



**Proyecto:
Fortalecimiento de las Capacidades de los Encargados de la
Formulación de Políticas para hacer frente al Cambio
Climático**

**Evaluación de los Flujos de Inversión y Financieros para
Acciones de Mitigación y Adaptación en Tres Sectores Clave:
Soberanía Alimentaria (Adaptación), Transporte y Uso de
Tierra, Cambio de Suelo de Tierra y Silvicultura 'Forestal'
(Mitigación)**

Informe de Síntesis

República del Ecuador
Julio 2011

Autores:

Ec. Verónica Cordero, Coordinadora del Proyecto

Equipo Técnico del Sector Soberanía**Alimentaria:**

Ec. Ariel Silva
Ing. Patrio Mena
Ing. Victor Barrera

Equipo Técnico del Sector Transporte:

Ing. Ricardo Lara
Ec. Esteban Arroyo

Equipo Técnico del Sector Forestal:

Empresa Serviforest
Dr. Nikolay Aguirre
Analítica Advisor

Ministerio del Ambiente:

Subsecretaría de Cambio climático

Marco Chíu, Subsecretario
Carola Borja, Directora Nacional de Mitigación del Cambio climático
María Victoria Chiriboga, Directora Nacional de Adaptación al Cambio climático
Pablo Rodríguez, técnico en Adaptación proyecto PACC
Ángel Valverde, técnico en Transferencia de tecnología
Ernesto Martínez, Coordinador proyecto PACC
Daniela Carrión, técnico especialista en REDD

Subsecretaría de Patrimonio Natural

Wladimir Tene, Director Nacional Forestal
Oswaldo Sarango, técnico en Manejo Forestal Sustentable

Ministerio de Transporte:

Rommel Yela Acosta, Director de Estudios de Transporte
Marcia Cueva, técnico en Medio Ambiente
Guido Boada, técnico en Medio Ambiente

Empresa Pública del Ferrocarril

Gerente General

Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca

Cristina Rosero, Asesora de Ministro
Oscar Alvarez, Director de Soberanía Alimentaria

Municipalidad de Cuenca

Franklin Bucheli, Director de Ambiente

Ilustre Municipio de Guayaquil

Camilo Ruiz, Director de Ambiente

Ilustre Municipio de Quito

Carolina Zambrano, Directora de Políticas y Planeamiento Ambiental Secretaría de Ambiente
Diego Torres, Técnico en Medio Ambiente, Secretaría de Ambiente.

Publicado por: Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Cambio climático, Quito, Ecuador.
Julio 2011

Esta publicación presenta los resultados de la Evaluación de los Flujos de Inversión y Financieros en el marco de la implementación del Proyecto Mundial del PNUD Fortalecimiento de las Capacidades de los Encargados de la Formulación para hacer frente al Cambio Climático implementado en forma conjunta por el Ministerio de Ambiente del Gobierno de Ecuador y del Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). La misma no tiene fines de lucro, por lo tanto, no puede ser comercializada en el Ecuador ni en el extranjero. Están autorizadas la reproducción y la divulgación de este material siempre y cuando se cite la fuente.

Cita sugerida: MAE Ecuador. y PNUD. 2011. EVALUACIÓN DE LOS FLUJOS DE INVERSIÓN Y FINANCIEROS PARA ACCIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN EN TRES SECTORES CLAVE: SOBERANÍA ALIMENTARIA (ADAPTACIÓN), TRANSPORTE, Y USO DE TIERRA, CAMBIO DE SUELO DE TIERRA Y SILVICULTURA “FORESTAL” (MITIGACIÓN). Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Índice

Tabla de Contenido

Acrónimos y Abreviaturas	6
1. Introducción	9
1.1. Antecedentes	9
1.2. Objetivos	10
1.3. Sectores Evaluados:.....	11
1.3.1. Soberanía Alimentaria:.....	11
1.3.2. Transporte:	12
1.3.3. Forestal:	13
1.4. Análisis Previos utilizados:	14
1.5. Arreglos Institucionales y Colaboraciones:	15
1.6. Metodología	16
2. Síntesis de Resultados Sectoriales	20
2.1 Soberanía Alimentaria	20
2.1.2 Alcance	22
2.1.3 Descripción de Medidas y Resultados	23
2.1.4 Implicancias políticas.....	26
2.2 Transporte	30
2.2.1 Introducción	30
2.2.2 Alcance	31
2.2.3 Descripción de Medidas y Resultados.....	31
2.2.4 Implicancias de Políticas	36
2.3 Forestal.....	36
2.3.1 Introducción	39
2.3.2 Alcance	39
2.3.3 Descripción de Medidas y Resultados	41
2.3.4 Implicancias de políticas:.....	46
3. Resultados	51
4. Bibliografía	57
5. Anexos	64
Anexo 1: Justificación de la Tasa de Descuento	64
Anexo 2: Objetivos y medidas de adaptación al cambio climático para la clasificación de programas, proyectos e iniciativas.....	68
Anexo 3. Medidas para el sector Transporte.....	71

Índice de Gráficos y Tablas

Gráfico 1.	Componentes de la Estrategia Nacional REDD+ del Ecuador.....	49
Gráfico 2.	Necesidades de inversión por entidad (%)	52
Gráfico 3.	Necesidades relativas por sector.....	53
Tabla 1.	Coeficiente deflactor para la determinación de valores constantes 2005.....	18
Tabla 2.	Soberanía alimentaria: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M.....	23
Tabla 3.	Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para el Sector de Soberanía Alimentaria	25
Tabla 4.	Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados por año para el Sector de Soberanía Alimentaria	26
Tabla 5.	Transporte: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M.....	32
Tabla 6.	Flujos incrementales totales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para el Sector Transporte.....	34
Tabla 7.	Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados anuales para el Sector Transporte	34
Tabla 8.	Forestal: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M.....	42
Tabla 9.	Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategia y fuente de financiamiento para el Sector Forestal	44
Tabla 10.	Flujos Incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados anual para el Sector Forestal	45
Tabla 11.	Flujos Incrementales nacionales por año para los 3 sectores	52
Tabla 12.	Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para los 3 sectores seleccionados	55
Tabla 13.	(FI, FF y O&M) acumulados estimados anual para los 3 sectores seleccionados ...	56

Acrónimos y Abreviaturas

AIE	Agencia Internacional de Energía
AL	América Latina
AOD	Asistencia Oficial para el Desarrollo
BCE	Banco Central del Ecuador
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CH ₄	Metano
CIAL	Comités de Investigación Agrícola Local
CIALCO	Circuitos Alternativos de Comercialización
CIMMYT	Centro Internacional de la Papa (CIP), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CLIRSEN	Centro de Levantamiento Integrado por Sensores Remotos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático
CN	Comunicaciones Nacionales
CNA	Censo Nacional Agropecuario
CNC	Comité Nacional del Clima
CO ₂	Dióxido de carbono
COOTAD	Código de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización
CORPAIRE	Corporación de Aire para Quito.
CRE	Constitución de la República del Ecuador
CUENCAIRE	Corporación de Aire para Cuenca
DNF	Dirección Nacional Forestal
EBITDA	Ganancias Antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones (siglas en inglés: Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization)
ECAs	Escuelas de Campo de Agricultores
EcoCiencia	Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos
EMMOPQP	Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas de Quito
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio climático
ENT	Evaluación de necesidades de Tecnología
ERA	Escuelas de la Revolución Agraria
ESPAAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Contínua
F/R	Forestación y Reforestación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FBCF	Formación Bruta de Capital Fijo
FCCC	Plan de Acción de Bali
FF	Flujo financiero
FI	Flujo de inversión
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FOB	Free on Borrado, Libre de impuestos en puerto
FV	Fotovoltaico

GEI	Gases de efecto invernadero
ICN	Primera Comunicación Nacional
I&FF	Inversión y Flujos de inversión y de financiamiento
IED	Inversión Extranjera Directa
IICN	Segunda Comunicación Nacional
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INDA	Instituto Nacional de Desarrollo Agrario
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
INTI	Intervención Nutricional Territorial Integral
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio climático (Siglas en Inglés)
LORSA	Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MCG	Modelo de Circulación General (tipo de modelo global del clima)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MFS	Manejo Forestal Sostenible
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
N ₂ O	Oxido nitroso
O&M	Operación y Mantenimiento
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
ODM	Objetivos de desarrollo del Milenio
ONG'S	Organismos No Gubernamentales
PAN	Política Ambiental Nacional
PFE	Patrimonio Forestal del Estado
PIB	Producto Interno Bruto
PIP	Programas de Investigación en Producción
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNAA	Programa Nacional de Acción para la Adaptación
PNBV	Plan Nacional para el Buen Vivir
PNFR	Plan Nacional de Forestación y Reforestación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRONERI	Programa Nacional de Negocios Rurales Inclusivos
PSB	Proyecto Socio Bosque
PYMEPROs	Pequeños y medianos productores
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques
RTV	Revisión Técnica Vehicular
SCN93	Sistema de Cuentas Nacionales, 1993
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SETECI	Secretaría Técnica de Cooperación Internacional

SIGAGRO	Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria
SISSAN	Sistema de Información de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TIAC	Tren Integrado de Alta Capacidad
TM	Toneladas métricas
TRB	Transporte Rápido de Buses
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
UNA	Unidad Nacional de Almacenamiento
UPA	Unidad Productiva Agropecuaria
USCUSS	Uso del suelo, cambio de uso del suelo y Silvicultura
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UTCUTS	Uso de tierra, Cambio de uso del tierra y Silvicultura
UTEQ	Universidad Tecnológica Estatal de Quevedo

1. Introducción

El presente informe presenta el resumen de los resultados alcanzados en la Evaluación de Flujos de Inversión de los tres sectores seleccionados que fueron: Transporte, Soberanía Alimentaria y Forestal. Se presenta a continuación la información más relevante de las evaluaciones realizadas.

