## 4.8 Obtención de la certificación

Después de meses de trabajo en el proceso de implementación de los criterios de la norma RAS, Rainforest Alliance realizó una nueva auditoría que tuvo los resultados mostrados en la **tabla 4.7**. Estos datos permitieron obtener la certificación Rainforest Alliance sobre 425,25 ha de café.

**Tabla 4.7 Resultados de la segunda auditoría de Rainforest Alliance en APROECO**

Nombre del administrador de grupo	Cooperativa de servicios múltiples APROECO	
Número de fincas de la muestra verificada	10	
Número total de no conformidades	Menor (ncm)	Mayor (NCM)
Finca con número menor de no conformidades	1	2
Finca con número mayor de no conformidades	0	3
Porcentaje de cumplimiento	83%	

En la **tabla 4.8** se presentan resultados de una auditoría externa realizada sobre las capacitaciones a los productores y equipo técnico. Dado que el cumplimiento es de 84,4%, APROECO también obtuvo la certificación en el módulo clima de la RAS.

**Tabla 4.8 Resultados de auditoría externa módulo clima en APROECO**

Principio	Número de no conformidades		Criterios críticos	Puntaje
	Menor (ncm)	Mayor (NCM)		
1. Capacitación	1	0	-	87,5%
2. Evaluación de riesgo	1	1	-	50%
3. Sistema interno de gestión	1	0	-	94,4%
Total	3	1	0	-
Puntaje general				84,4%

**Figura 4.3 Certificación Rainforest Alliance de APROECO**





# **EXPERIENCIA DE MEDICIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN SISTEMAS AGROFORESTALES**

Como uno de los requisitos indispensables para la obtención de la certificación climática del módulo clima de la RAS es identificar y determinar los bancos de carbono y fuentes de emisión de GEI (criterio 2.11), se coordinaron acciones con el equipo técnico y profesional de APROECO para establecer un banco de datos de carbonos y fuentes de emisiones de GEI en las 136 fincas de los productores. Para el cumplimiento de la tarea se trabajó con fichas de campo que registraron en datos en las fincas y se realizó un taller de capacitación.



La fase de trabajo de campo tuvo dos etapas. Durante la primera, se registraron 48 predios y durante la segunda, 129. En ambas, se fueron descartando siete predios (productores) que no cumplían con lo establecido en los 15 criterios del módulo clima.

## 5.1 Metodología de registro en campo

Antes de la salida de los técnicos al campo se realizó un taller de socialización e interpretación de la tarea que sería realizada, para que los productores estuvieran al tanto de la utilidad de la medición y ofrecieran acceso e información fiel a los técnicos.

El equipo técnico de campo estuvo conformado por 12 personas, separados en dos grupos de seis, pues se consideró que cada visita demandaría entre tres y cinco días (mediciones de carbono en árboles, plantas de café, suelo, hojarasca, bosque secundario, etc.).

Para el registro en campo se aplicaron las metodologías que Rainforest Alliance indicó durante la fase de capacitación y que se detallan a continuación. Se registraron y midieron bancos de carbono dentro de un área de evaluación correspondiente a 12% del área total de cada uno de los 129 predios en áreas de evaluación de 20 m x 30 m que equivalen a 600 m<sup>2</sup> o 0,06 ha. Dichas áreas se ubicaron de acuerdo a una estratificación de la vegetación de cada parcela: café, pastos, bosques, otros cultivos. En las mismas se identificaron parcelas de

muestreo de dimensiones variables de acuerdo al tipo de biomasa a evaluar.

Ejemplo: Determinando el número máximo de parcelas de muestreo en el predio del productor, según el uso del suelo.

Por otro lado, por un criterio de costo efectividad se limitó el número de parcelas de muestreo hasta un máximo de tres parcelas de muestreo por cada lote encontrado en el predio.

**Área total del predio:** 10 ha que se subdivide en:

Lote o finca de café: 2 ha

Lote o finca de pasto: 2 ha

Lote o finca de cacao: 1 ha

Lote o finca de frutales: 1 ha

Bosque: 4 ha

**Número de parcelas de muestreo:**

Lote o finca de café:  $(0,12 \times 2 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 4 \text{ parcelas}$

Lote o finca de pasto:  $(0,12 \times 2 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 4 \text{ parcelas}$

Lote o finca de cacao:  $(0,12 \times 1 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 2 \text{ parcelas}$

Bosque:  $(0,12 \times 4 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 8 \text{ parcelas}$

### Por el criterio de costo efectividad se ajustó a:

Lote o finca de café:  $(0,12 \times 2 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 3 \text{ parcelas}$

Lote o finca de pasto:  $(0,12 \times 2 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 3 \text{ parcelas}$

Lote o finca de cacao:  $(0,12 \times 1 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 2 \text{ parcelas}$

Bosque:  $(0,12 \times 4 \text{ ha}) / 0,06 \text{ ha} = 3 \text{ parcelas}$

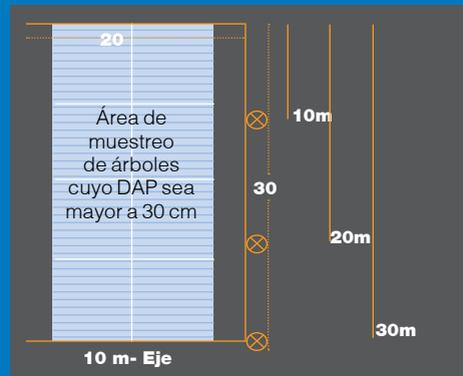
## Muestreo para determinar el contenido de biomasa arbórea y arbustiva

Para el registro de árboles con diámetro al pecho (DAP)  $\geq 30 \text{ cm}$  se delimitaron parcelas de muestreo de  $30 \times 10 \text{ m}$  (figura 5.1) para todos los lotes o usos del suelo: café, pasto y bosque.

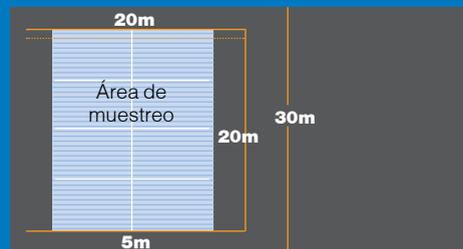
Para el registro de árboles con  $5 \text{ cm} \geq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$  se usaron las mismas parcelas de muestreo de los árboles de más de  $30 \text{ cm}$  DAP, pero en el caso de los árboles ubicados en el lote de café se utilizaron parcelas de muestreo de  $5 \times 20 \text{ m}$  ( $0,01 \text{ ha}$ ), ver figura 5.2. Se registraron todos los árboles muertos en pie  $\geq 5 \text{ cm}$  de DAP en las parcela de muestreo.

Para la medición de plantas de café se realizó el registro en parcelas de muestreo, cuyas dimensiones fueron  $5 \times 20 \text{ m}$  ( $0,01 \text{ ha}$ ), realizándose la medición de diámetro basal a  $15 \text{ cm}$  sobre el suelo, la altura total de la planta de café y la medición de hasta cinco ramas principales de la planta de café: largo de la rama (H) y diámetro en la base de la rama.

**Figura 5.1 Medición de árboles en la subparcela de muestreo (DAP  $\geq 30 \text{ cm}$ )**



**Figura 5.2 Medición de árboles en la subparcela de muestreo ( $5 \text{ cm} \geq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$ )**



## Muestreo para determinar el carbono en el suelo bajo cultivo de café, pasto y bosque

Para determinar el contenido de carbono orgánico en el suelo bajo cultivo de café, pasto y bosque se colectó una muestra de suelo de 1 kg de peso húmedo (*peso in situ*), homogenizada y obtenida de varias muestras de hasta una profundidad de 30 cm, al interior de la parcela de muestreo.

Previamente a la obtención de la muestra de suelos se limpió la superficie de hojarasca, malezas, residuos de ramas seca u otro material orgánico. El número mínimo de unidades de muestreo de suelo en cada parcela de muestreo fue de 10, hasta un máximo de 30, distribuidas según el grado de pendiente, características del suelo y uniformidad del terreno.

El contenido de carbono en el suelo se determinó por el método de Walkley y Black. El laboratorio de suelo (Oikos Lab) reportó datos de porcentaje de carbono y el carbono contenido en suelo se calculó a partir de los valores de porcentajes de carbono, densidad aparente y profundidad con la siguiente ecuación:

$$CS = PC \times DA \times Pm \times 10.000 \text{ m}^2$$

Donde:

**CS:** carbono en el suelo,

**PC:** carbono en el suelo (%),

**DA:** densidad aparente ( $\text{g/cm}^3$ ), convertir a  $\text{tn/m}^3$ ,

**P:** profundidad del suelo (0,3 m), y

**10.000 m<sup>2</sup>/ha:** relación de área

En cuanto a la densidad aparente del suelo, se ha considerado el uso de los resultados obtenidos del estudio de caracterización de suelos.

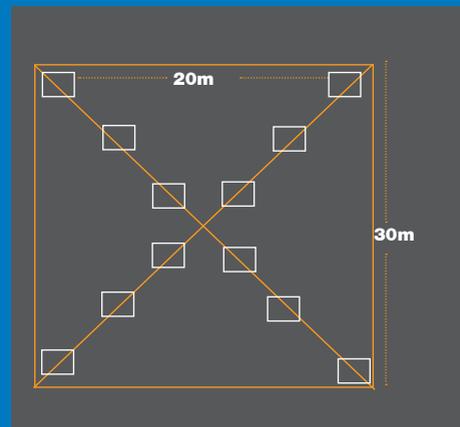
## Muestreo para determinar el contenido de carbono en la hojarasca presente en el cultivo de café y bosque

Para la determinación del contenido de carbono en la hojarasca que se encuentra bajo cultivo de café y bosque, se procedió a obtener la muestra de hojarasca al interior de la parcela de muestreo.

En primer lugar se demarcaron las unidades de muestreo al interior de la parcela, cada unidad ocupa  $1 \text{ m}^2$ , distanciada 4 respecto a la siguiente (ver figura 4.6). Luego se pesó el contenido de hojarasca (peso fresco) y se promedió por cada metro cuadrado.

Después de la obtención del peso fresco promedio se hizo la homogenización de la hojarasca contenida en cada unidad de muestreo y se obtuvo una muestra de 1 kg de peso fresco de hojarasca que sería llevado al laboratorio para obtener el peso seco.

**Figura 5.3** Ubicación de las unidades de muestreo de hojarasca al interior de la parcela de muestreo del lote de café y bosque



## Muestreo para determinar del contenido de carbono de maleza

Para determinar el contenido de carbono de la maleza que se encontraba bajo el cultivo de café, se recogió una muestra de maleza en la parcela de muestreo, demarcando cada unidad de muestreo

( $1 \text{ m}^2$ ) a una distancia de 5 m. Se repitió el mismo procedimiento usado para la hojarasca para determinar el peso fresco, peso seco y contenido de carbono.

## 5.2 Biomasa en los sistemas agroforestales de APROECO

Según los resultados obtenidos en las fincas de acuerdo a los métodos descritos se han obtenido los siguientes resultados:

**Tabla 5.1 Datos generales de fincas**

Tipo de vegetación	Número de ha promedio por finca	Número de fincas con esta vegetación
Café	3,74	100
Árboles en café 5 a 30 cm DAP	3,74	94
Árboles en café, mayor a 30 cm DAP	3,74	51
Bosque	3,60	12

A partir de la información de la **tabla 5.1** se obtuvieron los siguientes resultados y con la información de campo obtenida (**tabla 5.2**) con los métodos anteriormente descritos,

**Tabla 5.2 Sumideros de carbono (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>) por superficie, predio y área total de APROECO**

Tipo de sumidero	Por hectárea	Por predio	En los 100 predios
Carbono en suelo de café	315,93	1.184,38	118.438
Carbono en hojarasca del café	6,84	25,76	2.576
Carbono en maleza del café	2,52	9,44	944
Carbono en plantas de café	1,86	6,94	694
Carbono en árboles entre 5 y 30 cm de diámetro en cafetales	89,10	333,23	31.323,62
Carbono en árboles mayores a 30 cm en cafetales	122,67	458,79	23.398,29
Carbono en árboles mayores a 30 cm en bosque	216,79	780,44	9.365,33

\* Sobre la base de número de fincas de la tabla 5.1.

Los datos confirman que el tipo de sumidero de carbono que más aporta carbono en las fincas son los suelos, que superan el carbono almacenado en los relictos de bosques ubicados en los predios de los caficultores. Estos datos son consistentes con los referidos por Conolly y Corea (2007), quienes en una investigación en Nicaragua hallaron valores de 325,63 a 1.162 TM de  $\text{CO}_2$  por ha en un sistema agroforestal de café, mientras que en los arbustos de café reportaron 4,18 TM de  $\text{CO}_2$  por ha.

## 5.3 Emisiones de la cooperativa APROECO

En lo referente a la identificación de las fuentes de emisión de GEI, se realizó el registro de la información en cuanto a:

- **Identificación de registros de análisis de agua en el predio**, es decir, si alguna vez se ha realizado un tipo específico análisis: físico, biológico, químico u otro.
- **Se identificó y estimó la emisión de metano de animales domésticos en el predio**, de preferencia el ganado vacuno y equino, así como otros animales encontrados en el predio: cuyes, aves de corral, porcinos, entre otros.
- **Para la futura conversión de metano ( $\text{CH}_4$ ) a  $\text{CO}_2$  equivalentes**, se consideró el potencial de calentamiento global, donde para cada molécula de  $\text{CH}_4$  existen 21  $\text{CO}_2$  equivalentes (IPCC, 1996).
- **Se identificó el actual sistema de tratamiento de aguas mieles y aguas residuales** (domésticas y grises) en el predio. En base a los resultados de análisis de agua realizados, para determinar el contenido de  $\text{CH}_4$  de las aguas residuales (domésticas y aguas mieles) se consideró los resultados obtenidos de la demanda bioquímica de oxígeno, siendo el factor de emisión de 0,6 kg de  $\text{CH}_4$ /1,00 kg DBO (IPCC, 2006).
- **Se estimó el volumen de agua consumida en el predio**, considerando el número de integrantes de la familia (uso de agua doméstica). En predios, donde no se ha logrado realizar la estimación del volumen de agua consumida (doméstica, agrícola u otro uso), se ha considerado incluir de forma referencial los datos del estudio "Uso eficiente del agua en el beneficiado húmedo del café" (Anacafé, 2007) que considera la producción de café pergamino del productor y tipo de sistema de beneficio. En cuanto al consumo promedio de agua en el medio rural, se estima en cerca de 150 litros/segundo/persona/día (EPS Moyobamba, s/f).