El informe se encuentra estructurado según la guía de presentación de informes del PNUD para el marco de este proyecto, por lo que se lo ha dividido en capítulos de la siguiente forma: Capítulo 1, introducción, revisión general de aspectos metodológicos y supuestos del proyecto. Capítulos 2, 3 y 4 corresponden a los resultados alcanzados por cada sector y las principales consideraciones que cada uno de ellos alcanzó y por último el Capítulo 5 donde se resumen los resultados de todo el proyecto y se establecen algunas conclusiones y recomendaciones al mismo.

1.1. Antecedentes

En el año 2008, el Grupo de Energía y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) lanzó un innovador proyecto a nivel mundial denominado “Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático”, con los objetivos generales de: aumentar las capacidades nacionales de coordinar posiciones ministeriales, participar en el proceso de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y negociar posiciones dentro de los plazos de la Hoja de Ruta de Bali; así como evaluar los flujos de financiación e inversión para hacer frente al cambio climático en sectores clave.

En particular, el proyecto presenta cuatro etapas principales de trabajo:

- Involucrar a los responsables políticos en materia de cambio climático e identificar los sectores claves, que serán objeto de la evaluación.
- Organizar una sesión de diálogo nacional de concienciación sobre el cambio climático.
- Llevar a cabo la evaluación de los flujos financieros y de inversión (FFI) para hacer frente al cambio climático.
- Presentar la evaluación e identificar las opciones de política relacionadas.

En Ecuador, la iniciativa fue implementada en conjunto por el Ministerio del Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

La primera fase de implementación del proyecto concluyó en noviembre del 2009 con la realización de los Diálogos Nacionales sobre cambio climático en 4 ciudades del país, como apoyo para la definición de los lineamientos de la posición país y el levantamiento de la información básica o de línea base de los sectores elegidos para el estudio.

La segunda fase del proyecto incluyó la realización de la evaluación de inversiones y flujos

financieros (FI&FF) que se vino ejecutando desde inicios del 2010 hasta marzo del 2011. En esta fase se realizaron estudios financieros de los sectores priorizados en el marco del proyecto: Transporte, Agrícola, y Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (Forestal) con el fin de determinar los recursos financieros necesarios para la implementación de medidas de mitigación y adaptación al fin de permitir al iniciar un proceso de análisis de los medios para la planificación a largo plazo y los fondos de los recursos financieros que serán necesarios invertir en los sectores seleccionados para hacer frente al cambio climático.

El presente estudio sobre los Flujos Financieros y de Inversión (FFI) para la adaptación al cambio climático, se viene realizando en un contexto importante para el país: Ecuador es un país que demuestra su compromiso en la lucha en contra del cambio climático y trabaja en el cumplimiento de los objetivos y metas detalladas en su Constitución, el Plan Nacional de Desarrollo¹ y la Política Ambiental² para abordar los retos de la mitigación y adaptación al cambio climático.

Bajo este escenario el gobierno ecuatoriano definió como Política de Estado la Adaptación y la Mitigación al cambio climático³. En este contexto el Ministerio del Ambiente, es el ente con la competencia de la gestión del cambio climático a nivel nacional, asumió la responsabilidad de trabajar en la formulación y ejecución de la Estrategia Nacional de Cambio climático, en fomentar la concienciación en los ciudadanos y ciudadanas sobre los efectos del cambio climático, y en trabajar en la coordinación y la articulación con las diferentes instituciones involucradas en todos los niveles del Estado.

1.2. Objetivos

La evaluación de los flujos de financiamiento y de inversión representa una actividad fundamental para los países, ya que les permite conocer la dimensión del esfuerzo nacional necesario para abordar la adaptación o mitigación al cambio climático en las actividades económicas y sectores clave, facilitando la integración de las políticas de cambio climático en el desarrollo nacional y la planificación económica. Adicionalmente, la evaluación de dicha inversión permite fortalecer las capacidades de los países en las negociaciones internacionales de cambio climático, ya que proporcionan estimaciones más precisas de los fondos necesarios que requiere cada sector:

- Desarrollar capacidades técnicas específicas sobre análisis económico-financiero, que se puedan aplicar a nivel nacional para evaluar las necesidades de inversión y financiamiento para la adaptación/mitigación del cambio climático en los tres sectores priorizados.
- Cuantificar los recursos de inversión y financieros que se necesitan para implementar medidas de mitigación y/o adaptación para enfrentar al cambio climático que puedan servir como herramientas de negociación y formulación de políticas para el país.

¹ Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Objetivo 4.

² Constitución Política del Ecuador, Cap. II, Título VII.

³ Decreto Ejecutivo 1815 del 01 de julio de 2009.

- Fomentar una nueva forma de planificación sectorial que toma en cuenta el cambio climático y la incorpora transversalmente en la política pública, donde se analicen políticas a mediano y largo plazo.
- Sensibilizar a los tomadores de decisión sobre políticas, y la sociedad civil en general, sobre los temas principales de cambio climático.

1.3. Sectores Evaluados

El cambio climático es un tema transversal en todos los sectores de la economía ya que afecta al país en diversas formas. Para este estudio se han identificado, y priorizado, tres sectores importantes para la economía del Ecuador sin quitar importancia a otros sectores que de igual manera requieren ser analizados. Este proceso se ha iniciado en el Ministerio del Ambiente y se planifica replicar la metodología en el análisis de otros sectores. Para la selección de los sectores se consideraron factores como:

- Contribución al Producto Interno Bruto (PIB).
- Importancia en el desarrollo socio-económico y productivo.
- Aporte al cumplimiento de las metas y objetivos establecidos en el Plan Nacional del Buen Vivir, 2009-2014, con respecto al cambio climático.
- Contribución a la reducción de emisión de Gases de Efecto Invernadero a nivel nacional.
- Factibilidad de implementar medidas de adaptación y mitigación sectoriales en el corto y largo plazo y su capacidad de influir en la toma de decisiones.

1.3.1. Soberanía Alimentaria

Lograr comprender la relación entre agricultura y cambio climático es vital para el desarrollo sostenible debido a los innumerables vínculos e interacciones que existen entre estos dos temas. Los patrones actuales de consumo y producción, no sólo restringen la producción y limitan la capacidad de los sistemas agrícolas, sino además reducen la capacidad de las poblaciones rurales para adaptarse a desastres provocados por el cambio climático, lo que aumenta la vulnerabilidad social y económica de los países en desarrollo como el Ecuador.

El Ecuador, al igual que muchos otros países del cono sur, observó en los últimos veinte años un crecimiento económico del sector agrícola de aproximadamente 20%. En este período el PIB agropecuario pasó de 10,48% del PIB nacional en 1980 a 19,43% en el 2003⁴. Mientras estas cifras evidencian una “reprimarización” de la economía, el decrecimiento de la población rural entre 1980 (53,04% de la población) y 2005 (38,80%) afirma una concentración de los medios de producción en pocas manos, una migración campo – ciudad considerable y una crítica migración internacional de los sectores más pobres del país⁵.

Las pequeñas producciones agrícolas, ganaderas y pecuarias son importantes en términos de su contribución al empleo, provisión de alimentos de auto sustento, diversificación de la dieta

⁴ Rubio, B. 2008.

⁵ *Ibidem*.

familiar y soberanía alimentaria. De acuerdo a la CEPAL, 4,5% de las explotaciones en el país son unidades empresariales intensivas, es decir que la mayoría son pequeñas y medianas, por lo que en análisis se incorporaron a los Pequeños y Medianos Productores (PYMEPRO).

Los impactos climáticos son notorios en este sector y de gran importancia. Entre Septiembre 2009 y Enero 2010, cuatro provincias (Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo) representando 43% (90.982 Has) de la superficie total de la Sierra fueron afectadas por la sequía (98% de las tierras cultivadas con sequia grave y 2% declaradas “pérdida total”). Alrededor de 18,000 familias campesinas fueron afectadas por este fenómeno (MAGAP SIGAgro, 2010).

Los efectos del Cambio climático sobre la soberanía alimentaria son diversos y afectan generalmente directamente al bienestar de las personas las más pobres, lo que implica grandes retos tanto para las instituciones y entes reguladores, como para los productores y la sociedad en general.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores es necesario y prioritario para el país realizar el análisis del costo de la Adaptación al CC en el sector de Soberanía Alimentaria, haciendo énfasis en el Sector Agrícola.

1.3.2. Transporte

El sector Transporte es importante, ya que permite a las economías alcanzar el desarrollo, facilita la comunicación, la movilidad y el comercio. Además, es un sector indicador de progreso y que permite a la sociedad ampliar su entono y tener acceso a bienes y servicios. En la economía ecuatoriana, el sector es clasificado en las cuentas nacionales como “transporte y almacenamiento”, y representa cerca de 7% del PIB⁶, (incluyendo el transporte terrestre de personas y mercadería, la logística y los sistemas de almacenamiento de bienes a nivel nacional). Por eso mismo el Gobierno lo considera en la Constitución vigente como un sector importante para los derechos del régimen del Buen Vivir, mencionados.

A nivel nacional el crecimiento del parque automotor total ha sido drástico impactando directamente sobre las emisiones de GEI asociadas (el sector participa por 7.35% a las emisiones totales según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2006). Así en un período de 16 años las emisiones de CO₂ relacionadas al transporte han crecido de casi 80%⁷, principalmente por el transporte de personas (en el año 2006, este subsector participó por 93% a las emisiones del sector⁸).