- **Se calculó el consumo de energía eléctrica en el predio.**
- **Consumo de combustible en la finca,** como la gran parte de productores no llevan registro del consumo de combustible fósil, se consideró deducir este consumo del actual y real consumo de combustible por traslado del café desde cada localidad donde se encuentra ubicado el predio del productor hasta las instalaciones de APROECO en Moyobamba.

**Tabla 5.3 Factores de emisión de combustibles y electricidad**

Insumo o producto	Unidad de medida	Factor de emisión (kg de CO <sub>2</sub> )
Gas natural	m <sup>3</sup>	2,2
Electricidad	Kwh	0,4
Butano o gas propano	kg	2,938
Gasolina	km	0,2
Petróleo	km	0,2

- **Consumo de leña:** para obtener este dato se obtuvieron muestras de 3 localidades (una por distrito) del volumen (m<sup>3</sup>) y peso (kg). Para determinar la fracción de carbono de la leña se contrataron los servicios del laboratorio de pulpa y papel de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

**Tabla 5.4 Equivalencia del volumen y peso de la madera de leña**

Distrito	Localidad	Equivalencias
Moyobamba	Moyobamba	1 tercio de leña = 55,73 kg 1 tercio de leña = 0,35 m <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> de leña = 159,24 kg 1 kg de leña = 0,006 m <sup>3</sup>
Jepelacio	Jepelacio	1 tercio de leña = 28,903 kg 1 tercio de leña = 0,35 m <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> de leña = 82,581 kg 1 kg de leña = 0,012 m <sup>3</sup>
Alonso de Alvarado	San Juan de Pacayzapa	1 tercio de leña = 38,390 kg 1 tercio de leña = 0,35 m <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> de leña = 109,686 kg 1 kg de leña = 0,009 m <sup>3</sup>

De acuerdo a la información de la **tabla 5.4**, se elaboró la **tabla 5.5** que presenta las fuentes más importantes de GEI en APROECO.

**Tabla 5.5 Fuentes más importantes de GEI en APROECO**

Fuente de emisión	Promedio	Total (anualizado para 100 productores)
Emisiones por consumo de electricidad en APROECO	0,2287 TM CO <sub>2</sub> -eq mensuales	2,74 TM CO <sub>2</sub> -eq
Emisiones por consumo de gas en APROECO	0,13 TM CO <sub>2</sub> -eq mensuales	1,58 TM CO <sub>2</sub> -eq
Emisiones por uso de leña	24,11 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor	2,411 TM CO <sub>2</sub> -eq
Emisiones de animales domésticos	0,667 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor	66,7 TM CO <sub>2</sub> -eq
Emisiones por aguas residuales (antes del tratamiento)	2,9954 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor	299,54 TM CO <sub>2</sub> -eq

Las fuentes más importantes de gases efecto invernadero se encuentran en el consumo de leña y en las procedentes de aguas residuales, siendo esta última la principal dentro de la cadena de valor del café al nivel local. A nivel predio se puede constatar también que las emisiones por animales domésticos es baja, debido a que los cafetaleros socios de APROECO no contaban con mucho ganado bovino durante el proceso de toma de datos.



# LA EXPERIENCIA DE DISMINUIR LOS IMPACTOS. EL CASO DEL AGUA

En general, la actividad cafetalera genera impactos negativos sobre el medioambiente, pues durante la cosecha y poscosecha se producen subproductos con alto potencial contaminante (aguas mieles, mucílago, etc.).



Los ecosistemas acuáticos son los más afectados por esta cadena de mercado debido a la composición del mucílago (35,8% sustancias pécticas, 17% celulosa y cenizas y 45,8% azúcares totales). El mucílago representa aproximadamente 5% del peso total del grano de café; dentro del fruto constituye una capa de 0,5 a 2 mm de espesor y está fuertemente adherido a la cáscara. El material orgánico disuelto del mucílago puede retirar o consumir muy rápidamente el oxígeno del agua, en un proceso natural de oxidación, por lo que la pulpa y el mucílago contenidos en 1 kg de café cereza pueden retirar todo el oxígeno a 7.400 litros de agua pura (Zambrano, 1989).

Las aguas residuales del proceso de poscosecha ocasionan una contaminación unitaria equivalente a 115 g de demanda química de oxígeno (DQO) por kg de café cereza, de los cuales 73,7% se originan durante las operaciones de despulpado y

transporte de pulpa y 26,3% durante las operaciones de lavado y clasificación (Zambrano, 1989).

Según Veenstra (1995), la contaminación unitaria producida diariamente por un habitante, corresponde en promedio a 100 g de DQO, lo que significa que la pulpa y el mucílago procedentes del beneficio húmedo convencional de 1 kg de café cereza produce una contaminación similar a la ocasionada por una persona durante el día.

Debido al proceso de fermentación de los azúcares del mucílago del café, se producen cambios físicos, químicos y biológicos del agua que ocasionan la pérdida de la biodiversidad y ecosistemas acuáticos. Para controlar esta situación, el gobierno central estableció mediante el decreto supremo 03-2010-Minam, límites máximos permisibles para efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas y municipales.

**Tabla 6.1 Límites máximos permisibles de aguas residuales**

Parámetro	Valores	Límites máximos permitidos para efluentes vertidos a cuerpos de agua
Aceites y grasas	mg/ml	Menor a 20 ml
Coliformes fecales	NMP/100 ml	10.000
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/l	100
Demanda química de oxígeno	mg/l	200
pH	Unidad	6,5 – 8,5
Sólidos totales suspendidos	ml/l	150
Temperatura	°C	Menor a 35° C

Fuente: Minam, 2010.

Para seleccionar el tipo de pretratamiento, tratamiento y post-tratamiento de aguas mieles, es necesario conocer bien el volumen y carga orgánica de los efluentes dispuestos a tratar, pues cuando las concentraciones de contaminantes se elevan, por efecto de una reducción en el volumen de agua empleado en el proceso de beneficiado, las aguas resultantes son más fáciles de tratar (Molina, 1999).

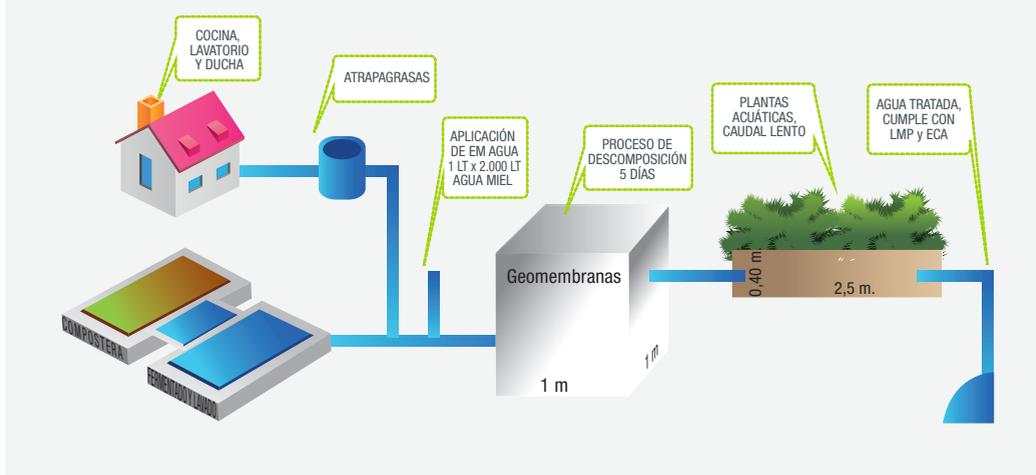
Siguiendo estos lineamientos, el sistema de tratamiento de aguas residuales implementado en APROECO sigue principios técnicos e investigaciones realizadas en la Universidad Nacional de San Martín, en dos etapas de depuración biológica del agua que utilizan dos pozos o lagunas de tratamiento:

- Esta etapa inicia con la **dosificación de cepas activadas** de microorganismos que biodegradan la materia orgánica existente el agua, para lo cual hay que tener en cuenta recomendaciones técnicas de activación y aplicación en las aguas mieles de 1 litro de cepa de EM activada por cada 2.000 litros de agua miel, siendo necesario mantener el agua en esta etapa un tiempo mínimo de 3 días.
- **Estabilización de lodo con plantas acuáticas:** en la segunda laguna, utilizando plantas acuáticas de la zona que aprovechan algunos nutrientes de los residuos del proceso anterior. Sus raíces sirven como filtro y estabilizan el lodo presente en el agua, sedimentándolo y obteniendo agua que cumple con el porcentaje de límites máximos permisibles (85%).

**Figura 6.1 Plantas acuáticas**



**Figura 6.2 Diseño del proceso de tratamiento de aguas residuales**



## 6.1 Plan de mejora continua en el tratamiento de aguas residuales

El plan de mejora continua para el tratamiento de aguas residuales está orientado a mejorar el tratamiento de las aguas residuales de APROECO, con la única finalidad de reducir los impactos ambientales y cumplir con los límites máximos permisibles, además de los estándares de calidad del ambiente, buscando soluciones eficaces para minimizar los daños que puedan ocurrir durante todo el proceso y ejecución de actividades antropogénicas y productivas.

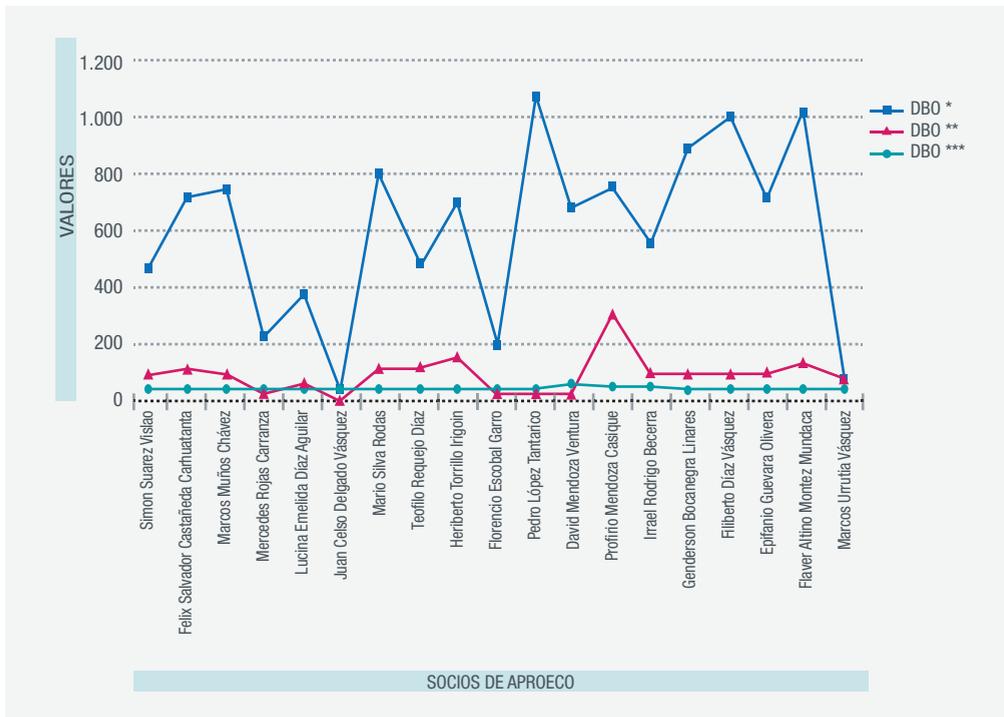
Los resultados observados en las siguientes figuras demuestran que es posible generar sostenibilidad y eficiencia en la producción cafetalera orgánica, siguiendo los estándares establecidos por el gobierno central y alineándose a los requisitos de las certificaciones del módulo clima y Rainforest Alliance. A continuación se ofrecen datos relacionados al tratamiento de aguas mieles recolectados durante la ejecución del proyecto de adaptación de APROECO para la obtención de la certificación orgánica.

## 6.1.1 Demanda biológica de oxígeno (DBO)

### Agua mieles del beneficio húmedo

El agua residual antes del tratamiento tiene una DBO elevado por encima de los LMP. Luego del tratamiento se aprecia que en todos los casos la DBO baja considerablemente. En un caso registrado en APROECO, el agua con concentraciones pretratamiento de 1.087,33 mg/l puede llegar a 21,87 mg/l. La **figura 6.3** ilustra los resultados obtenidos. Nótese que las pequeñas diferencias de los resultados se deben a las variaciones topográficas y climáticas de cada zona.

**Figura 6.3 Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro DBO**



Nota: \*, resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*, resultado de análisis a la salida del tratamiento, \*\*\*: límite máximo permisible (LMP).

## Aguas superficiales aledañas

La **figura 6.4** muestra los resultados obtenidos en cuerpos de agua superficiales aledaños al predio, en donde se disponen aguas residuales luego del tratamiento.