Dentro del sector, el transporte de pasajeros y carga es en efecto el que mayor crecimiento sostenido ha tenido en la última década, lo que está reflejado en la tasa del 5.3% de crecimiento

⁶ Banco Central del Ecuador, Boletín Anuario 2008.

⁷ Hubenthal Andres, Evaluación del sector transporte en Ecuador con miras a plantear medidas de mitigación al Cambio climático, pag, 2.

⁸Op. cit. Pag. 15.

anual del parque automotor⁹. Este crecimiento se da de igual manera en la demanda nacional de combustibles, principalmente diesel y gasolina, con un ritmo de 5% de crecimiento anual.

Este último determina el interés de analizar este sector ya que, en el país, los combustibles son subsidiados y monopolizan recursos que se podrían invertir en otros temas prioritarios más importantes, tales como el alivio y la reducción de la pobreza, el empleo, la educación, y el desarrollo socio-económico en general.

1.3.3. Forestal

La selección del sector forestal para la evaluación de FI&F ha sido determinada principalmente por su contribución económica al PIB, en particular por lo que concierne la madera aserrada, u otros productos más elaborados tales como tableros y la industria del papel. Su contribución al PIB según el Banco Central en el 2007 fue de 2.30% (alrededor de 893 millones de dólares) y el sector genera 24,000 empleos (0.4% de la mano de obra del país¹⁰).

En Ecuador, la importancia de este sector no solo radica en el aspecto económico sino también en su contribución ambiental, por los servicios ambientales que se derivan del sector. El país tiene por un lado una alta vocación forestal donde aproximadamente 42% de su superficie está cubierta con bosques naturales¹¹. Por otro lado, la diversidad de los bosques y su heterogeneidad le dan un valor agregado sumamente alto al sector, ya que encierran gran biodiversidad, valores ecológicos, servicios ambientales, y bienes comunitarios.

Existen otros ingresos aportados por el sector forestal que no han sido cuantificados monetariamente, que contribuyen indirectamente al PIB nacional (actividades económicas y de beneficios locales): el ecoturismo, la generación hidroeléctrica, el sustento de la biodiversidad, la fijación de carbono, entre otros.

La importancia del análisis de este sector no solo considera la generación de empleo y divisas por la exportación de madera, sino también la contribución en la emisión de GEI a nivel mundial. La deforestación es el mayor contribuyente de emisiones después de la quema de combustibles fósiles, por lo que es necesario cuantificar las acciones y medidas de mitigación que se deben tomar para que el sector participe a la mitigación del cambio climático.

Según los datos del Inventario Nacional de GEI en el país, el sector de Uso de Tierra, Cambio de uso de Tierra y Silvicultura (UTCUTS), que para efectos de este estudio se denominará "Forestal," contribuye con el 70% de las emisiones de GEI¹². La implementación de sistemas de control y manejo adecuado de los bosques, ha sido un proceso sumamente complejo para el país, con una situación que se agrava cada año. La tala ilegal de bosques, la expansión de la frontera agrícola, la construcción de infraestructura, apertura de carreteras en zonas boscosas

⁹ Oviedo Jorge, Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Ecuador: Sector Transporte, Diciembre 2009 pag. 11.

¹⁰ Banco Central de Ecuador, Informe gestión económica, 2007.

¹¹ Op. Cit. pag. 12.

¹² Ibid, pag. 17.

ha ubicado al Ecuador entre los países que tienen tasas de deforestación altas. En el último levantamiento estadístico realizado por el Ministerio del Ambiente la tasa de deforestación en el 2010 fue de 61.000 ha/año¹³. Estas tierras son usadas en procesos intensivos de la tierra, siendo los bosques húmedos de la Costa y de la región interandina las regiones más afectadas sufriendo una reducción del 75 y 70% de su superficie respectivamente¹⁴.

1.4. Análisis Previos utilizados

En esta sección se realizará un resumen de todos los documentos utilizados para la evaluación de flujos de inversión y financieros. A lo largo del proyecto se han revisado documentos importantes para la política ambiental y sectorial, lo que permitió a los equipos sectoriales enfocar las acciones y medidas dentro de los lineamientos de desarrollo planteado por el estado.

El Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), marco bajo el cual se desarrollarán las inversiones sectoriales en los próximos años, fue analizado detalladamente a fin de proponer medidas que cumplan con los objetivos y prioridades nacionales.

Se revisaron también documentos oficiales de gobierno elaborados hasta la fecha, planes nacionales y sectoriales y sobre todo información relevante y vigente sobre cambio climático a fin de enmarcar las medidas planteadas para cada sector en la realidad nacional.

Tanto la Primera como la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio climático, fueron consideradas en el análisis ya que reflejan acciones de adaptación y mitigación importantes para el país. A continuación una lista corta de los documentos principales analizados:

- Constitución Política de la República del Ecuador
- Política Ambiental del Ecuador
- Plan Nacional de Forestación y Reforestación del Ecuador del 2006 (Acuerdo Ministerial 113)
- Modelo de gobernanza forestal del Ecuador
- Proyecto Socio Bosque
- Políticas para el Agro 2009-2013
- Política de Transporte e Infraestructura
- Evaluación del sector transporte en Ecuador
- Reducción de Emisiones de Efecto Invernadero para el Sector Transporte
- Plan Maestro de Movilidad de Quito
- Plan de Renovación del Parque Automotor (RENOVA).

El análisis de estos documentos permitió definir medidas preliminares que fueron evaluadas y validadas dentro de cada sector.

¹³ Tasa oficial de deforestación establecida por el MAE en diciembre 2010, dicha tasa tiene un GAP de información del 30% el mismo que se espera sea cubierto en los próximos meses por el MAE.

¹⁴ Op. cit. pag. 7.

1.5. Arreglos Institucionales y Colaboraciones

Para el desarrollo del proyecto, fue necesario realizar algunos compromisos de cooperación y trabajo conjunto entre las varias instituciones que colaboraron de manera activa en el desarrollo de la evaluación.

Se conformaron 3 grupos de trabajo con los Ministerios sectoriales y otros actores clave para coordinar, revisar y facilitar la información que sería incluida en las evaluaciones. A continuación se presentan los nombres de los Ministerios que colaboraron con el proyecto, como puntos focales de cada sector:

- Transporte: Ministerio de Transporte y Obras Públicas
- Seguridad Alimentaria: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
- Forestal: Ministerio del Ambiente, (Dirección Nacional Forestal).

Adicionalmente se contó con la participación de ONGs, Fundaciones e Instituciones, entre ellas las siguientes:

- Fundación Ciclópolis
- Fundación Biciacción
- Fundación Bici Ñan
- Fundación Natura
- Municipio de Quito
- I. Municipio de Guayaquil
- Municipio de Cuenca
- INAMHI
- Empresa Nacional de Ferrocarriles
- Programa Aliméntate Ecuador
- Programa Mundial de Alimentos
- FAO
- Empresa Endesa Borrosa
- Fundación Natura.

Todas las instituciones, de alguna forma están involucradas en los distintos sectores y se encuentran realizando actualmente actividades y proyectos relevantes para el país. Se analizaron los proyectos y políticas actuales con los equipos sectoriales y las instituciones a fin de analizar los logros alcanzados con los proyectos implementados, y su respectiva visión a futuro.

El apoyo que se ha logrado conseguir de los otros Ministerios e Instituciones, para la realización de este proyecto fue fructífero. La coordinación interinstitucional favoreció el acceso a la información y sobre todo la retroalimentación constante sobre lo alcanzado en la evaluación de FI&F, para así profundizar en los análisis y mejorar los esfuerzos para lograr una efectiva acción contra el cambio climático en el país. Además, se logró vincular y sensibilizar a los tomadores de

decisiones sobre el cambio climático, y así incluir en las agendas sectoriales una visión que considere estos aspectos en el futuro.

1.6. Metodología

El proyecto empleó la metodología de FI&FF desarrollada por el PNUD en concertación con Centros de Excelencia Regionales, entre ellos, el Instituto Torcuato de Tella (ITDT) para América Latina. Esta metodología responde a una serie de variables económicas y tiene los siguientes objetivos:

- Determinar los costos monetarios de las medidas para abordar el cambio climático con el uso de Flujos de Inversión & Financiamiento (FI&F) desglosados por años y entidades de inversión: se realiza el análisis de cómo estos FI&F tienen que cambiar para alcanzar el escenario de la adaptación/mitigación;
- Evaluar los tipos y magnitudes de los cambios en inversiones en activos físicos, en programas, y en costos asociados de operación y mantenimiento (O&M), necesarios para poner en práctica las medidas de adaptación/mitigación definidas;
- Determinar las entidades y las fuentes de sus fondos de inversión; y
- Proporcionar información para evaluar los instrumentos de políticas que puedan inducir a aquellas entidades a invertir en las medidas (Metodología PNUD para evaluación de FI&F).

La metodología tiene 9 pasos importantes: (Para más detalles, favor ver Anexo 2):

- Establecimiento de los parámetros clave de evaluación (alcance del análisis).
- Compilación de datos históricos de flujos de inversión y financiamiento y otros datos para la construcción de los escenarios.
- Definición del escenario de base (en consideración de las medidas de mitigación).
- Estimación de los flujos de inversión y financiamiento y operación y mantenimiento para el escenario de base.
- Definición del escenario de mitigación/adaptación.
- Estimación de los flujos de inversión y financiamiento para el escenario de mitigación/adaptación.
- Estimación de los costos adicionales para la mitigación/adaptación.
- Evaluación de las implicancias de política.
- Síntesis de los resultados en un informe.

Para comprender la metodología mejor es importante entender las siguientes definiciones:

Año base para la comparación financiera de las inversiones: es el 2005, y los datos se suministran en dólares constantes del 2005. De acuerdo con la metodología del PNUD, se recomienda que los flujos de inversión y de financiamiento se expresen en dólares estadounidenses (US\$) constantes del 2005.

Costos de operación y mantenimiento (O&M): son los costos asociados a los flujos de inversión

que se desprenden de la adquisición de los activos físicos nuevos.

Entidades de inversión: son las responsables de la construcción y ejecución de los programas y planes que se diseñen para abordar la problemática del CC.

Escenario de Mitigación: es aquel que contiene información relacionada con los flujos económicos y financieros incrementales de las entidades de inversión que se desprenden de las medidas adicionales de mitigación al CC.

Escenario de línea de base o “habitual”: describe las actividades que las entidades de inversión relacionadas al sector transporte llevan a cabo habitualmente, lo que incluye sus flujos económicos y financieros esperados.

Flujos de inversión (FI): se refieren al costo de capital de un activo físico nuevo (vida útil mayor a 1 año). Estos flujos sólo captan el costo inicial de un activo nuevo y no los costos de operación y mantenimiento de esos activos.

Flujos de financiamiento (FF): se refieren al gasto de medidas programáticas en curso, abarcan gastos distintos a los de expansión o instalación de activos físicos nuevos; también abarcan los costos de operación y mantenimiento.

Fuentes de fondos de FI y FF: se refiere al origen de los fondos aplicados por las entidades de inversión. Una “entidad de inversión” es una entidad que decide y se responsabiliza por una inversión. Las “fuentes de los fondos de flujos de inversión y de financiamiento” son los orígenes de los fondos invertidos por las entidades de inversión.

Período de evaluación: se refiere al horizonte de tiempo para la evaluación; es decir, la cantidad de años que abarcan los escenarios de línea de base y de cambio climático o mitigación, y la corriente asociada de flujos de inversión, flujos de financiamiento y costos de operación y mantenimiento anual.

Se utilizó la misma metodología, tanto para mitigación como para adaptación ya que los pasos y procesos fueron iguales. Para la aplicación de la metodología se requirió seguir una serie de requerimientos que permitieron definir el alcance de cada sector a ser analizado, proyectar los costos de inversión en dos escenarios futuros: un escenario de línea de base, que refleja una continuación de las políticas y planes actuales con el año de referencia 2005, a esto se le denomina el “escenario habitual o base”. En este escenario se incluyeron las inversiones que tienen ya financiamiento asignado y se encuentran en marcha en el Gobierno al momento.

El segundo escenario de cambio climático, es aquel en el que se proyectan nuevas medidas bajo el “escenario de mitigación/adaptación”, donde se contemplaron planes de ampliación de medias actuales y nuevos programas para la gestión del cambio climático con una visión a largo plazo.

Posteriormente los escenarios de línea base y de mitigación/adaptación, fueron proyectados para el periodo 2010-2030, para lo cual se utilizó proyecciones de costos y presupuestos de acuerdo a criterios de crecimiento (PIB, inflación, etc.) Se utilizó la tasa de descuento del 0.1%, según se recomienda en el informe Stern¹⁵ (Ver Anexo 1), la cual se utilizó para descontar flujos financieros futuros. Esta tasa de descuento considera un peso relativo importante de las generaciones futuras, en periodos de tiempos extensos, por lo que el descuento que se utiliza es en mínimo.

La tasa de crecimiento de la población fue estimada por el INEC hasta el 2025 y se proyecta la tendencia para el periodo 2026 - 2030. El PIB para el período 2009 – 2030 se proyectó en base al promedio de la tasa de crecimiento real en el periodo 1994 -2008. La inflación proyectada para el periodo 2011 – 2030 es el promedio de la variación del IPC en el período 2001 – 2010. La evolución del desempleo para el periodo 2011 -2030 se proyectó en base a la tasa promedio de desempleo urbano rural del país en el periodo 2001 – 2009.

La unidad de contabilización de costos son dólares de los Estados Unidos, valores constantes¹⁶ de 2005. Para la determinación de los valores constantes 2005, se utilizó el coeficiente de deflación, el cual se calcula dividiendo el IPC corriente por el IPC del año base, (los coeficientes utilizados se presentan en la Tabla 1.) Se empleó el IPC general para el periodo 2005-2010 y se estimó una tasa de inflación de 4,8% interanual desde el 2011 hasta el 2030.

Tabla 1. Coeficiente deflactor para la determinación de valores constantes 2005

Año	IPC*	Coeficiente deflactor	Variación interanual
2005 (base)	102,078	1,000	2,17%
2006	105,447	1,033	3,30%
2007	107,848	1,057	2,32%
2008	116,907	1,145	8,33%
2009	122,752	1,204	5,15%
2010	126,312	1,247	3,57%
2011**	126,438	1,307	4,80%
2012	126,565	1,370	4,80%
2013	126,691	1,435	4,80%
(...)	(...)	(...)	(...)
2028	128,605	2,900	4,80%
2029	128,733	3,039	4,80%
2030	128,862	3,185	4,80%

* Índice Nacional General

** 2011-2030 Inflación 4,8% interanual

(....) Representa los años del 2014 al 2027 que son iguales a los anteriores

Fuente: INEC – MAE

Elaboración: Consultores

Los programas y proyectos que tienen fondos asignados son considerados dentro del escenario

¹⁵ “Stern Review on the Economics of Climate Change”. Nicholas Stern. Octubre 30, 2006.

¹⁶ Método equivalente a datos reales que calcula las variaciones en las cifras utilizando un año base, sea anterior o posterior al que se está evaluando, para evitar las distorsiones que causa la inflación o la deflación.

de base¹⁷; los programas, proyectos y perfiles que aún no disponen de asignación presupuestaria son parte del escenario de adaptación al cambio climático.

¹⁷ Salvo el caso del Seguro Agrícola de índice climático; los demás proyectos y programas se proyectan en el horizonte del PNBV (2013-14).

2. Síntesis de Resultados Sectoriales

2.1 Soberanía Alimentaria

2.1.1 Introducción

De las múltiples dimensiones del sector de soberanía alimentaria, la evaluación de FI&F se enfoca en cuatro productos agrícolas parte de la canasta básica y vital: dos de la Sierra (papa y maíz suave) y dos de la Costa (arroz y maíz duro). Además, se enfoca en la asistencia técnica a la agricultura familiar creadora de empleo (pequeños y medianos productores PYMEPRO), el financiamiento y los efectos en la productividad, los cultivos múltiples regionales-locales promovidos por planes alimentarios, búsqueda de alternativas proteicas que se adapten al cambio climático, y condiciones de comercialización de los PYMEPRO y su relación con las reservas estratégicas. El sector no incluye decisiones de orden político relativo al comercio internacional que garanticen la soberanía alimentaria. Sin embargo, el comercio internacional es evaluado para identificar el tipo de comercio y dependencia preferibles para minimizar impactos ambientales.

Un factor no directamente causado por el cambio climático pero que agrava sus efectos es el crecimiento de los centros poblados. Este crecimiento de las poblaciones en general afectará la seguridad y la soberanía alimentaria en medio de un contexto de cambio climático, ya que el avance urbano ocupará tierras que tendrían aptitudes agrícolas.

En Ecuador, de acuerdo con la Declaratoria de la Conferencia Nacional de Soberanía Alimentaria (CNSA) y la Asamblea de Organizaciones por la Soberanía Alimentaria¹⁸, el Sumak Kawsay o buen vivir impulsado por el Estado ecuatoriano es el derecho que tenemos todos y todas al acceso permanente y seguro a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, producidos y procesados en nuestra tierra por manos de nuestras familias de campesinos, agricultores, pescadores y recolectores, en correspondencia con las diversas identidades y tradiciones culturales. En pocas palabras, no puede haber buen vivir sin soberanía alimentaria. Por otro lado, el cambio climático es una de las más serias amenazas a la Soberanía Alimentaria para todos los pueblos del mundo (véanse, por ejemplo y como un resumen, las conclusiones del Grupo de Trabajo sobre Agricultura y Soberanía Alimentaria de la CMPCC)¹⁹.

Una de las principales observaciones relacionadas con el clima es la incertidumbre acerca de los efectos específicos y los impactos locales del cambio climático, Gerald et al. (2009). Esta situación acompañada de la voluntad pública y privada, impulsan el óptimo desarrollo de políticas que se materializan en programas públicos y privados, y en conjunto se constituyen en la mejor inversión de adaptación al cambio climático. Dentro de lo cual tienen importancia los sectores agropecuario y pesquero al considerar la soberanía alimentaria. En consecuencia, un

¹⁸ Disponible en línea en <http://www.soberania-alimentaria.org/?p=10>; acceso 21-05-2011.

¹⁹ Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio climático y los Derechos de la Madre Tierra (información en línea disponible en <http://cmpcc.org/2010/04/28/conclusiones-finales-grupo-de-trabajo-17-agricultura-y-soberania-alimentaria/#more-1868>; acceso 21-05-2011).

plan de desarrollo favorable al crecimiento económico fortalece los sectores socioeconómicos vulnerables y garantiza la sostenibilidad agrícola, y contribuye simultáneamente a la seguridad y soberanía alimentarias y a la adaptación al cambio climático.