**Figura 6.4 Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro DBO**



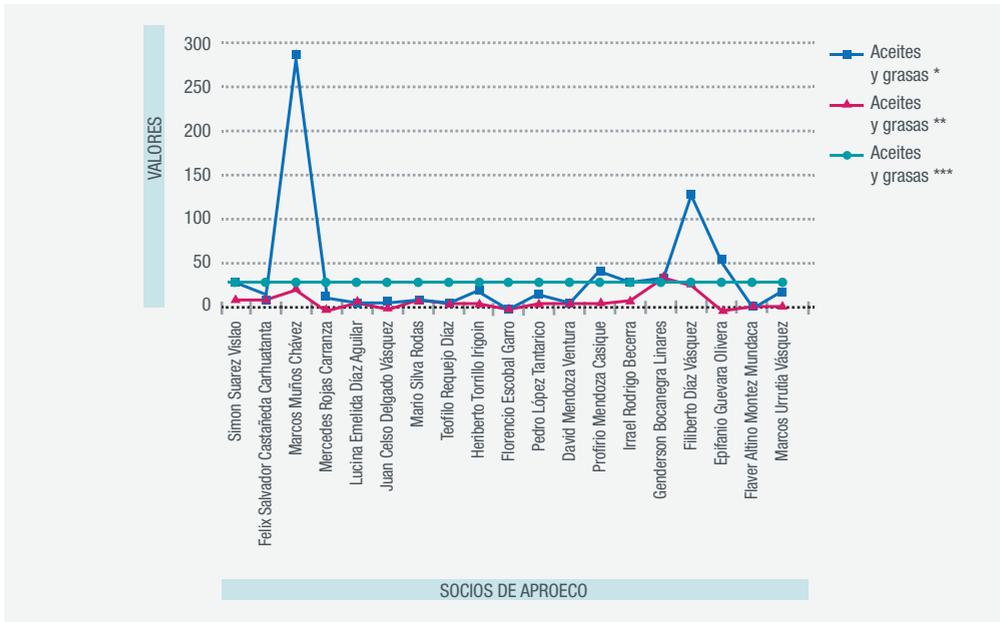
Nota: \*: resultado de análisis, \*\*: LMP.

## 6.1.2 Aceites y grasas

### Aceites y grasas en aguas residuales

En la **figura 6.5** se observan los resultados para aceites y grasas.

**Figura 6.5 Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro aceites y grasas**

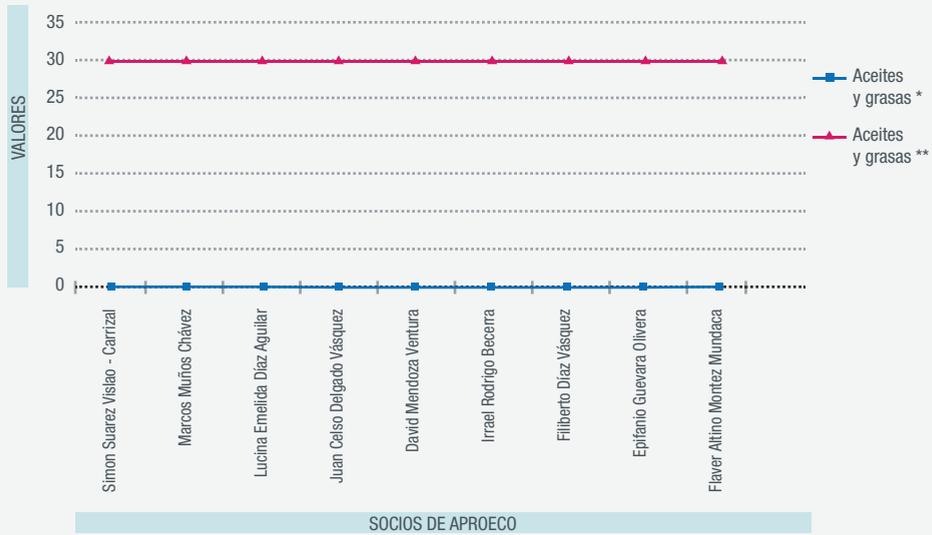


Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: resultado de análisis a la salida del tratamiento, \*\*\*: límite máximo permisible (LMP).

## Aguas superficiales aledañas

La **figura 6.6** muestra los resultados obtenidos en cuerpos de agua superficiales aledañas al predio, en donde se disponen aguas residuales luego del tratamiento (con una medición de 0 que indica un 100% de eficiencia del proceso).

**Figura 6.6 Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro aceites y grasas**



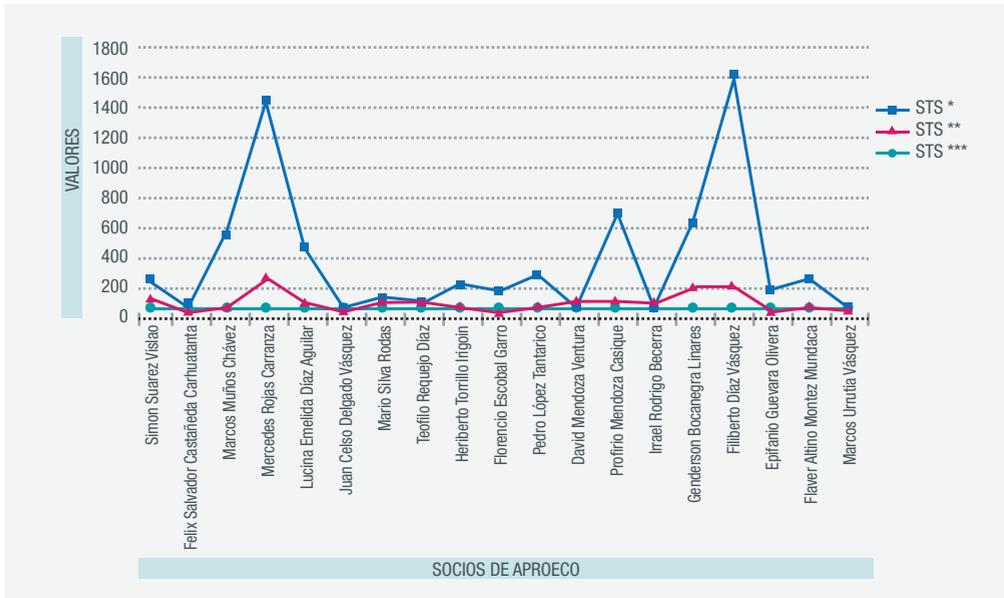
Nota: \*: resultado de análisis, \*\*: LMP.

### 6.1.3 Sólidos totales suspendidos (STS)

#### Sólidos totales suspendidos en aguas residuales

En la **figura 6.7** se observan los resultados para sólidos totales. Nótese que a pesar de existir una disminución notoria, los valores se ubican por encima de los LMP, en la mayoría de los casos.

**Figura 6.7 Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro sólidos totales suspendidos**

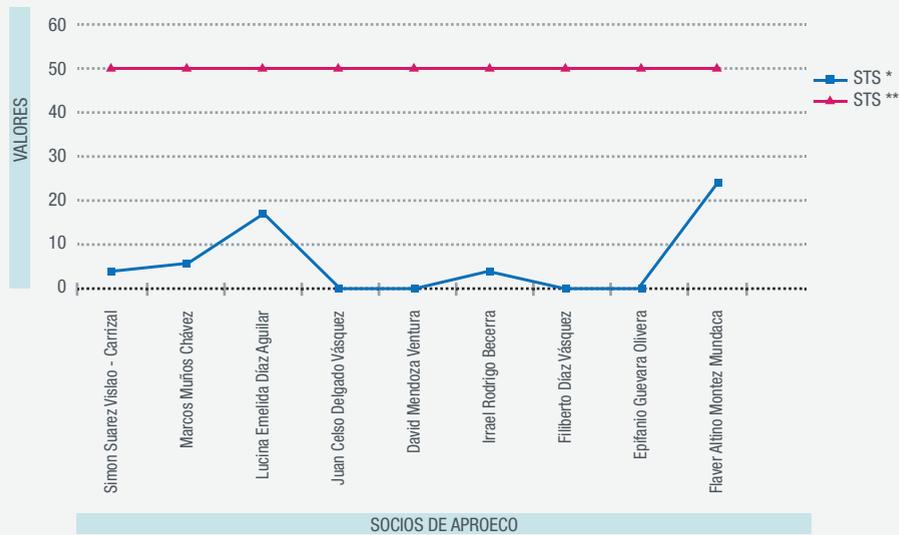


Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: resultado análisis a la salida del tratamiento, \*\*\*: límite máximo permisible (LMP).

## Aguas superficiales aledañas

A diferencia de los resultados de la medición anterior, los análisis en aguas cercanas se ubican por debajo de los valores máximos permisibles.

**Figura 6.8 Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro sólidos totales suspendidos**



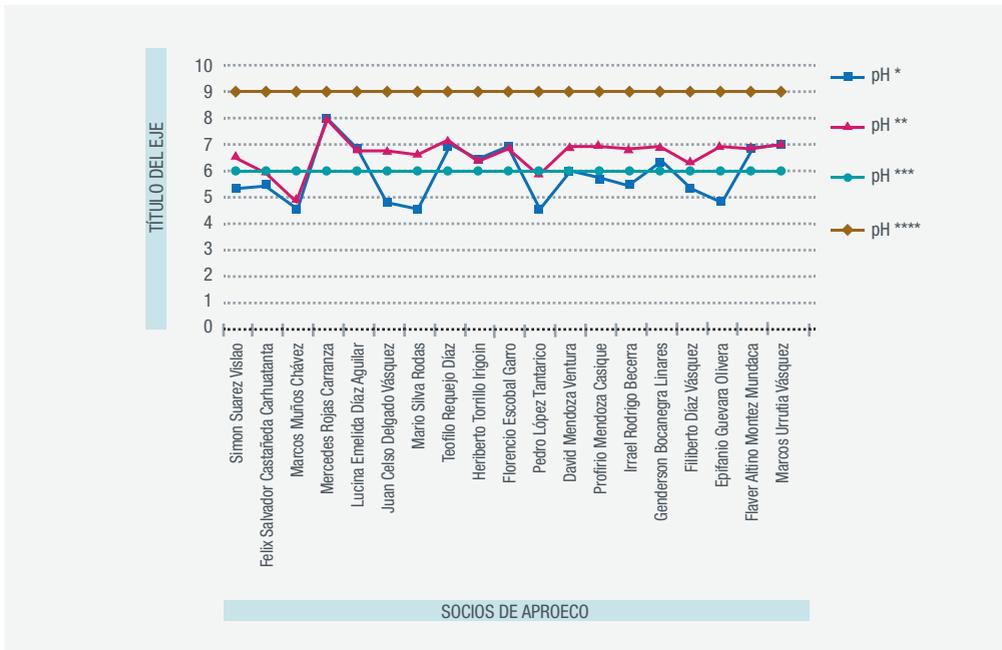
Nota: \*: resultado de análisis, \*\*: LMP.

## 6.1.4 Potencial de hidrógeno (pH)

### pH en aguas residuales

En la figura 6.9 se observan los resultados para pH.

**Figura 6.9 Resultado de análisis de aguas residuales. Parámetro pH**



Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: resultado análisis a la salida del tratamiento, \*\*\*: límite mínimo del rango permitido, \*\*\*\*: límite máximo del rango permitido.

## Aguas superficiales aledañas

La **figura 6.10** muestra los resultados obtenidos en cuerpos de agua superficiales aledaños al predio en donde se disponen aguas residuales luego del tratamiento.

**Figura 6.10 Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro pH**

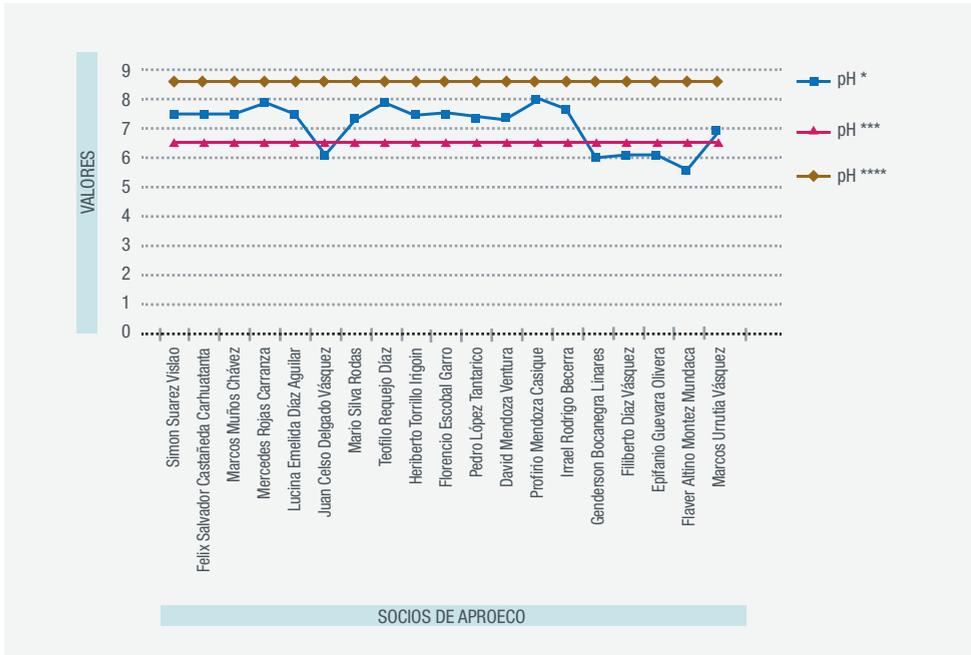


Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite mínimo del rango permitido, \*\*\*: límite máximo del rango permitido.

## pH en aguas para consumo humano de APROECO

La **figura 6.11** muestra los resultados obtenidos del parámetro de pH en agua para consumo humano.