De acuerdo con el estudio de FI&F, las medidas para conservar los recursos naturales, elevar la productividad, equipar y fortalecer los sistemas de alerta temprana y contribuir con la territorialidad de la soberanía alimentaria, son medidas de adaptación al cambio climático enfocadas en el sector agrícola que tienen un impacto positivo para el 83% de los Pequeños y Medianos Productores (PYMEPRO), quienes poseen el 30% de las tierras ocupadas con arroz, maíz duro, papa y maíz suave. Los cuatro cultivos fueron seleccionados por el MAGAP, institución rectora de la soberanía alimentaria y representan cerca del 75% del territorio nacional ocupado por cultivos transitorios. Los cultivos transitorios y barbecho ocupan el 8,79% de la superficie nacional.

Con estas medidas de adaptación al cambio climático, los PYMEPRO, base de la soberanía alimentaria, contarían con mayores recursos para adaptarse al cambio climático y mejorar su calidad de vida.

En el análisis realizado para el sector de soberanía alimentaria se concentraron los esfuerzos en la política del gobierno tal como se menciona en el capítulo anterior. En este contexto, se incorporaron en las medidas de adaptación planteadas los criterios del Buen Vivir los cuales buscan desarrollar capacidades y oportunidades para la sociedad, agregando valor para satisfacer sus propias necesidades. Para lograr esto es necesario contar con una inversión pública fuerte orientada a solucionar problemas centrales del sector que a su vez constituirán estrategias de adaptación frente al cambio climático.

A lo largo del documento, se han planteado algunas estrategias de adaptación en el sector de soberanía alimentaria que permiten superar problemas del sector, que lo vuelven vulnerable a la variabilidad climática y afectan la calidad de vida de la población. Este análisis permitió identificar la vulnerabilidad del sector la cual fue traducida en medidas de adaptación.

Por otro lado, se ha identificado la estrecha relación entre clima y seguridad alimentaria, la cual es fundamental comprender y aprovechar para lograr adaptarnos a futuro. Los impactos climáticos afectan directamente a la disponibilidad de alimentos, a los recursos hídricos (que serán analizados por separado al sector agrícola) y esto repercute en problemas sociales de mala nutrición, poco desarrollo; así como problemas económicos por la pérdida de medios de vida e inversión en los cultivos. Todos estos efectos se reducen en un alto nivel de vulnerabilidad principalmente para los pequeños y medianos productores.

Se ha planteado un análisis de 4 productos principales que son importantes para dieta de las comunidades, a manera de ejemplo para hacer un primer análisis de los FI&F. Los productos analizados son: Arroz, Papa, Maíz duro, Maíz suave. El análisis permitió conocer las vulnerabilidades de cada uno de estos subsectores, y como las cadenas productivas y de alimentación de una comunidad se ven afectadas. A lo largo del documento se presentan los

principales resultados del análisis y las medidas planteadas para lograr avanzar en el tema de adaptación, así como las necesidades financieras necesarias para implementar estas últimas.

2.1.2 Alcance

Para la evaluación del sector se aplicó la metodología descrita en la sección anterior, y se siguieron los lineamientos establecidos por el PNUD para identificar las distintas medidas analizadas. En el sector de soberanía alimentaria se consideraron como eje importante los PYMEPRO siendo ellos los beneficiarios directos de las políticas y estrategias planteadas a futuro para enfrentar el cambio climático.

Para contextualizar y referenciar el análisis del sector soberanía alimentaria se consideraron los costos de producción de: maíz suave, maíz duro, papa y arroz. A su vez, identificaron y analizaron presupuestos de programas y proyectos relacionados con estos cultivos, siendo considerados principalmente aquellos que permitieron valorar los recursos necesarios para las medidas de adaptación planteadas.

En el Ecuador, el sector de soberanía alimentaria es regulado por la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria (LORSA) y es de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. La LORSA determina el ejercicio de los derechos del buen vivir –*sumak kawsay*– relativos a la soberanía alimentaria. La entidad rectora de la soberanía alimentaria es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). El país está dividido en cuatro regiones (Costa, Sierra, Oriente o Amazonía y Región Insular o Galápagos) que presentan diferentes condiciones climáticas. Existe también gran diversidad de microclimas en cada zona. Las variables claves del análisis son las vulnerabilidades físicas y socioeconómicas de los PYMEPRO. Entre las principales vulnerabilidades físicas derivadas del cambio climático se destacan en las dos regiones donde se analizan cuatro productos (papa, maíz suave, arroz y maíz duro):

- Sierra: heladas, sequías, intensidad de lluvias, deslaves y erupciones volcánicas;
- Costa: inundaciones y sequías.

Entre las vulnerabilidades socioeconómicas más relevantes se destacan:

- Bajos niveles de ingresos, dificultades para el acceso a asistencia técnica y crédito,
- Dificultades para comercializar la producción en condiciones ventajosas y
- NBI y déficit de infraestructura que caracterizan a la agricultura familiar campesina que abastece de alimentos a las ciudades.

Las vulnerabilidades físicas derivadas del cambio climático que se presentan para los productos se pueden resumir así:

- El posible aumento de las precipitaciones y la creciente imprevisibilidad en épocas de mayor y menor precipitación causarán inundaciones y sequías graves, lo que afectará al arroz y al maíz duro en la región Costa. Ambos fenómenos derivados del cambio climático deben ser enfrentados con obras de infraestructura como la construcción de trasvase de ríos y cursos de agua, y la extensión de canales de riego. Estas obras

corresponden al sector hídrico, por lo que se excluyen de la valoración del sector de soberanía alimentaria.

- De manera particular en la región Costa, el Ecuador tendrá problemas porque el cambio climático produciría una elevación del nivel de las aguas marinas por el deshielo de grandes masas de agua en los polos. El impacto en el país se dará en los cultivos de arroz debido a un incremento de la salinidad derivado de la elevación de napas freáticas salinizadas; especialmente en arrozales cercanos a la línea costera.
- Un análisis preliminar de los datos de tendencia de crecimiento de Quito y Guayaquil demuestra que el crecimiento será más acelerado en zonas periurbanas de aptitud agrícola, con mayor afectación en la región Sierra. En la Sierra además, el aumento de temperatura debido al cambio climático tendrá un comportamiento paradójico: los suelos del páramo se verán afectados en su capacidad de almacenamiento y distribución de agua hacia las tierras bajas. Pero, a la vez, este cambio podría fomentar la invasión de tierras de páramos que se vuelven aptas para el cultivo de papa; sin embargo, la incertidumbre al respecto es alta.

2.1.3 Descripción de Medidas y Resultados

Para identificar los flujos incrementales se definieron las cuatro medidas de adaptación al cambio climático siguientes, que se detallan en el Anexo 2:

- Diseñar, fortalecer y equipar los sistemas de alerta temprana para disminuir la incertidumbre sobre los efectos y ubicación del cambio climático en el país.
- Mejorar la productividad agrícola de pequeños productores por intermedio de la transferencia de prácticas que garanticen la calidad de la producción y la coordinación interinstitucional como estrategias de adaptación al cambio climático.
- Manejar y conservar los recursos naturales renovables como estrategia de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la territorialidad de la soberanía alimentaria garantizando el acceso a los alimentos, regulando el mercado de los productos básicos y el marco jurídico como estrategia de adaptación al cambio climático.

El sector de soberanía alimentaria requerirá \$ 2.376,57 millones adicionales para adaptarse al cambio climático, repartidos de la siguiente manera: \$ 1.562,10 millones de dólares en flujos de inversión, \$ 640,94 millones en flujos financieros y \$ 173,52 millones y gastos de O&M, (tabla 2). Esto considera las medidas de adaptación seleccionadas y analizadas en la sección anterior. Siendo este valor inversiones en proyectos y programas (ver anexo 4) que vinculan conceptos de Cambio climático y a su vez permiten resolver problemáticas propias del sector que se han identificado como vulnerabilidades físicas, sociales y económicas en el contexto climático actual.

Tabla 2. Soberanía alimentaria: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M (millones de USD 2005 constantes descontados; Periodo 2011-2030)

Escenario	FI	FF	O&M	Total general
Adaptación	8.886.37	3.263.6	4.233.3	16.383.3
Base	7.324.2	2.622.7	4.059.8	14.006.7

Diferenciales	1.562.1	640.9	173.5	2.376.6
----------------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Según la información recabada en las diversas carteras de estado (Tabla 3), el 41,40 % (\$ 983 millones) de los flujos incrementales deben ser invertidos por el Ecuador, el 30,61 % (\$727 millones) por la cooperación internacional multilateral y el 27,63% (\$ 656 millones) por los PYMEPRO. El proceso de adaptación al cambio climático en el Ecuador requiere que el 60% de las inversiones incrementales deben darse hasta el año 2015 (Tabla 4), año a partir del cual y hasta el 2030 se invierte en flujos financieros y gastos de operación y mantenimiento el 40% restante.

Como se puede observar en tablas 3 y 4, dos de las cuatro medidas de adaptación al cambio climático demandan un poco más del 94% de los fondos: la relacionada con la Territorialidad de la soberanía alimentaria con 51,19% (\$1.216 millones), y la de Productividad con el 43,12% (\$ 1.024 millones). De las instituciones identificadas, se pudo conocer que entre los productores y cinco entidades públicas, concentran el 99,27% de las inversiones que se deben realizar para la adaptación al cambio climático.

Según tabla 5, el MAGAP por sí solo requiere invertir \$ 998 millones (42,00% de las inversiones totales) para poder implementar actividades en relación a extensión-transferencia tecnológica, desarrollar programas de semillas, proponer e implementar políticas de almacenamiento estratégico y apoyo en general a los PYMEPRO, quienes en sí demandan \$ 656 millones (27,63%), MIPRO demanda \$ 486 millones (20,46 %) para programas orientados a agregar valor a la producción de los PYMEPRO, INIAP requiere de \$ 66 millones para programas de investigación en los cuatro cultivos seleccionados e INAMHI de \$ 28 millones para el equipamiento y fortalecimiento institucional.