**Figura 6.11 Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro pH**



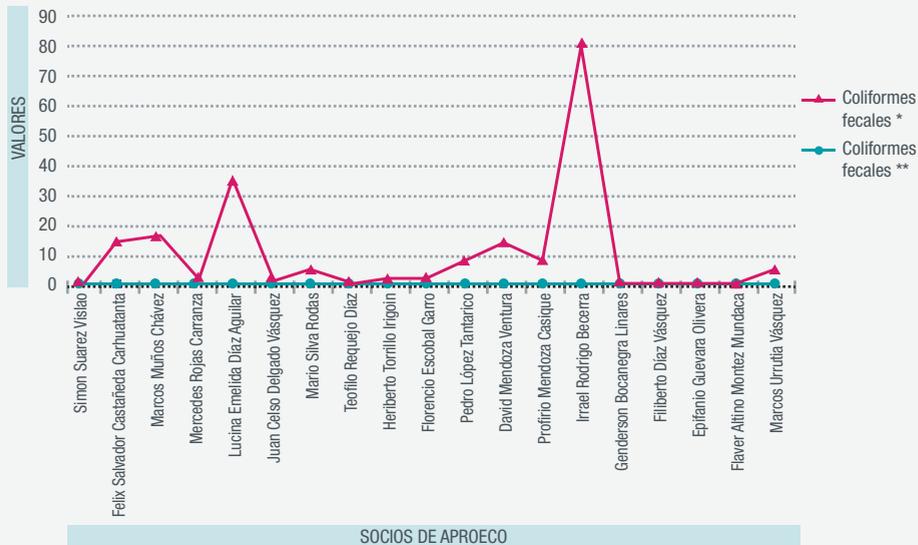
Nota: \*, resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite mínimo del rango permitido, \*\*\*: límite máximo del rango permitido.

## 6.1.5 Coliformes fecales

### Coliformes fecales en agua para consumo humano de APROECO

La **figura 6.12** muestra que los resultados obtenidos sobrepasan los LMP, dato poco satisfactorio y que obliga a exigir un tratamiento adecuado en los reservorios, para evitar posibles daños a la salud.

**Figura 6.12 Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro coliformes fecales**

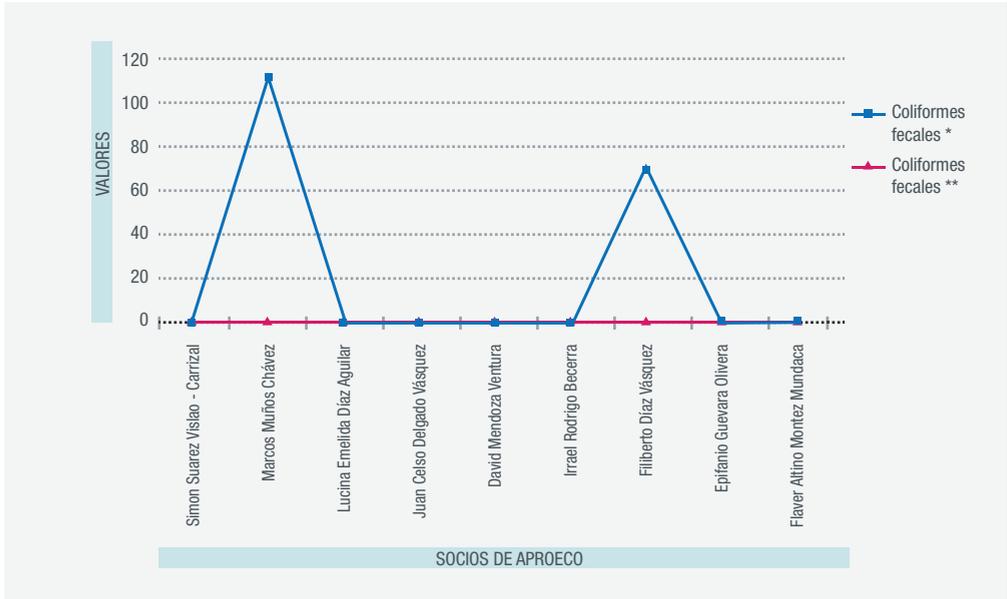


Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite máximo del rango permitido.

## Aguas superficiales aledañas

La **figura 6.13** muestra que 20% del agua superficial está por encima del LMP.

**Figura 6.13 Resultado de análisis de aguas superficiales aledañas al predio certificado. Parámetro coliformes fecales**



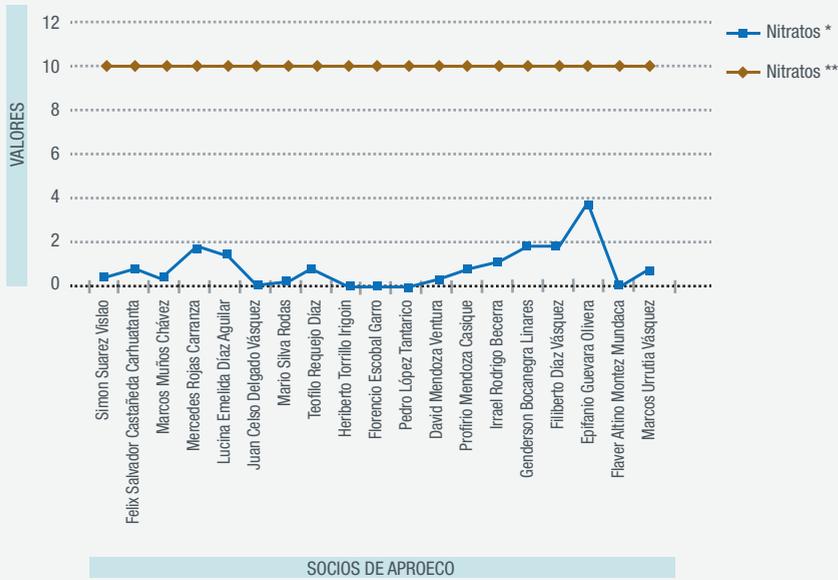
Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite máximo del rango permitido.

## 6.1.6 Nitratos

### Nitratos en aguas para consumo humano de APROECO

La **figura 6.14** muestra que los resultados obtenidos para este parámetro se encuentran por debajo de los LMP.

**Figura 6.14 Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro nitratos**



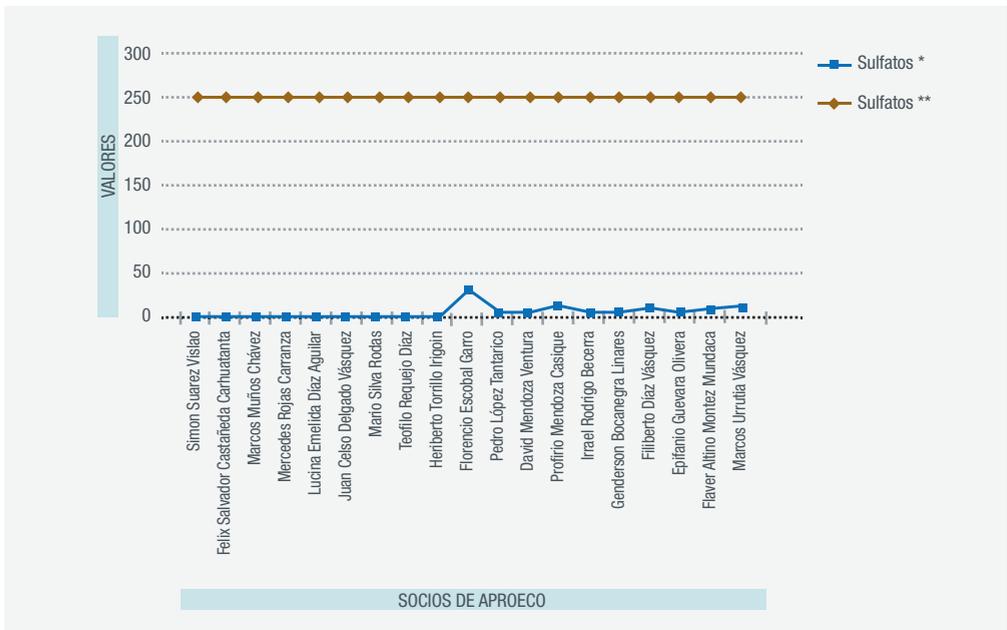
Nota: \*: resultado de análisis ingreso al tratamiento, \*\*: límite máximo del rango permitido.

## 6.1.7 Sulfatos

### Sulfatos en aguas para consumo humano de APROECO

La **figura 6.15** muestra que los resultados obtenidos en este parámetro se encuentran por debajo de los LMP, en la mayoría de casos con un valor de cero (0) porque los agricultores han dejado de usar productos agroquímicos.

**Figura 6.15 Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro sulfatos**

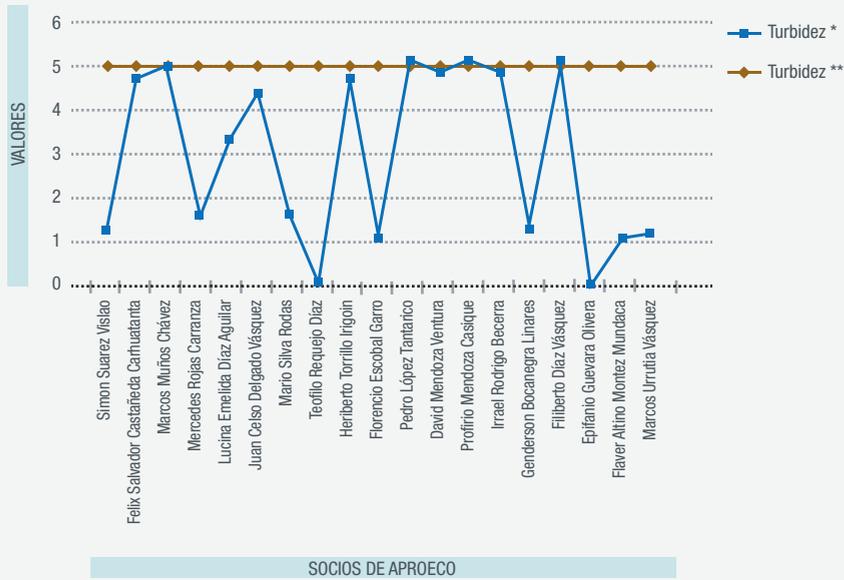


Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite máximo del rango permitido.

## 6.1.8 Turbidez

La **figura 6.16** muestra que los resultados obtenidos en este parámetro se encuentran por debajo del LMP.

**Figura 6.16 Resultado de análisis de aguas para consumo humano. Parámetro turbidez**



Nota: \*: resultado de análisis al ingreso al tratamiento, \*\*: límite máximo del rango permitido.

## 6.2 Impacto del tratamiento de aguas en la disminución de emisiones

De acuerdo a los análisis de DBO, en promedio y debido al tratamiento de aguas descrito, el parámetro disminuyó de 582,02 mg/l de DBO a 82,38 mg/l de DBO, es decir una reducción de 85,84%.

Tal y como ya se indicó la equivalencia entre emisiones de gases efecto invernadero (metano) y DBO es de 0,6 Kg de CH<sub>4</sub>/1 kg DBO. La **tabla 6.2** muestra la disminución de emisiones debido al tratamiento de aguas.

**Tabla 6.2 Efecto del tratamiento de aguas en la disminución de emisiones**

Detalle	Emisiones
Emisiones antes del tratamiento	2,9954 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor
Emisiones después del tratamiento	0,5 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor
Disminución de emisiones	2,4954 TM CO <sub>2</sub> -eq anuales por productor

Debido a que APROECO tiene 100 socios que han instalado estos sistemas, se han disminuido las emisiones en 249,54 TM de CO<sub>2</sub>-eq anuales. Si es que esta práctica fuera seguida a nivel nacional, se podría disminuir 374.310 TM de CO<sub>2</sub>-eq anuales, bajo el supuesto de que existen 150.000 familias cafetaleras con condiciones similares de producción.

# ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DEL MÓDULO CLIMA DE LA RAS

Uno de los aspectos más importantes de la experiencia de APROECO es su replicabilidad. El presente capítulo presenta análisis legales, comerciales y financieros que permiten establecer cómo se realizó el proceso de adaptación de los productores a los requisitos de las certificadoras. Además, se presentan conclusiones sobre alternativas para incorporar aspectos sociales y culturales en el proceso.



## 7.1 Viabilidad legal

### 7.1.1 Análisis del marco legal

De acuerdo a la normativa existente los recursos naturales son patrimonio de la nación (Del Águila, 2013) y su manejo y aprovechamiento está normado. En San Martín existen diversas herramientas que permiten la participación activa de la población para el uso y disfrute de productos naturales, como las áreas naturales protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinanpe), las concesiones forestales maderables y no maderables (para conservación), las áreas de conservación privada y las áreas de conservación ambiental municipal (Acam).

Todo este abanico de herramientas de conservación, salvo las Acam, cuentan con un procedimiento registral que otorga seguridad jurídica a sus beneficiarios. De acuerdo a la zonificación ecológica económica (ZEE) de la región San Martín, todas las herramientas descritas se encuentran en zonas de conservación y protección ecológica y en zonas de recuperación.

Como parte del proceso de descentralización, el gobierno regional de San Martín recibió facultades que le permiten legislar el tema ambiental regional, y de acuerdo a ellas, comenzó a definir políticas territoriales siguiendo la ZEE de la región. Estableció definiciones para las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas, procedimientos para

su registro y para mantener el principio de dominio de tierras que no cuentan con otorgamiento de derechos a titulares para preservar sus bienes y servicios ambientales e implementar modelos de desarrollo que permitan un ordenamiento territorial sostenible a través del principio de cooperación público-privado dentro de dichos predios.

Las zonas fueron definidas en el “Reglamento de organización y funciones del gobierno regional de San Martín” y consideradas en la política territorial regional. El primer paso para su registro es la elaboración de planes de gestión por instituciones públicas o privadas que se encuentren interesadas en la gestión territorial sostenible de dichos predios, a través de algunos actos administrativos:

**Tabla 7.1 Actos administrativos para la explotación de zonas de conservación y recuperación de ecosistemas**

<b>Actos de administración</b>	Se ordena el uso y aprovechamiento de los bienes estatales: usufructo, arrendamiento, afectación en uso, cesión en uso, comodato, declaratoria de fábrica y otros actos que no impliquen desplazamiento de dominio.	
<b>Actos de disposición</b>	Implican desplazamiento de dominio de los bienes estatales: venta, permuta, transferencia de dominio fiduciario, transferencia de dominio del Estado y constitución de derecho de superficie.	
<b>Actos de adquisición</b>	Se incorporan bienes al patrimonio estatal o se formaliza el dominio a favor del Estado: donación, dación en pago, decomiso, primera inscripción de dominio, reversión de dominio, asunción de titularidad por abandono y otros.	
<b>Actos de administración</b>	<b>Naturaleza jurídica</b>	<b>Características</b>
<b>Usufructo</b>	Concede al usufructuario el derecho de uso y disfrute de bien ajeno, sin alterar su substancia.	Se otorga a persona natural o jurídica que no sea autoridad o funcionario. Su temporalidad es de 30 años o hasta 99 si se trata de un bien inmueble de valor monumental.
<b>Afectación en uso</b>	Se destina al uso o servicio público y excepcionalmente para fines de interés y desarrollo social.	Se usa a título gratuito. Se otorga a una entidad del Estado. Se sustenta con un anteproyecto de la obra y financiamiento económico. Su temporalidad es fija o indeterminada, dependiendo de la obra.
<b>Cesión en uso</b>	Se destina a la ejecución de un proyecto de interés o desarrollo social sin fines de lucro.	Solo se otorga de manera excepcional. Se otorga a un particular sea persona natural o jurídica. Tiene un plazo determinado de 2 años, pudiendo prorrogarse si el proyecto lo requiere.

- **Usos recomendables:** conservación, reforestación e investigación. Pesca por subsistencia y turismo en algunos espacios, pero con restricciones.
- **Usos no recomendables:** de acuerdo al tipo de terreno, no se recomienda agricultura anual, agricultura perenne, ganadería, agroforestería, agrosilvopastura, infraestructura vial e infraestructura urbano-industrial, entre otros.

Para las zonas de recuperación, la legislación considera:

- **Zona de recuperación de tierras de protección:** la agroforestería es considerada como uso recomendable con restricciones.
- **Zona de recuperación de tierras forestales y zona de recuperación de tierras forestales asociada con tierras para cultivos permanentes:** la agroforestería es considerada como uso recomendable.

## 7.2 Viabilidad comercial

La viabilidad comercial se mide generalmente mediante estudios de mercado en donde se analizan las tendencias de la oferta y demanda de un producto o servicio determinado. En este caso esta premisa no se cumple del todo, pues nos encontramos frente a un producto nuevo: el café sostenible con verificación climática. Este tipo de producto nuevo es típico de productos forestales diferentes a la madera y de servicios ecosistémicos, y en estos casos generalmente se utilizan ya sean métodos de valoración contingente (asignación de un valor por parte de

los consumidores finales), análisis de costo de oportunidad o un análisis del comportamiento de productos similares. En este caso hemos optado por usar el análisis de productos similares (café sostenible RAS sin certificación). Las certificaciones de café son muy variadas y entre las más conocidas se encuentran comercio justo, orgánico, UTZ, Rainforest Alliance, etc. Con el fin de conocer la viabilidad comercial del café certificado por Rainforest Alliance, proponemos analizar cuatro aspectos de oferta y demanda del café:

- **Análisis de tendencias del mercado de cafés especiales:** en la primera variable mediremos si las tendencias de crecimiento de los mercados son positivas o negativas en relación a cafés especiales y en particular al Rainforest Alliance. Si existe una tendencia creciente en el mercado, el café con verificación clima es un nicho atractivo y es necesario realizar inversiones para su desarrollo.
- **Cuantificación del interés de las empresas contactadas en el café certificado:** se medirá el número de empresas que respondieron positivamente o con consultas a la oferta de café producido bajo el módulo clima de APROECO, a partir de un sondeo de mercado realizado por el proyecto. Este análisis permite determinar el grado de conocimiento e interés comercial de las empresas tostadoras y *brokers* en relación al café con verificación clima, a fin de establecer relaciones comerciales.
- **Encuesta de opinión de las empresas contactadas en referencia al café certificado:** en base a contactos directos para obtener la impresión directa de empresas especializadas en la comercialización de cafés especiales y su opinión en relación a una posible compra de café con sello clima.
- **Análisis de la competencia en el mercado:** esta variable nos servirá para saber si existe competencia que dificulte la entrada al mercado de café de APROECO

y si existe una oferta consistente de café de este tipo que genere un mercado sostenible.

Estos cuatro análisis nos permitirán conocer el estado actual del desarrollo del mercado de cafés RAS con módulo clima y su viabilidad comercial.

## 7.2.1 Análisis de la demanda de mercado de cafés especiales

A nivel global, el café ha sido un producto cuya demanda ha ido en aumento durante los últimos años y su producción siguió la misma tendencia. Sin embargo, a partir del año 2012 se registraron fluctuaciones en su precio, que fueron confirmadas por una tendencia a la baja (marzo de 2014). La disminución de la producción de café en América Central y Perú, causada por la aparición de la enfermedad de la roya, no ha tenido mayor impacto en los precios del producto debido al superávit cafetalero de Brasil, que se recupera de un ciclo de baja producción.

De acuerdo a estadísticas citadas por Larrea (2010), la demanda de cafés especiales ha ido en aumento, sin embargo durante los últimos años los cafés conocidos como “*fair trade*” y en menor medida los orgánicos han tenido crecimientos cada vez menores. En contraposición, los cafés sostenibles y en particular el RAS, han tenido un crecimiento sostenido a nivel global.

**Tabla 7.2 Serie histórica de exportaciones globales de café del sello Rainforest Alliance (en miles de bolsas de 46 kg)**

Año	Miles de bolsas	Variación	Peso neto (kg)
2003	217	-	9.982
2004	478	120%	21.988
2005	913	91%	41.998
2006	1.696	86%	78.016
2007	1.956	15%	89.976
2008	2.652	36%	121.992
2009	3.609	36%	166.014

De la **tabla 7.2** se confirma que el año 2009 hubo una demanda mundial de 166.014 kg de café con certificación Rainforest Alliance, de los que el Perú aportó 1.869,46, es decir apenas 1%. Estos datos confirman que existe un fuerte potencial de mercado para colocar café RAS peruano, sin embargo es importante anotar que será necesario invertir en el posicionamiento de la

marca Perú dentro de este tipo de cafés especiales.

De acuerdo a la **tabla 2.2**, el peso neto de exportaciones peruanas de café con certificación RAS ha sido errática, sin embargo a nivel precios ha ido en incremento, aunque es evidente que también la crisis del precio del café (**figura 7.1**) ha afectado su precio a partir del año 2012.

**Figura 7.1 Evolución del precio del café (1989 y 2013)**



En un análisis general, podemos afirmar que el Perú tiene un gran potencial comercial para la venta de café con certificación RAS, ya que el mercado es sumamente grande en relación a la actual oferta peruana y al hecho de que la demanda mundial de este tipo de café se encuentra en franco crecimiento.

En relación al café con verificación clima, solo ha habido una venta piloto a nivel mundial, con la exportación de 3 contenedores de café producidos en la "El Platanillo" de Guatemala a la empresa EFICO de Bélgica.

Por esto es evidente de que los mercados para cafés especiales son emergentes pero que el concepto "clima" no ha sido desarrollado lo suficiente como para que figure en las estadísticas y sea un producto de alta demanda.

## **7.2.2 Cuantificación del interés de las empresas contactadas en el café certificado**

---

Para un estudio de mercado realizado por Agroconsulting el año 2013, se contactó a 22 empresas que comercializan café con certificación RAS respecto a su interés en el módulo clima. De estas solo tres contestaron solicitando mayor información sobre módulo clima. Este hecho nos indica

que existe un interés limitado desde el punto de vista de las empresas.

De acuerdo a Rainforest Alliance, hay un grupo de empresas que podrían estar interesadas en el café certificado en el módulo clima, fuera de las que fueron identificadas durante el 2013: Peeze y Beyers (Países Bajos), Mokaturc (Bélgica) y Matthew Algie (Reino Unido).

Es evidente de que frente a un 13,63% de interés empresarial de las empresas especializadas en cafés RAS, nos encontramos en un escenario negativo de mercado para el café certificado bajo el módulo clima. Este hecho implica que será necesario identificar estrategias para desarrollar el mercado, particularmente en el propio Rainforest Alliance. En este sentido, esta organización indica que realizará una campaña de promoción importante en la feria Specialty Coffee Association of America (Estados Unidos) para promocionar las bondades del módulo clima entre tostadores y *brokers* de café, a fin de que identifiquen compradores. Además, Rainforest Alliance cuenta con un equipo especializado en el tema de mercados y de acuerdo a conversaciones sostenidas con ellos, se encuentran promocionando el producto.

### 7.2.3 Encuesta de opinión de las empresas entrevistadas

---

Como parte del análisis de mercado se hicieron un grupo de visitas a posibles empresas interesadas en cafés especiales (entre ellas a las que mostraron interés en el producto). A partir de encuestas de opinión de empresas visitadas durante una gira al Reino Unido, podemos indicar que 100% de las empresas encuestadas (8) tienen interés en la oferta de APROECO debido a la calidad física y organoléptica del producto; 6 en conocer más o incluso desarrollar un mercado de cafés climáticos para sus clientes, sin embargo ninguno planteó una oferta concreta con precio diferenciado.

Este hecho nos indica que en principio no existe un mercado en el cual los clientes busquen cafés relacionados al cambio climático, pero también que es un valor con mucho potencial para el mercado de cafés especiales. Será necesaria mayor inversión para lograr el posicionamiento de este tipo de café.

Las encuestas permitieron establecer que no existe una demanda actual de café RAS clima, sin embargo la posibilidad de vender café RAS sí es atractiva comercialmente, pero que debido a los costos de introducción al mercado, no incluirían un precio adicional para APROECO, bajo la lógica de inversión compartida.

### 7.2.4 Análisis de la oferta de cafés RAS clima mundial

---

En principio, el café RAS clima es una variante del sello RAS, y por ello muchos de sus valores están asociados a la marca RAS y su crecimiento dependerá de la tendencia comercial del propio RAS.

En el caso peruano, la estadística de exportaciones indica que los volúmenes exportados tienen una tendencia poco clara y poco significativa dentro del total de volumen exportado, que el año 2012 alcanzó un volumen de 5'757.000 (cerca de 265 millones de kilos), y donde el café RAS significó 9% del volumen. También es importante tomar en cuenta que la oferta peruana de cafés RAS es muy baja en relación a lo comercializado en el mundo, llegando solo 1% del comercio mundial de este tipo de cafés.

Sin embargo, para el caso de la oferta sí existe información clara sobre la oferta de café RAS clima a nivel mundial: desde el año 2011 en que se certificó a la primera finca y se hicieron las primeras ventas, han sido 11 (incluyendo a APROECO) las empresas o asociaciones que han obtenido dicha certificación.

## 7.2.5 Oferta existente

Como se mencionó en líneas anteriores, la oferta de cafés RAS clima en el mundo es muy limitada, con 11 empresas o asociaciones que lo ofrecen. Aunque no existen datos de la oferta en volumen, es posible proyectar a partir de datos de la **tabla 7.3** un volumen de 138.375 quintales

de café pergamino, que equivalen a 110.700 quintales (5'092.200 kg) de café exportable, asumiendo una producción promedio de 25 kg de café pergamino por hectárea y 80% de rendimiento. Este volumen de café representa apenas 3% del volumen total comercializado de café con sello RAS en el mundo al año 2009. Este hecho nos indica que si bien la competencia es muy limitada, el desarrollo de la oferta en el mundo es también muy incipiente.

**Tabla 7.3 Empresas con certificación RAS clima y su oferta**

Nombre	Total superficie (ha)	En producción (ha)	Productores	País
Facenda Boa Vista	6.646	2.666	1	Brasil
Facenda Nossa Senhora aparecida	3.044	982	1	Brasil
Cafetalera Aquiares	924	673	1	Costa Rica
Coopedota	299	300	89	Costa Rica
Buenos Aires Huixoc	109	90	1	Guatemala
Cooperativa Esperanza del Futuro	139	101	194	Guatemala
Asociación Los Chujes	195	187	167	Guatemala
Cooperativa Nuevo Sendero	312	186	80	Guatemala
San Agustín	64	64	1	Guatemala
El Platanillo	342	286	1	Guatemala
<b>Total</b>	<b>11.631</b>	<b>5.535</b>	<b>536</b>	

Fuente: Rainforest Alliance, elaboración propia.

## 7.3 Viabilidad financiera

La viabilidad comercial ha indicado que el módulo clima RAS no tiene aún un mercado desarrollado. Este hecho implica que cualquier análisis de viabilidad financiera se haga de acuerdo a un grupo de hipótesis referidas a precios y volúmenes comercializados dentro de los próximos 5 años.