Tabla 3. Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para el Sector de Soberanía Alimentaria (miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad de Financiamiento		MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad de SA			Total general
		ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	
Corporaciones	Extranjeras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ayuda del exterior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Activos nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,05	-	3,95	72,99
	Producción GP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gobiernos	Extranjeros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ayuda bilateral	87,07	47,38	85,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220,27
	Ayuda Multilateral	24.399,64	6.467,61	43.458,01	10.185,3	2.072,50	20.234,82	22.058,47	4.019,12	7.732,01	393.765,46	79.252,10	113.774,50	727.419,57
	Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fondos nacionales	2.956,63	2.059,08	21.842,45	270.541,26	17.424,18	47.417,48	-	-	-	180.539,23	60.276,52	380.786,69	983.843,52
Hogares	Hogares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PYMEPROs	-	-	-	-	190,04	-	-	-	-	817,41	1.717,19	5.604,65	8.329,28
	Producción PYMEPRO	-	-	-	656.690,17	-	-	-	-	-	-	-	-	656.690,17
Total general		27.443,34	8.574,07	65.386,28	937.416,76	19.686,71	67.652,30	22.058,47	4.019,12	7.732,01	575.191,15	141.245,80	500.169,78	2.376.575,79

FI = Flujo de inversion, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operacion y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversion y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operacion y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – INEC – MAE – FAO – CIP – INAMHI, Elaboración: consultores

Tabla 4. Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados por año para el Sector de Soberanía Alimentaria (miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Años	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	ΔFI	ΔO&M	ΔFF	
2011	18.553,60	2.180,92	19.581,81	66.665,03	1.610,19	35.001,56	3.198,40	331,06	3.322,70	178.513,19	20.153,98	76.641,06	425.753,52
2012	3.726,04	1.689,61	17.004,84	58.642,09	1.269,58	10.747,23	13.928,81	224,58	1.068,29	192.080,74	21.014,93	105.276,52	426.673,26
2013	1.670,46	1.702,58	16.054,69	51.935,77	1.072,52	20.898,41	2.745,35	232,60	468,61	178.814,28	20.918,79	68.977,51	365.491,57
2014	567,75	439,08	1.890,17	41.700,38	954,08	142,17	1.249,09	299,95	556,01	25.104,40	9.229,75	31.537,69	113.670,51
2015	607,76	418,69	1.828,17	41.326,97	954,08	143,77	936,81	259,86	507,45	28,82	5.016,41	14.640,55	66.669,36
2016	491,29	418,69	1.733,15	43.863,38	954,08	141,52	-	178,07	361,79	30,21	4.294,07	13.570,47	66.036,73
2017	480,67	418,69	1.717,12	44.762,09	954,08	141,52	-	178,07	361,79	31,71	4.267,43	13.562,58	66.875,76
2018	467,23	418,69	1.677,43	44.480,91	954,08	145,37	-	178,07	361,79	33,32	4.275,31	13.557,27	66.549,46
2019	414,92	414,69	1.661,39	44.016,10	954,08	145,37	-	178,07	361,79	35,05	4.283,22	13.554,61	66.019,30
2020	463,62	414,69	1.660,19	44.628,15	954,08	145,37	-	178,07	361,79	36,92	4.291,18	13.554,73	66.688,79
2021	-	5,77	57,73	46.004,30	905,58	-	-	178,07	-	38,70	4.318,18	13.557,09	65.065,42
2022	-	5,77	57,73	45.748,66	905,58	-	-	178,07	-	40,56	4.320,93	13.556,59	64.813,91
2023	-	5,77	57,73	45.752,44	905,58	-	-	178,07	-	42,51	4.329,01	13.564,70	64.835,83
2024	-	5,77	57,73	44.235,43	905,58	-	-	178,07	-	44,56	4.337,13	13.464,23	63.228,50
2025	-	5,77	57,73	44.901,25	905,58	-	-	178,07	-	46,70	4.345,28	13.476,09	63.916,49
2026	-	5,77	57,73	45.687,85	905,58	-	-	178,07	-	48,95	4.353,48	13.491,22	64.728,66
2027	-	5,77	57,73	45.524,90	905,58	-	-	178,07	-	51,31	4.361,72	13.509,76	64.594,84
2028	-	5,77	57,73	45.854,74	905,58	-	-	178,07	-	53,78	4.370,00	13.531,87	64.957,55
2029	-	5,77	57,73	45.583,58	905,58	-	-	178,07	-	56,36	4.378,32	13.557,72	64.723,15
2030	-	5,77	57,73	46.102,75	905,58	-	-	178,07	-	59,08	4.386,69	13.587,51	65.283,18
Total	27.443,34	8.574,07	65.386,28	937.416,76	19.686,71	67.652,30	22.058,47	4.019,12	7.732,01	575.191,15	141.245,80	500.169,78	2.376.575,79

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: MAGAP – INIAP – SENPLADES – INEC – MAE – FAO – CIP – INAMHI

2.1.4 Implicancias políticas

Además de los esfuerzos del sector público (con fondos nacionales y de cooperación), se requiere del compromiso del sector privado para alcanzar una adaptación al cambio climático integral. Por lo cual, sin perjuicio de la necesaria participación de la inversión pública, la creación de un “Fondo Nacional de Adaptación”, u otro esquema financiero que empiece a levantar recursos exclusivamente para acciones de mitigación en el sector agrícola y que sirva para el financiamiento del cambio tecnológico de los PYMEPRO, es una acción indispensable y estratégica para garantizar la soberanía alimentaria en el Ecuador.

Para que el fondo, u otro instrumento financiero nacional, se vuelve realidad, deberá promoverse una alianza de los consumidores con los productores a través de campañas de sensibilización de la población en general, con énfasis sobre la promoción de prácticas

comerciales que beneficien a los PYMEPRO (vendedores atomizados), que se proponga evitar caer en monopsonios u oligopsonios, donde uno o pocos compradores poderosos capitalizan el esfuerzo y los riesgos de los PYMEPRO.

El Estado, debe procurar realizar transferencias financieras desde poblaciones urbanas a rurales y crear oportunidades para incentivar la reinversión de los beneficios de los PYMEPRO en el sector de soberanía alimentaria y convocar a la cooperación internacional para invertir en el sector.

Los fondos nacionales son cada vez más escasos y de existir estos serán destinados a otras áreas de prioridad nacional como pueden ser salud y educación. En esta línea, es relevante resaltar que si bien los fondos de cambio climático son limitados en este momento, en el futuro los principales países responsables del cambio climático, deben asumir su responsabilidad y una de las formas de hacerlo será a través de la asignación de fondos para programas/ proyectos de adaptación al cambio climático.

Para el sector agrícola, es necesario en materia normativa operativizar la adaptación al cambio climático con metodologías más específicas de evaluación de vulnerabilidades, así como la inclusión en programas y proyectos de componentes necesarios en la materia. Para lo cual, es importante capacitar a planificadores, investigadores e implementadores, en la aplicación de herramientas como “CRISTAL”, la cual es un instrumento de escaneo y transversalización del cambio climático, así como capacitar a los actores en la distinción de conceptos específicos de la temática de cambio climático.

Para el diseño de propuestas (sean públicas o privadas) es importante disponer de datos climáticos mínimos, que son necesarios para establecer las medidas de adaptación al cambio climático. Los datos climáticos permiten: 1) definir la vulnerabilidad de los productos o sectores alcanzados por los proyectos (o programas) y 2) precisar las limitaciones y alcances del proyecto (o programa). Esta es una de las inversiones con mayores externalidades positivas en todos los niveles de análisis. La disponibilidad de información climática es útil para actores locales, nacionales e internacionales.

Para garantizar la soberanía alimentaria es recomendable la identificación y desarrollo sistemático de productos nacionales sustitutos de alimentos balanceados y proteínas como pollo y huevos. Por lo cual la investigación de productos alternativos, por ejemplo: camélidos y quinua, debe profundizarse para conocer más sobre las alternativas posibles.

Para los productos de la Costa (arroz y maíz duro) es imprescindible la coordinación de las políticas de precios de referencia, reservas estratégicas y planeamiento de la producción; caso contrario podrían crearse coyunturas de insostenibilidad financiera y amenazarse la soberanía alimentaria. Adicionalmente para evitar inequidades regionales o al interior de la canasta básica, esta política coordinada debe extenderse a los cuatro rubros.

Agregar valor a nivel de PYMEPRO implica que la industria de alimentos basada en economías

de escala se transforme en economías de aglomeración, que aprovechan las ventajas provenientes de ahorros de transporte y comunicaciones. Los productos genéricos de grandes empresas transnacionales o nacionales deben dar lugar a productos diversos y diferenciados basados en la producción local, cuyo procesamiento ahorra costos de transporte y movilización, lo que también implica reducción de emisiones.

Una alternativa de adaptación al cambio climático comprobada es la *Gestión Integrada de Cuencas*; para viabilizarla es necesaria una ley de aguas que se enmarque dentro del Plan Nacional del Agua y que tenga relación con los gobiernos regionales autónomos.

Un elemento clave para optimizar y elevar el nivel de impacto de las diversas acciones es la coordinación interinstitucional e intrainstitucional. Esto requiere estrechar vínculos a nivel de responsabilidades públicas, planificar participativamente con los productores y consumidores, y considerar que las acciones de una Cartera de Estado no son unisectoriales, sino multisectoriales e interconectadas con otros sectores. Esta tarea debe partir desde el máximo nivel de coordinación de políticas e implica mejorar la coordinación en todo sentido. Debe incluirse en la planificación aspectos relacionados con las vulnerabilidades, la producción, el encadenamiento productivo, el almacenamiento estratégico, el nivel de valor agregado, la comercialización, el acceso a los alimentos de sectores sociales vulnerables con énfasis en consumo de proteínas y micronutrientes; y tener en cuenta la situación sanitaria y nutricional de la familia para enfrentarla de manera integral y no solamente con la entrega de alimentos.