**Tabla 7.4 Inversiones necesarias para obtener la certificación RAS clima (US\$)**

Descripción	Total	Solo RAS	Con clima
<b>Costos variables (100 productores)</b>	<b>70.120</b>	<b>49.400</b>	<b>20.720</b>
<b>a. Adecuaciones tecnológicas:</b>	17.000		
Siembra de árboles forestales en las parcelas		7.500	
Instalación de pozas de tratamiento de aguas		8.500	
Reciclaje de pulpa de café como abono orgánico		1.000	
<b>b. Evaluaciones de carbono</b>	17.100		
Evaluación de sumideros de carbono			10.000
Evaluación de emisiones de carbono en finca			5.000
Evaluación de emisiones de carbono en planta de proceso			2.100
<b>c. Identificación de estado de conservación del ecosistema</b>	23.400		
Evaluación de la deforestación a nivel paisaje		1.560	
Mapeo por finca de la conservación de masa boscosa		6.840	
Elaboración de mapas			
Impresión de mapas			
Toma de datos			
Inventario forestal exploratorio en 100 fincas		2.500	
Identificación de fauna		500	
Análisis de suelos		2.000	
Análisis de aguas		10.000	
<b>d. Capacitación y responsabilidad social</b>	12.620		
Charlas de capacitación		4.000	1.820
Asistencia técnica		5.000	1.800
Técnico a tiempo completo			
Movilidad y viáticos			
<b>Costos fijos (n productores)</b>	<b>21.900</b>	<b>18.100</b>	<b>3.800</b>
<b>e. Elaboración e implementación de sistema interno de gestión</b>	3.400		
Elaboración de documento		2.400	
Elaboración de plan de capacitación		1.000	
<b>f. Certificación</b>	16.400		
Auditoría interna		1.800	
Auditoría de certificación		6.000	1.700
Ordenamiento de documentación		2.500	
Responsable técnico APROECO (25%)		4.400	
<b>g. Evaluaciones de carbono</b>	2.100		
Evaluación de emisiones de carbono en planta de proceso			2.100
<b>Total</b>	<b>92.090</b>	<b>67.500</b>	<b>24.520</b>

De acuerdo a la **tabla**, el costo de inversión ha sido de US\$ 92.090 dólares, que equivalen a S/. 248.643 y que se espera se deprecien en 5 años, tiempo en el que se deberán hacer nuevamente dichas actividades de conformidad al plan documento de sistema de gestión interno.

### 7.3.1 Ingresos

Para determinar los ingresos posibles con certificación RAS clima, se ha asumido que los diferenciales a obtenerse por esta certificación, serán adicionales a los actuales de orgánico y justo, es decir que son los ingresos de lo que se conoce comercialmente como “triple certificación”. Con este fin se han calculado por separado tanto los ingresos actuales por contenedor (de acuerdo a datos de APROECO) y por otro lado el cálculo del diferencial RAS clima en base a datos promedios e información secundaria.

#### Cálculo de ingresos sin incluir diferencial por RAS clima

**Tabla 7.5 Ingresos proyectados por contenedor (sin incluir diferencial por RAS clima)**

Ventas	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Total (S/.)
Venta de 1 contenedor de café grado 1	Contenedor	1	246.059,04	246.059,04
Venta de descartes de proceso	Quintal	81	318	25.758,00
<b>Total</b>				<b>271.817,04</b>

Un contenedor grado 1 de café tuvo un precio de venta aproximado de S/. 246.000 durante el 2012 bajo los sellos orgánico y de comercio justo. A esto se suma la venta de café descarte por S/. 25.758, que dio un total de S/. 271.817. Con fines de cálculo hemos definido este valor como base para el análisis financiero de las posibles ventas con módulo clima.

#### Cálculo del diferencial RAS clima

Para determinar el diferencial por venta de cafés con módulo clima, se ha calculado la diferencia existente entre el valor de exportación promedio del 2012 (RAS) con el valor de exportación del contenedor *Fair Trade* orgánico, asumiendo que se trata de una venta con triple certificación.

En primer lugar se ha calculado el diferencial RAS en relación a Orgánico + *Fair Trade*.

**Tabla 7.6 Determinación del diferencial por RAS (S/.)**

Precio por kg <i>Fair Trade</i> orgánico	12,96
Precio por kg incluyendo RAS (triple certificación)	13,16
Diferencia por kg	0,2
Total por contenedor	19 TM
Diferencial por contenedor	3.821,91

Luego, para inferir el diferencial por clima, se ha asumido un precio promedio de US\$ 5 por quintal de 46 kg, último precio referencial de venta de este producto<sup>4</sup>.

**Tabla 7.7 Determinación del diferencial por clima (S/.)**

Peso contenedor (kg)	18.975
Peso quintal (kg)	46
Quintales de 46 por contenedor	412,5
Diferencial por quintal US\$ 5,00	13,5
Diferencial por contenedor	5.568,75

Finalmente para obtener el diferencial:

**Tabla 7.8. Diferencial por venta de café RAS clima sobre café orgánico Fair Trade**

Diferencial histórico RAS	Contenedor	1	S/. 3.821,91	S/. 3.821,91
Diferencial clima	Contenedor	1	S/. 5.568,75	S/. 5.568,75
<b>Total diferencial</b>				<b>S/. 9.390,66</b>

Es decir que en un contenedor habrá un diferencial de S/. 9.390 por RAS clima (triple certificación grado 1), sobre un contenedor grado 1 orgánico justo (doble certificación) que equivalen a S/. 0,49 por kilo o S/. 22,76 por quintal exportable de 46 kg (US\$ 8,43/quintal).

<sup>4</sup> Este diferencial ha sido el pagado por EFICO a la Finca El Platanillo de Guatemala.

## Cálculo de ingreso total

El ingreso total es la sumatoria del ingreso por venta de café grado 1 con certificación orgánica y justa, más el diferencial RAS clima y la venta de café descarte. De esta forma:

$$246.059,04 + 9.390,66 + 25.758 = S/.281.207,70$$

Es decir, se obtendrá S/. 281.207,70 por la venta de cada contenedor. En términos de café exportable con triple certificación, el valor sería de S/. 255.449,70 que en términos unitarios equivale a S/. 13,46 soles por kg o US\$ 229,36 por quintal.

### 7.3.2 Costos

---

Los costos, al igual que los ingresos, se han determinado por contenedor, ya que es la medida de venta más común entre las cooperativas exportadoras de café.

#### Costos de ingresos sin incluir diferencial por RAS clima

En primer lugar se ha determinado los costos de exportación (FOB) de café certificado orgánico y justo, de acuerdo a información proporcionada por APROECO.

**Tabla 7.9 Costo por contenedor de café exportable (S/.)**

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Compras de café pergamino a los socios	Quintal (46 Kg)	618	311,66	192.605,88
Desestiba en almacén Moyobamba	Contenedor	1	180	180
Estiba de café pergamino	Kilo pergamino	28.448	0,01	284,48
Flete a planta de proceso en Chiclayo	Flete	28.448	0,12	3.413,76
Servicio de balanza	Contenedor	1	30	30
Envío de muestra pre-embarque	Contenedor	1	22	22
Certificado fitosanitario	Contenedor	1	144	144
Estiba café exportable	Kilo exportable	18.975	0,008	151,8
Flete a puerto (Paíta)	Kilo exportable	18.975	0,065	1.233,375
Procesamiento	Kilo pergamino	28.448	0,15	4.267,2
Marcado de sacos	Sacos	275	0,18	49,5
Servicio de exportación	Contenedor	1	901,99	901,99
Envío de documentos de embarque a EE.UU.	Contenedor	1	190	190
Servicio logístico integral	Contenedor	1	3.089,24	3.089,24
Pago emisión de BL	Contenedor	1	202,5	202,5
Gastos de custodia	Viaje	1	250	250
Gastos administrativos	Contenedor	1	10.160	10.160
Intereses (Financieros del total invertido en compras S/. 192.603 x 11.5%/12 = 1.765,52 x 3)	Contenedor	1	5.296,56	5.296,56
Premio FLO	Contenedor	1	21.840	21.840
<b>Total</b>				<b>244.312,29</b>

Los costos unitarios por contenedor agrupan tanto a costos fijos como variables, los costos administrativos (S/. 10.160) agrupan a los costos fijos unitarios, mientras que la diferencia son costos variables, estos últimos suman

S/. 234.152,99. Este hecho implica que el costo fijo total será de S/. 112.943, asumiendo que los gastos administrativos han sido determinados sobre la base de 11 contenedores y que se encuentran detallados en la **tabla 7.9**.

**Tabla 7.10 Relación de costos administrativos (costos fijos en S/.)**

Concepto	Mensual	Meses	Tipo de cambio	Total
Sueldos	6,787.00	12	-	81.444
Teléfono	250.00	12	-	3.000
Luz	90.00	12	-	1.080
Agua	40.00	12	-	480
Certificados orgánicos (US\$ 8.140)	-	-	2,6	21.164
Certificados FLO (- 1.925)	-	-	3,2	5.775
<b>Total</b>				<b>112.943</b>

### Cálculo de los costos para obtener el diferencial RAS clima

Los costos relacionados a la certificación RAS clima son la renovación anual de la certificación, las auditorías internas, la depreciación de la inversión quinquenal para el sistema interno de gestión y el mantenimiento de la infraestructura. Los costos vinculados a asistencia técnica están ya incluidos dentro del personal de planta de APROECO.

De esta forma se puede calcular:

**Certificado RAS clima:** S/. 20.020

**Auditoría interna:** S/. 4.860

**Mantenimiento de infraestructura:**  
S/. 7.100

**Depreciación de inversión inicial:**  
S/. 49.728

**Total:** S/. 81.708

Al igual que en el caso de las certificaciones *fair trade*, los costos relacionados a la certificación RAS clima son fijos. El costo considerado como depreciación son los gastos que la cooperativa debe realizar

cada cinco años para sostener el sistema interno de gestión y demostrar en forma objetiva el cumplimiento de la norma RAS clima. De acuerdo al cuadro presentado en la sección Inversiones necesarias, dicho costo es de US\$ 92.090, que a S/. 248.643, que se depreciarán en 5 años a una tasa de S/. 49.728 anuales.

### Cálculo de costos totales

Los costos totales se han clasificado en fijos y variables, que de acuerdo a la información presentada los costos variables son fundamentalmente los requeridos para cada operación comercial (compras, servicios), mientras que los fijos son aquellos que la cooperativa APROECO incurre a diario sin que haya operaciones comerciales, en este sentido se han obtenido los siguientes resultados:

Los costos fijos totales han resultado de sumar los costos administrativos ya existentes con los costos de sostenimiento del sistema de gestión RAS clima tal, como muestra la **tabla 7.11**.

**Tabla 7.11 Cálculo del costo fijo total**

Rubro	Monto (S/.)
Depreciación de inversión (S/. 248.643 en 5 años)	49.728,6
Mantenimiento (certificación anual + control interno + pozas)	31.980
Costos fijos de administración	112.943
<b>Total costos fijos (periodo de 1 año)</b>	<b>194.651,6</b>

Por su parte, los costos variables, están en función de las unidades (contenedores) vendidos, en este sentido y de acuerdo a los cálculos ya mostrados, tenemos que el costo variable unitario es de S/. 234.152.

### 7.3.3 Punto de equilibrio

En base a la información expuesta, se ha hecho un cálculo del punto de equilibrio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Pe = \text{Costo fijo total} / (\text{ingreso unitario} - \text{costo variable unitario})$$

$$Pe = 194.651,60 / (281.207,70 - 234.152)$$

$$Pe = 4$$

Es decir que para que la cooperativa APROECO pueda recuperar costos debe vender al menos 4 contenedores anuales de café triple certificación (75.900 kg) a un precio de S/. 13,46 por kilo equivalentes a US\$ 229,32 por quintal de 46 kilos, que representa solo 43,8% de los 173.000 kg certificados.

### 7.3.4 Análisis de viabilidad financiera

Se han considerado tres escenarios:

- **Optimista:** se logra colocar 100% de la producción certificada (9 contenedores) a los 5 años con crecimiento sostenido (1, 3, 5, 7 y 9 contenedores por cada año) y a un diferencial de US\$ 5 por clima.
- **Realista:** se logra colocar 50% de lo certificado en 5 años a un diferencial de US\$ 5 por clima y RAS por, totalizando (1, 1, 2, 3 y 4 contenedores cada año)
- **Pesimista:** se logran mayores precios por clima, colocando solo 1 contenedor al tercer y cuarto año y 2 al quinto año. Mientras que los primeros dos años se colocan el café al precio convencional.

En todos los casos se ha asumido 15,73% como tasa de interés activa promedio de mercado (efectiva al 23 de febrero de 2014 en el Perú).

**Tabla 7.12 Flujo de caja en escenario optimista (S/.)**

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	0	281.207	843.621	1'406,035	1'968,449	2'530.863
Comercialización	-	271.817	815.451	1'359.085	1'902.719	2'446.353
Premio RAS clima	-	9.390	28.170	46.950	65.730	84.510
<b>Egresos</b>	248.643	277.062	743.854	1'228.111	1'714.865	2'202.449
Inversión	248.643	-	-	-	-	-
Costos de exportación	-	244.312	732.937	1'221.561	1'710.186	2'198.811
Certificación RAS clima	-	20.790	6.930	4.158	2.970	2.310
Auditoría interna	-	4.860	1.620	972	694	540
Mantenimiento de pozas de tratamiento	-	7.100	2.367	1.420	1.014	789
<b>Flujo de caja</b>	-248.643	4.145	99.768	177.924	253.585	328.414

El escenario positivo tiene un VAN de S/. 243.775 y un TIR de 40%, en este escenario la venta de café RAS clima es viable desde el punto de vista financiero.

**Tabla 7.13 Flujo de caja en escenario conservador (S/.)**

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	0	281.207	281.207	562.414	843.621	1,406.035
Comercialización	-	271.817	271.817	543.634	815.451	1'359.085
Premio RAS clima	-	9.390	9.390	18.780	28.170	46.950
<b>Egresos</b>	248.643	277.062	277.062	505.000	743.854	1'228.111
Inversión	248.643	-	-	-	-	-
Costos de exportación	-	244.312	244.312	488.625	732.937	1'221.561
Certificación RAS clima	-	20.790	20.790	10.395	6.930	4.158
Auditoría interna	-	4.860	4.860	2.430	1.620	972
Mantenimiento de pozas de tratamiento	-	7.100	7.100	3.550	2.367	1.420
<b>Flujo de caja</b>	-248.643	4.145	4.145	57.414	99.767	177.924

El escenario realista tiene un VAN de S/.63.605 y un TIR de 8%. En este escenario la venta de café RAS clima es poco viable desde el punto de vista financiero ya que una tasa de interés de 8% solo se puede dar en condiciones promocionales.

**Tabla 7.14 Flujo de caja en un escenario pesimista**

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	0	271,817	271,817	271,817	281,207	562,414
Comercialización	-	271,817	271,817	271,817	271,817	543,634
Premio RAS clima	-	0	0	9,390	9,390	18,780
<b>Egresos</b>	248,643	269,192	269,192	269,192	269,192	501,064
Inversión	248,643					
Costos de exportación	-	244,312	244,312	244,312	244,312	488,624
Certificación RAS clima	-	20,020	20,020	20,020	20,020	10,010
Auditoría interna	-	4,860	4,860	4,860	4,860	2,430
Mantenimiento de pozas de tratamiento	-	7,100	7,100	7,100	7,100	3,550
<b>Flujo de caja</b>	-248,643	2,625	2,625	2,625	12,015	61,350

El escenario negativo tiene un VAN de S/. 206.472 y un TIR de -21%. En este escenario la venta de café RAS clima es totalmente inviable desde el punto de vista financiero, ya que los ingresos proyectados no cubren los costos.

## 7.4 Viabilidad social<sup>5</sup>

Uno de los aspectos importantes para evaluar la viabilidad de la innovación tecnológica (módulo clima) es la aceptación e impacto que tiene en los grupos humanos, en este caso los pequeños productores de café de la cooperativa APROECO. En esta sección del libro presentamos algunos resultados obtenidos de la aplicación del módulo clima de la RAS en los pequeños productores agroforestales de café, tanto en términos socioeconómicos como en género.

### 7.4.1 Impacto económico en las familias

Si bien el proyecto no logró ingresos por venta de café climático durante su vida útil, la asistencia técnica y capacitación tuvieron impactos positivos en el grupo de participantes del proyecto, al final del proyecto se realizó una comparación entre 75 familias que lograron contar con fincas certificadas, en relación a 48 familias con fincas no certificadas, los resultados son mostrados en la **tabla 7.15**.

**Tabla N° 7.15: Características comparativas entre familias con y sin certificación módulo clima**

Características poblacionales y económicas	Con certificación módulo clima	Sin certificación módulo clima
Promedio de edad del/la titular del predio	43,3 años	44,6 años
Proporción de mujeres titulares de predio	8%	8,3%
Nivel educativo de los/las titulares de predios	2,6% analfabetismo	2,1% analfabetismo
	62,6% Primaria	66,6% Primaria
	34,6% Secundaria	20,8% Secundaria
		10,4% Superior
Inmigrantes	76%	75%
∑ Integrantes de la familia	5	4
Área de café (en ha)	3,6 ha producción	2,9
	0,4 crecimiento	0,5
∑ Ingresos por año por café	S/. 7.009	S/. 5.308
Producción de otros productos agrícolas y pecuarios	69,3%	79,1%

Fuente: Estudio línea de salida del proyecto.

5 Capítulo extraído del estudio de línea de salida del proyecto hecho por la consultora Rosario Ruiz Santillán.

Entre las diferencias más significativas mostradas en el **cuadro 7.15**, destacan el hecho de que los productores certificados cuentan con mayor producción, mayor ingreso por venta de café (32%) y un nivel educativo menor en relación a los productores. Es probable que estas diferencias se estén dando por las prácticas amigables con el clima que promueve la certificación RAS clima y que fueron parte del programa de capacitación.

Por otro lado, un impacto económico de mediano plazo que provee el ordenamiento y adaptación de la finca, es la mejora en la eficiencia del gasto, reduciendo costos e incrementando ingresos en las familias. Este impacto es adjudicado por APROECO a la implementación conjunta de las certificaciones RAS-Clima.

El impacto económico de largo plazo está en construcción. El año 2012 el mercado voluntario mundial canalizó sus recursos personales o corporativos hacia proyectos de reducción de emisiones de carbono, que en general reflejaban el espectro completo de su huella climática. Esta motivación fue profundamente sentida por los proyectos forestales y de uso de suelo, porque la demanda se disparó para créditos de carbono de proyectos forestales certificados

bajo el Estándar de Carbono Verificado (VCS) y los Estándares de Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCB). Los compradores voluntarios también canalizaron US\$80 millones a los créditos certificados bajo el Gold Estándar de proyectos que distribuyen estufas limpias y mecanismos de filtración de agua.<sup>6</sup>

Es decir, el emprendimiento Módulo Clima de APROECO dará sus frutos porque se está aproximando a un mercado dinámico creciente. Mientras logre un contrato, cuenta con el respaldo que significa el mercado orgánico de café, pues a pesar de las dificultades afrontadas en todo el país, al cierre de 2012 el café aún constituía el 90% del valor FOB de las exportaciones de productos orgánicos junto al cacao y banano.<sup>7</sup>

Las familias rurales que exportan productos agrícolas orgánicos como el café, dejan de ser minusválidas sociales, se sacuden del narcotráfico y/o terrorismo y pasan a ser emprendedores de negocios innovadores sostenibles, a pesar de vivir en un entorno de servicios básicos inadecuados.<sup>8</sup>

Este hecho le devolverá la autoestima al medio rural y las nuevas generaciones no desearán abandonarlo y por el contrario, mejorarán las intervenciones de sus predecesores.

6 Peters-Stanley M, Yin D (2013): Maniobrando el mosaico. El estado de los mercados voluntarios de carbono 2013.

7 Id xvii Conclusiones.

8 Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2013): Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2004-2012. Lima, Perú.

## 7.4.2 Las mujeres empresarias

Diez mujeres respondieron la encuesta, pero solo siete se asumieron empresarias involucradas en el negocio del café ecológico. Según sus propias palabras, el abandono masculino del cultivo debido al embate de la roya y/o broca, y la subsecuente baja del precio del café, se convirtió en una oportunidad para ellas.

Solo una percibió malestar en los socios hombres, respecto a su inserción en APROECO; las demás refirieron soltura y naturalidad en el hecho de involucrarse en una organización tradicionalmente masculina.

María Irene Oblitas es su líder, actual Jefa de Control de Calidad de APROECO y catadora acreditada de Q Grader, de la escuela de Catadores de la Central de Café y Cacao “Café Perú”.

Y es que desde hace tres décadas se observa un crecimiento sostenido de la participación laboral de las mujeres peruanas, que crece a un ritmo superior al de los hombres, a pesar de que sus niveles de escolaridad presentan serios obstáculos para garantizar la inserción y permanencia en el mercado de trabajo en igualdad de condiciones respecto a los hombres.<sup>9</sup>

Las mujeres, por su parte, han iniciado un proceso de empoderamiento lento pero progresivo en la cadena de valor del café. APROECO, consciente del vacío en el tema de equidad de género, ejecuta en convenio con Technolink, el proyecto “Implementación de la Estrategia de Género en APROECO” con la participación de 30 socias.

9 La Cepal menciona varios determinantes en la creciente incorporación de la mujer al mercado laboral, aplicables a la zona rural: i) El cambio en las estructuras de edades y por sexo. ii) Significativa reducción de la fecundidad. iii) Aumento de la esperanza de vida. iv) Disminución en el tamaño medio de hogares. v) Incremento de hogares con jefatura femenina. vi) Cambios culturales en relación al trabajo de la mujer. vii) Incidencia de la pobreza o la reducción del ingreso familiar o del jefe o jefa de hogar, lo cual presiona a las mujeres a incorporarse en el mercado laboral.

## 7.5 Conclusiones

---

De acuerdo al análisis de la oferta y demanda hecha a partir de estudios de mercado e información secundaria, se puede concluir de que al año 2013 el café certificado por RAS y verificación clima no cuenta con un mercado real que pague un diferencial por esta característica. Es posible que en el futuro se desarrolle, sin embargo dependerá tanto de las empresas productoras como de Rainforest Alliance. De acuerdo a representantes de Rainforest Alliance, el volumen de café RAS clima aún es muy limitado dentro del mundo del café y no existe cantidad suficiente para que los compradores en Estados Unidos o Europa puedan hacer sus mezclas y por eso es poco atractivo.

Es evidente que la oferta del módulo ha tenido un mayor desarrollo que la oferta del producto. Este hecho, que actualmente es una limitación, puede convertirse en una potencialidad si es que dentro de un trabajo de cadenas, los diversos oferentes se agrupan para promocionar y ofrecer el café con verificación clima en algún mercado específico.

Existe potencial comercial del producto, sin embargo es importante destacar que dicho potencial se fundamenta en el crecimiento general del mercado de cafés especiales y a que aún existe poca oferta a nivel mundial de café climático. Sin embargo, es evidente de que no existe aún un mercado desarrollado para este tipo de café. Lo importante es que las empresas demandantes tienen interés en invertir en desarrollar un mercado, y de hecho, empresas que aún no comercializan este tipo de cafés quieren

desarrollar una imagen alrededor de la misma. Por su lado, Rainforest Alliance (desarrollador de la norma) se encuentra difundiendo las ventajas de esta certificación e inclusive proponen que se integre a su certificación convencional RAS. En tal sentido, APROECO sería la única cooperativa con oferta de este tipo de café en el país.

Finalmente, también es necesario considerar la calidad del café climático. Esta característica es principal frente a cualquier tipo de certificación. Cualquier esfuerzo en cuanto a valores éticos, ambientales o climáticos debe partir de un producto con calidad física y organoléptica aceptables por el mercado al que luego se incluyan otras características.

**Tabla 7.15 Opciones y limitaciones del mercado de café RAS clima**

Opciones				
Asociarse con una o varias empresas interesadas en invertir en el desarrollo del producto.	Promover la certificación RAS clima en el país de forma que exista una oferta consistente del producto.	Especializarse en la venta de café RAS, usando la verificación clima como una característica de diferenciación frente a la competencia.	Mantenerse en contacto con el área de comercialización de Rainforest Alliance en Holanda y Reino Unido a fin de atender la demanda posible.	
Usar la información existente y sondear el mercado y certificaciones para productos agrícolas con sello carbono neutral.	Usar la información existente para generar un PDD agrupado y vender CER.	Desarrollar una imagen distintiva de café ecológico y climático sin necesidad de mantener el sello clima de RAS.		
Debilidades				
Producto nuevo y desconocido por el consumidor final.	La certificación RAS clima es nueva y poco conocida entre los actuales ofertantes de café RAS.	La verificación clima es una característica que resalta pero que no es valorada.	APROECO es una cooperativa nueva en el mundo de la certificación RAS.	No se ha explorado posibilidades de otros mercados (incluyendo carbono) para poner en valor el esfuerzo de APROECO.

De acuerdo a los datos de la **tabla 7.15**, si bien existen debilidades, existen más oportunidades, este hecho implica que a corto plazo APROECO podrá vender su café como de calidad alta (grado 1 o 2) más la certificación RAS combinada con orgánico o justo y tener un diferencial importante en el mercado, pudiendo a

su vez vender la característica climática como una diferenciación que le permita posicionarse en el mercado y negociar una alianza con los clientes para la promoción de cafés clima. A largo plazo, esto permitirá la venta de café clima con un diferencial permanente en el mercado de cafés especiales.

**La experiencia de APROECO ha ofrecido los siguientes aprendizajes:**

- La clara vocación de la región San Martín por aplicar medidas que no solamente preserven el ambiente sino que generen ingresos a los pequeños productores organizados o no —comprobada en los distintos niveles de gestión pública— sumada al hecho de contar con profesionales calificados en la metodología módulo clima, aportan en las posibilidades de escalamiento en la región San Martín, la misma que podría empezar a gestionarse cuando se hubiera controlado la emergencia que pesa en este momento sobre la producción general del café y se convierte en un supuesto negativo importante. Dos puertas de entrada estratégicas para el trabajo de escalamiento serían la ARA y la Mesa Técnica Regional de Café.
- El módulo clima garantiza la captura de emisiones de carbono y metano, así como la reducción de gases con efecto invernadero; pero se necesita un plan de comunicación y difusión regional que permita posicionar estos resultados concretos y tangibles, mejor aún si se articulan a otras experiencias en curso en la región —efecto sumativo— que deben estar inventariadas en la Comisión Ambiental Regional (CAR) y/o el Grupo REDD en la región san Martín.
- Las organizaciones que ya cuentan con certificación RAS solo necesitarían invertir S/. 662 por familia socia en módulo clima, dinero necesario para realizar las evaluaciones de carbono, capacitaciones y auditoría de certificación. Entre los costos no monetarios importantes de sincerar se encuentran: las horas de trabajo adicionales invertidas por las familias caficultoras, la gerencia y el equipo del área técnica de la organización, en tareas de adaptación de la finca y asistencia a talleres de capacitación.
- La implementación del módulo RAS clima en APROECO ha tenido un costo de US\$ 92.090, sin embargo la mayor parte corresponde a la implementación de RAS (73%). Esto hace que la verificación clima represente solo 27% de los costos.
- Los costos fijos de la implementación RAS clima representan 30% del total, mientras que los variables 70%, esto indica que un mayor número de socios participantes incidirá directamente en los costos.
- En relación al análisis con un horizonte de 5 años, se han comparado tres casos: escenario negativo, realista y pesimista. Solo en el caso optimista se han obtenido resultados con rentabilidad adecuada; en el caso realista se requerirá un mayor esfuerzo de colocar el producto, mientras que en el pesimista los resultados son de inviabilidad.