Finalmente la evaluación de FI&F se centró en los problemas de producción de cuatro cultivos transitorios para garantizar soberanía alimentaria en Ecuador. En consecuencia, las medidas de adaptación relacionadas con la demanda de alimentos de otros tipos de la canasta familiar deben ser identificadas y valoradas en futuros estudios.

2.1.5 Limitaciones metodológicas

Para la realización del estudio se identificaron tres limitaciones vinculadas a aspectos institucionales, a calidad, cantidad y acceso a información, y a la aplicación misma de la metodología. Se recomienda tomarlas en cuenta para futuras investigaciones. Se detallan a continuación.

Otra incertidumbre clave relacionada con el análisis realizado, reside en la diversidad de fuentes de información y de abordajes institucionales en la materia de soberanía y seguridad alimentaria y la relación con el cambio climático. En los flujos históricos no hay disponible información a nivel de componentes por lo cual los programas y proyectos se los clasifica como una acción completa dedicada a una de las estrategias seleccionadas, debido a que no se ha podido desagregar a ese nivel las acciones planteadas por falta de planificación y proyectos concretos.

Debido al abordaje general que se realiza, la metodología permite identificar temas en los cuales, las diversas instituciones están trabajando, incluso aquellos en los que se estarían

duplicando esfuerzos. El nivel de discusión de detalle sobre contenidos como asistencia técnica, transferencia de tecnología, seguros de índice climático o almacenamiento estratégico deben ser profundizados y abordados sistemáticamente con proyectos de investigación para obtener los impactos esperados en el tiempo.

2.2 Transporte

2.2.1 Introducción

El desarrollo económico se encuentra atado a la dinámica que presente el sector transporte, es así como, su crecimiento representa mayores ingresos a las personas, acceso a recursos, bienes e insumos, conexión entre regiones distantes, movilidad y nivel de vida para las mismas. De esta manera, el transporte ayuda a diversificar y especializar la economía, de tal forma que se considera al transporte como un motor que literalmente “mueve” la economía.

El análisis para el sector de transporte se enmarco en el ámbito de mitigación, considerando 4 ciudades objetivos que se identificaron. Ha sido analizado a fin de mejorar problemas de emisiones y solucionar la movilidad de las personas, principalmente en las ciudades con un rápido crecimiento en el país.

Para la elaboración de este informe se analizaron diversos documentos importantes dentro de la planificación y política del Sector Transporte que fueron clave para conocer la evolución de las estrategias, políticas, medidas, así como documentos técnicos que se han desarrollado en el país y que apuntan a mitigar las emisiones de GEI y reducir la vulnerabilidad del sector ante el Cambio climático.

El enfoque territorial que caracteriza el Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013) plantea la necesidad de mejorar y hacer eficientes: la infraestructura de movilidad, conectividad y energía. Para ello, propone herramientas destinadas a apoyar y fomentar un cambio de actitud y de comportamiento en los ciudadanos. Se priorizó también la planificación de formas de transporte sostenibles, apoyado en la elaboración de normativas para el adecuado uso del espacio público, privilegiando el transporte público y los sistemas alternativos de movilidad no motorizados.

En el Ecuador, el tema de transporte es prioritario para el desarrollo nacional lo que además se sustenta en su política plurianual, que indica la necesidad de mejorar la infraestructura de transporte y la movilidad urbana.

Dado el rápido crecimiento de la población, es sumamente importante analizar medidas que garanticen una movilidad de las ciudades que sea sustentable y menos contaminante en el tiempo, lo que resultará en una reducción de emisiones de GEI.

Todas las medidas analizadas y propuestas se encuentran en concordancia con los objetivos nacionales que rigen en el PNBV, donde se plantea la necesidad de mejorar y hacer eficientes el transporte, la movilidad pública, a partir del fomento del transporte público, la gestión integral en el transporte público y privado y la promoción de alternativas energéticas viables.

2.2.2 Alcance

El alcance de este documento se limita al subsector transporte terrestre, en las modalidades de transporte público y privado, de bienes y personas, además del transporte ferroviario.

Este alcance se eligió en base a la importancia de estos subsectores dentro del sector transporte, además de la visión y de los planes estratégicos gubernamentales recogidos en el PNBV, la Política Ambiental Nacional y la Segunda Comunicación Nacional del Ministerio del Ambiente y los Planes Estratégicos de las diferentes entidades de inversión.

Se concentró el análisis de estos subsectores en 4 ciudades principales del país, Quito, Guayaquil, Cuenca y Lago Agrio. Fueron elegidas estas ciudades dada la importancia que representan en el sector de transporte. Por otro lado, fue importante contar con información de planes de movilidad y políticas orientadas a mejorar la movilidad de las personas.

Lago Agrio fue una ciudad blanco, que debido a importante actividad de la industria petrolera tiene un creciente problema en el sector transporte. Si bien no cuentan con una planificación o políticas orientadas a solucionar estos problemas, se han analizado algunos aspectos de las otras ciudades que podrían y deberían ser replicadas en esta ciudad.

2.2.3 Descripción de Medidas y Resultados

Las medidas de Mitigación incluidas en este estudio se dividen en 3 diferentes ejes estratégicos y que se componen por diferentes programas o proyectos (para mayor detalle ver Anexo 3):

1. Estrategia de Movilidad Urbana
 - a. Plan Maestro de Movilidad de Quito
 - b. Sistema de Transporte sustentable del Sur de Quito
 - c. Ecovía Quito
 - d. Trolebus Quito
 - e. Ciclovía Quito
 - f. Metrobus Guayaquil
 - g. Sistema Integrado de Transporte Cuenca
2. Estrategia de Reducción de Emisiones
 - a. Plan RENOVA
 - b. CORPAIRE, Revisión Técnica Vehicular
 - c. Cuencaire
 - d. Mejora de la Calidad de los Combustibles
 - e. Filtros que mejoran la eficiencia

3. Transporte Ferroviario
 - a. Factibilidad de Trenes de Cercanía²⁰
 - b. Construcción de Trenes de Cercanía
 - c. Tren Eléctrico Sierra – Costa

El análisis de las medidas planteadas permitió determinar que se requerirá invertir un valor presente de US\$ 2,548 millones (dólares constantes del 2005) en los próximos 20 años en el sector de transporte en el Ecuador a fin de implementar medidas de mitigación, los flujos correspondientes se presentan en la tabla No.5.

Tabla 5. Transporte: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M (millones de USD 2005 constantes descontados; Período 2011-2030)

Escenario	FI	FF	O&M	Total general
Mitigación	2,216.20	221.62	340.84	2,778.67
Base	154.60	15.46	60.10	230.17
Diferenciales	2,061.60	206.16	280.74	2,548.50

La estrategia de Movilidad Urbana concentra la mayor cantidad FI, FF y de O&M, alcanzando un 53.2% del total del flujo incremental, seguido de la estrategia de Transporte Ferroviario (44.7%) y de la de Reducción de Emisiones (2.1%). Además, es importante señalar que 2 de las 3 estrategias incrementan sus flujos en un monto significativo al comparar los escenarios de línea Base y Mitigación (Movilidad Urbana y Transporte Ferroviario), en proporciones de 18.7 y 6.4 veces, respectivamente. En contraste, la estrategia de Reducción de Emisiones aumenta en 1.6 veces. En la estrategia de Movilidad Urbana, los FIs representan el 82.6% del total de flujos, mientras que Reducción de Emisiones alcanza el 83.4% y Transporte Ferroviario el 80.0%.

Los FFs para los 3 tipos de estrategias se mantienen entre el 8% y 8.3% del total de flujos, mientras que el peso relativo de los flujos de O&M oscila entre el 9.1% y el 12% del total de flujos. Según las proyecciones realizadas, la estrategia de Movilidad Urbana tendrá una fuerte distribución de las inversiones realizadas entre los años 2010 y 2026, mientras que la estrategia de Reducción de Emisiones tendrá una distribución homogénea desde el 2011 hasta el 2030; finalmente, la estrategia de Transporte Ferroviario tiene un período más concentrado de flujos (2020-2025).

En cuanto a las estrategias y programas seleccionados, éstos proporcionan iniciativas innovadoras y realistas, que además son de interés de los actores y entidades claves de las diferentes ciudades objeto de este estudio. Las estrategias de Movilidad Sustentable y de Transporte Ferroviario deben constituirse en las prioridades de inversión para reducir las emisiones de GEI provenientes del sector Transporte en el Ecuador, teniendo en cuenta los beneficios sociales, ambientales y globales que se desprenden para lograr mitigar los efectos del Cambio climático. Un tema clave que se tiene que considerar, es el acceso al financiamiento para los diferentes tipos de flujos. Los flujos incrementales

²⁰ Se han denominado trenes de cercanía a aquellos trenes o ferrovías que conectan ciudades y recorren tramos pequeños dentro de la urbe.

presentados en este documento son significativos y seguramente requerirán una combinación de financiamiento que incluya flujos externos. Además, los flujos estimados son de muy largo plazo y los tiempos de implementación de las estrategias llegan hasta los 20 años, por lo que la fortaleza institucional y la continuidad y seguimiento en su ejecución, son fundamentales. Se deben generar mecanismos para asegurar que los compromisos que las entidades ejecutoras adquieran, sean sostenibles, al menos en los períodos de evaluación contemplados en este estudio. Finalmente, se debe considerar que muchas de las instituciones y entidades involucradas, no tienen un plan estratégico de más allá de dos años en el mejor de los casos, y tampoco tienen mayor detalle de todos los programas específicos a futuro, ni de las estrategias para llevarlos a cabo. Esto implica estimaciones de proyecciones basadas en supuestos, que fácilmente pueden cambiar en el largo plazo. Estos resultados se pueden ver las Tablas No. 5 donde se presentan las necesidades financieras que tiene el sector para reducir las emisiones de GEI.