- El incremento de los costos fijos de RAS clima significan aproximadamente un 50% adicional a los costos fijos que ya tenía APROECO.
- En términos generales y bajo la presunción de un mercado emergente con un diferencial de al menos US\$ 8,43/quintal de 46 kg exportable, la viabilidad financiera dependerá en gran medida de los esfuerzos de negociación para asegurar diferenciales y una colocación de no menos de 20 contenedores durante los próximos cinco años.
- El módulo clima de RAS es compatible con la normativa que orienta la gestión de los recursos naturales y el ordenamiento territorial sostenible, al promover actividades productivas amigables con la naturaleza y con la disminución de GEI.
- La propuesta agroforestal multiestrato desarrollada por Soluciones Prácticas es una iniciativa recomendada por la ZEE, instrumento técnico base para el ordenamiento territorial sostenible, con base normativa de carácter nacional y regional.
- La ZEE define como uso recomendable a la agroforestería en zonas de recuperación de tierras forestales y en zonas de tierras forestales asociada con tierras para cultivos permanentes. Técnica y legalmente es aplicable en dichas zonas, dentro de una ZOCRE y con restricciones en la zona de recuperación de tierras de protección. Vale decir; es necesario desarrollar mayores detalles técnicos.
- Legalmente, la aplicación del módulo clima de la RAS y la propuesta agroforestal multiestrato es compatible solo en zonas de recuperación de tierras forestales y en zonas de tierras forestales asociada con tierras para cultivos permanentes y con restricciones en la zona de recuperación de tierras de protección.
- Toda institución pública o privada que quiera desarrollar actividades dentro de una ZOCRE, deben necesariamente estar inmersas en el plan de gestión de dicho predio; por lo que se recomienda revisar este instrumento para contar con el visto bueno de la Dirección Ejecutiva de Gestión Territorial.
- Si la organización pública o privada desea desarrollar una propuesta agroforestal multiestrato en una ZOCRE que aún no cuenta con un plan de gestión, y no cuenta con presupuesto para tomar la iniciativa de elaborar dicho documento; en el marco del principio público/privado y en aplicación del artículo 2º de la Ley 29763; se recomienda plantear a la autoridad

competente un proyecto piloto en el que se tenga identificada información base y se genere como un modelo para aportar insumos al plan de gestión.

- Se recomienda contar con información base para plantear un proyecto piloto: como información de las unidades familiares georeferenciadas, los usuarios de la ZOCRE, propuesta de acuerdos de sujeción compartida y las herramientas que eviten incentivos perversos al promover la propuesta agroforestal multiestrato.
- Se recomienda tener en cuenta que la inmatriculación establece al Gobierno Regional de San Martín como administrador de los predios en ZOCRE; por lo tanto para tener acceso a ellos, es necesario contar con un acto administrativo otorgado por dicha autoridad. Tal es el caso de una cesión en uso del predio a una persona natural o jurídica y siguiendo los requisitos establecidos en el reglamento de la Ley 29151.
- Finalmente, las tendencias actuales de la certificación de productos están obligando a que las certificaciones se conviertan en un requisito de acceso a mercado, en el caso del vínculo con el cambio climático, la Red de Agricultura Sostenible (RAS), integrará el módulo clima a la certificación convencional "Rainforest Alliance", de esta forma en pocos años, todas las empresas que cuentan con certificaciones de agricultura sostenible, tendrán que adecuarse a los criterios que fueron incluidos en el módulo clima que originalmente fue voluntario.

# BIBLIOGRAFÍA

- Bakun, A.; Weeks, J.  
2008 "The Marine Ecosystem of Peru: What are the Secrets of Its Fishery Productivity and What Might its Future Hold?" *Progress in Oceanography* 79(1). 300-7.
- Banco Central de Reserva del Perú  
2009a *Indicadores económicos, II trimestre 2009*. Lima: BCRP. Disponible en: [www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/Indicadores-Trimestrales.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/Indicadores-Trimestrales.pdf) (visto por última vez: 18 de octubre de 2009).
- Bosque, Sociedad y Desarrollo (BSD)  
2008 *Aspectos económicos de los beneficios del establecimiento de plantaciones en áreas deforestadas considerando su valor en el mercado de carbono, información sobre plantaciones comerciales en el Perú. Estudio económico de los beneficios del establecimiento de plantaciones en áreas deforestadas considerando su valor en el mercado de carbono*. Lima: BSD-Minam.
- Castro, P.; Paula, V.  
2008 *Estudio sobre la situación de los biocombustibles en el Perú*. Lima: Soluciones Prácticas.
- Comunidad Andina de Naciones (CAN)  
2008 El cambio climático no tiene fronteras. Impacto del cambio climático en la Comunidad Andina. Lima: CAN.
- Consejo Nacional del Ambiente (Conam)  
1999 *Perú: vulnerabilidad frente al cambio climático. Aproximaciones a la experiencia con el Fenómeno El Niño*. Lima: Conam.  
2001 *Primera Comunicación del Conam*. Lima: Conam.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec)  
2007 *Propuesta de plan nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica para el desarrollo productivo y social sostenible 2008-2012*. Lima: Concytec.
- Dell, M.; Jones, F.; Olken, A.  
2008 *Climate Change and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. Working Paper 14132*. Washington D.C.: National Bureau of Economic Research.
- Demarcq, H.  
2009 Trends in Primary Production, Sea Surface Temperature and Wind in Upwelling Systems (1998-2007). *Progress in Oceanography*.

- Fondo Monetario Internacional (FMI)  
2007 *Spillovers and Cycles in the Global Economy. World Economic Outlook.* Washington D.C.: FMI.
- Gutiérrez, D.; Wosnitza-Mendo, C.; Purca, S.; Tam, J.; Peña, C.  
2009 *Cambio climático y ecosistema de surgencias peruano: indicios y posibles escenarios.* Lima: Imarpe-Ministerio de la Producción.
- Gutiérrez, M.; Ramírez, A.; Bertrand, S.; Morón, O.; Bertrand, A.  
2008 "Ecological Niches and Areas of Overlap of the Squat Lobster 'munida' (*Pleuroncodes monodon*) and anchoveta (*Engraulis ringens*) off Peru". *Progress in Oceanography*. 79 (1). 256-63.
- Instituto Geofísico del Perú (IGP) y Ministerio del Ambiente (Minam)  
2005 *Atlas climático de precipitación y temperatura del aire en la cuenca del río Mantaro. Evaluación local integrada de cambio climático para la cuenca del río Mantaro.* Lima: IGP y Minam.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (Inei)  
2009 *Perú: anuario de estadísticas ambientales 2009.* Lima: Inei. [www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0800/Libro.pdf](http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0800/Libro.pdf) (visto por última vez: 14 de octubre de 2009).
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena) y United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD)  
2007 *Plan regional sur de lucha contra la desertificación y sequía. Apurímac-Arequipa-Cusco-Moquegua-Puno-Tacna.* Lima: Inrena-UNCCD.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)  
2001 *Climate Change 2001: The Scientific Basis.* Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press.  
2007a *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Equipo editor principal: Pachauri, R. K.; Reisinger, A. (editores). Ginebra: IPCC.  
2007b *Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Equipo editor principal: Parry, M. L.; Canziani, O. F.; Palutikof, J. P.; Van der Linden, P. J.; Hanson, C. E. (editores) Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- Libélula  
2009 *Análisis de necesidades de opciones de financiamiento para el nuevo régimen climático bajo el proceso de la CMNUCC. Informe elaborado para el Minam.* Lima: Libélula.

- Loyola, R.  
2009 *Los costos del cambio climático en el Perú. Documento preliminar, preparado para estudios nacionales de la economía del cambio climático en Sudamérica (ERECC-SA) de Minam y Cepal.* Lima: Cepal-Minam.
- Ministerio de Agricultura (Minag)  
2008 *Minag Informa.* Boletín. Lima: Minag.  
2009 *Marco del plan de adaptación al cambio climático de la gestión de recursos hídricos.* Lima: Minag.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)  
2009 *Marco macroeconómico multianual 2010-2012.* Lima: MEF.
- Ministerio de Energía y Minas (Minem)  
2005 *Estudio para la promoción de la generación eléctrica con fuentes de energía renovable.* Lima: Minem  
2008a *Balance nacional de energía.* Lima: Minem. [www.Minem.gob.pe/Minem/archivos/file/Hidrocarburos/balances/BNE2008.pdf](http://www.Minem.gob.pe/Minem/archivos/file/Hidrocarburos/balances/BNE2008.pdf) (visto por última vez: 17 de marzo de 2014).  
2008b *Informe final de evaluación de los aspectos socioculturales y económicos que influyen en el régimen de emisiones históricas y actuales en el sector energético, región Lima.* Lima: Minem.  
2009 *Informe final de las opciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel nacional.* Lima: Minem.
- Ministerio del Ambiente (Minam)  
2008 *Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura del Recurso Hídrico frente a peligros climáticos y/o eventos extremos.* Lima: Minam.  
2008b *Análisis de institucionalidad y de las capacidades para incluir medidas de adaptación de los recursos hídricos al cambio climático.* Lima: Minam.  
2009a *Identificación de iniciativas y proyectos de adaptación frente a los impactos del cambio climático.* Lima: Minam.  
2009b *Iniciativa nacional de conservación de bosques.* Lima: Minam. [www.Minam.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=273:Minam-pone-en-marcha-programa-de-conservacion-de-bosques-amazonicos&catid=1:noticias&Itemid=21](http://www.Minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=273:Minam-pone-en-marcha-programa-de-conservacion-de-bosques-amazonicos&catid=1:noticias&Itemid=21) (visto por última vez: 18 de noviembre de 2009).  
2009c *Diagnóstico sobre evaluación del cumplimiento de metas asumidas en el marco de la Estrategia nacional de cambio climático y propuesta de mejora.* Lima: Minam.  
2009d *Propuesta de estrategia nacional de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y criterios para su plan de acción.* Lima: Minam.  
2009e *Vulnerabilidad del sector agricultura al cambio climático y de propuestas de adaptación.* Lima: Minam.  
2010 *Relación de proyectos de cambio climático del banco de proyectos del sistema nacional de inversión pública.* Lima: Minam.

#### Minam y Minem

2009 *Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación en el sector electricidad y propuesta de adaptación frente los impactos del cambio climático*. Lima: Minam-Minem.

#### Minam y Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

2008 *Diagnóstico de la evaluación de la vulnerabilidad en infraestructura de transporte terrestre en el ámbito del área de influencia del corredor vial Amazonas Norte y de la vialidad, frente a peligros climáticos importantes ocurridos en el pasado, y valorizar las pérdidas ocasionadas por los impactos*. Lima: Minam.

#### Naciones Unidas

2014. *Historia. Cumbre de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Disponible en: [unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/historia/items/6197.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php) (visto por última vez: 16 de marzo de 2014).

#### Point Carbon Research

2009 "Host Country Ratings CDM Investments". *Point Carbon Research*. s/n.

#### Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

2009 *Informe de síntesis sobre asuntos clave relacionados al sector de la agricultura (adaptación)*. Lima: PNUD.

#### PNUD y Minam

2009 *Las implicancias del cambio climático en la pobreza y la consecución de los objetivos del milenio*. Lima: PNUD y Minam.

#### Red de Agricultura Sostenible y Rainforest Alliance

2012 *Norma de cadena de custodia*. Disponible en: [www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/agriculture/documents/ras-ra-norma-de-cadena-de-custodia.pdf](http://www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/agriculture/documents/ras-ra-norma-de-cadena-de-custodia.pdf) (visto por última vez: 14 de marzo de 2014).

2012b *Manual de certificación de Rainforest Alliance agricultura sostenible*. Disponible en: [www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/agriculture/documents/ra-cert-sustainable\\_agriculture\\_certification\\_manual\\_es.pdf](http://www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/agriculture/documents/ra-cert-sustainable_agriculture_certification_manual_es.pdf) (visto por última vez: 14 de marzo de 2014).

#### Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

2009 *Proyecto de la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: Gobierno del Perú.

#### Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

- 2005a *Escenario de cambio climático en el Perú. Cuenca del río Piura*. Lima: Senamhi.
- 2005b *Resumen ejecutivo de escenarios del cambio climático en el Perú al 2050. Cuenca del río Piura*. Lima: Senamhi.
- 2007a *Escenarios de cambio climático en la cuenca del río Mantaro para el año 2100*. Lima: Senamhi.
- 2007b *Escenarios de cambio climático en la cuenca del río Urubamba para el año 2100*. Lima: Senamhi.
- 2009a *Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030*. Lima: Senamhi.
- 2009b *Escenarios climáticos en la cuenca del río Santa para el año 2030*. Lima: Senamhi.
- Stern, N.  
2007 *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press.
- Stramma, L.; Johnson, G.; Sprintall, J.; Mohrholz, V.  
2008 "Expanding Oxygen-Minimum Zones in the Tropical Oceans". *Science*. 320(1). 655-8.
- Sustainable Agriculture Network (SAN) y Rainforest Alliance  
2011 *Módulo clima de la RAS. Criterios para la mitigación y adaptación al cambio climático*. Disponible en: [www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/climate/documents/Modulo-Clima-de-la-RAS-Febrero2011.pdf](http://www.rainforest-alliance.org/sites/default/files/site-documents/climate/documents/Modulo-Clima-de-la-RAS-Febrero2011.pdf) (visto por última vez: 13 de marzo de 2014).
- Vargas, P.  
2009 *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Lima: BCRP.
- Vecchi, G.; Soden, B.  
2007 "Global Warming and the Weakening of the Tropical Circulation". *Journal of Climate Science*. 20(1). 4316-40.
- Vengoechea, A.  
2012 *Las cumbres de las Naciones Unidas sobre cambio climático*. Bogotá: Fundación Friedrich Ebert.



# RESPUESTAS PRÁCTICAS

Respuestas Prácticas es un servicio especializado en temas como energías renovables, agroindustria, prevención de desastres, tecnologías apropiadas, etc., dirigido a microempresarios, productores, investigadores, ONG y personas que trabajan en desarrollo en general. A través de su Centro de Información, ofrece gratuitamente:

- Servicio de consultas técnicas, que cuenta con especialistas capacitados para resolver tus consultas
- Suscripción a noticias diarias y alertas bibliográficas vía Internet



Envíanos un correo-e a la siguiente dirección:  
[info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe) o llámanos al:  
(51-1) 441-2950, 441-3035, 441-3235.