En la tabla, No.6, se presentan los flujos acumulados por entidad de inversión, se refleja que el estado será el principal responsable de realizar la inversión requerida para lograr implementar estas iniciativas. Sin embargo, esto representa un alto riesgo, dada la limitada capacidad del estado por invertir y desarrollar estas acciones, a pesar de haberse identificado como una necesidad para la población y de existir el apoyo político los recursos con los que se cuentan no son suficientes para afrontar estas inversiones. Para esto es necesaria la cooperación internacional a fin de consolidar los fondos necesarios para la implementación de estos proyectos futuros.

Por otro lado, en la tabla No.7, por otro la se presentan los flujos por año, esto permitirá evaluar las necesidades financieras en el tiempo, identificándose los años 2013-2025 como los de mayores necesidades de inversión. Esto principalmente se debe a que las inversiones de construcción, operación y mantenimiento de las obras necesarias para el sector están planificadas en estos años y requieren de una fuerte inversión en pocos años y los próximos años serán para O&M, siendo estos valores menores.

Tabla 6. Flujos incrementales totales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para el Sector Transporte (miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad de Financiamiento			Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario		
			Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ FI	Δ FF	Δ O&M
Hogares	Nacional	Valores y deudas	-	-	-	118.915,49	11.891,55	11.891,55	-	-	-
	Total de fondos de hogares		-	-	-	118.915,49	11.891,55	11.891,55	-	-	-
Corporaciones	Nacional	Activos nacionales (incluyendo flujo de efectivo interno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos nacionales (bonos y créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjera	Inversión Extranjera Directa (IED)	-	-	-	-1.189,70	-183,16	-118,97	-	-	-
		Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda del exterior (AOD)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	-	-	-	-1.189,70	-183,16	-118,97	-	-	-
	Total de fondos corporativos		-	-	-	-1.189,70	-183,16	-118,97	-118,97	-	-
Gobiernos	Nacional	Fondos nacionales (presupuestarios)	1.185.807,87	118.580,79	127.919,95	-73.764,68	-7.376,47	-7.376,47	912.970,97	91.297,10	136.687,11
	Extranjera	Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda bilateral del exterior (AOD bilateral)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda multilateral del exterior (AOD multilateral)	-64.176,87	-6.417,69	-4.426,09	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	-64.176,87	-6.417,69	-4.426,09	-	-	-	-	-	-
	Total de fondos gubernamentales		1.121.631,00	112.163,10	123.493,86	-73.764,68	-7.376,47	-7.376,47	912.970,97	91.297,10	136.687,11
Total			1.121.631,00	112.163,10	123.493,86	43.961,11	4.331,92	4.396,11	912.970,97	91.297,10	136.687,11

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento

Δ FI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; Δ O&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: Resultados de evaluación FI&F

Tabla 7. Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados anuales para el Sector Transporte (miles de USD\$2005; Periodo 2011-2030)

Años	Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario		
	Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ FI	Δ FF	Δ O&M
2011	118.012,44	11.801,24	10.803,25	8.951,28	895,13	895,13	-21.141,09	-2.114,11	-18.499,31
2012	113.499,54	11.349,95	10.727,33	8.541,30	854,13	854,13	-29.809,13	-2.980,91	-17.652,02
2013	128.459,51	12.845,95	12.251,84	8.150,09	815,01	815,01	-28.443,83	-2.844,38	-16.843,53
2014	122.575,86	12.257,59	11.690,69	7.776,81	777,68	777,68	11.645,27	1.164,53	2.041,91
2015	94.559,00	9.455,90	11.155,24	7.420,62	742,06	742,06	11.111,90	1.111,19	1.948,39
2016	90.228,05	9.022,81	10.644,31	7.080,74	708,07	708,07	10.602,96	1.060,30	1.859,15
2017	38.914,78	3.891,48	5.438,72	6.756,43	675,64	675,64	10.117,33	1.011,73	1.774,00
2018	56.595,73	5.659,57	5.635,07	6.446,98	644,70	644,70	9.653,94	965,39	1.692,75
2019	54.003,56	5.400,36	5.376,97	6.151,70	615,17	615,17	9.211,77	921,18	1.615,21
2020	51.530,11	5.153,01	5.130,70	5.869,94	586,99	586,99	211.016,81	21.101,68	22.642,92
2021	28.185,38	2.818,54	2.797,25	5.601,09	560,11	560,11	201.351,92	20.135,19	21.605,84
2022	26.894,45	2.689,44	2.669,13	5.344,55	534,45	534,45	192.129,69	19.212,97	20.616,26
2023	25.662,64	2.566,26	2.546,88	5.099,76	509,98	509,98	183.329,86	18.332,99	19.672,00
2024	24.487,25	2.448,73	2.430,23	4.866,18	486,62	486,62	174.933,07	17.493,31	18.770,99
2025	23.365,70	2.336,57	2.318,92	4.643,31	464,33	464,33	-	-	17.911,25
2026	-	-	2.212,71	4.430,63	443,06	443,06	-	-	17.090,89
2027	-	-	2.111,37	4.227,70	422,77	422,77	-	-	16.308,10
2028	-	-	2.014,66	4.034,07	403,41	403,41	-	-	15.561,16
2029	-	-	1.922,39	3.849,30	384,93	384,93	-	-	14.848,44
2030	-	-	1.834,34	3.673,00	367,30	367,30	-	-	14.168,36

FI = Flujo de inversion, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operacion y mantenimiento

Δ FI&F = cambio gradual en la inversion y los flujos financieros; Δ O&M = cambio gradual en operacion y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: Resultados de evaluacion FI&F

2.2.4 Implicancias de Políticas

Para la estrategia de reducir emisiones de GEI varios estudios han recomendado mejorar la calidad de los combustibles, por lo que el gobierno Ecuatoriano ha planeado construir obras de infraestructura que permitan obtener combustibles de mejor calidad, buscando a su vez disminuir la contaminación atmosférica, aumentando la eficiencia mecánica y energética de los vehículos. Dichos proyectos tendrían un costo cercano a los 11 Mil millones de dólares. Sin embargo, estas iniciativas no se consideraron en el análisis de los flujos, debido a que en Ecuador su política energética está orientada a disminuir su dependencia de los Hidrocarburos y reducir el impacto en el calentamiento global; Por ello es necesario citar, la Iniciativa Yasuni ITT que actualmente lidera el Gobierno central y que busca mantener el petróleo bajo tierra, para evitar su explotación.

A su vez, las medidas estudiadas están alineadas con la Política Ambiental Nacional (PAN) donde se busca nuevamente la promoción del transporte alternativo en las ciudades y el incentivo a sistemas de transporte público y colectivo eficientes.

La actual política de transporte y movilidad está orientada principalmente a la planificación y orientación de la infraestructura pública y el transporte público; el Ministerio a su cargo se encuentra en un proceso de transformación y evolución teniendo en cuenta sus nuevas funciones. Con la finalidad de llevar a cabo las medidas presentadas y que el Ministerio correspondiente o las entidades ejecutoras responsables, lideren el proceso de implantación, se requiere al menos las siguientes acciones:

- ✓ Capacitar y fortalecer el conocimiento sobre las implicaciones derivadas del cambio climático a los diversos actores interesados en el sector transporte.
- ✓ Estrechar los vínculos y el funcionamiento al interior del Comité Nacional sobre el Clima, lo que facilitará transversalizar la relación cambio climático – transporte y movilidad pública.
- ✓ Fortalecer aún más el criterio de sistema integral de transporte y de transporte intermodal, como criterios básicos para reducir las emisiones de gases efecto invernadero, dentro de los decisores de política pública de transporte, por lo que se requiere que el MTOP, lidere un proceso de orientación para que otras ciudades del Ecuador, desarrollen sus planes de movilidad urbana.
- ✓ La política de transporte y sus implicaciones con el cambio climático o al revés, su vulnerabilidad al mismo, se encuentra muy relacionada con la política energética orientada a modificar la matriz energética ecuatoriana.

Las estrategias presentadas en este informe cumplen con estos requisitos tratando de abordar temas innovadores y que son de interés de las distintas ciudades visitadas. Como se dijo anteriormente, las estrategias de movilidad sustentable y de fomento al transporte ferroviario deben ser las prioridades de inversión para reducir las emisiones de GEI provenientes del sector transporte en el Ecuador, teniendo en cuenta los beneficios sociales, ambientales y globales en la lucha para mitigar los efectos del

cambio climático.

Por otro lado, la Instalación de Filtros, medida orientada principalmente al parque automotor con una edad superior a diez años, ayudará a disminuir el volumen de emisiones de GEI, por su capacidad tecnológica para retener las partículas provenientes de la combustión energética; esta medida permitirá reducir los niveles de contaminación en las ciudades de estudio significativamente, mejorando sustancialmente la calidad del aire.

La revisión Técnica Vehicular, tanto en Cuenca como en Quito, redundará en la reducción de GEI, debido a que la valoración del estado técnico mecánico de los automotores colige con el volumen, calidad y cantidad de las emisiones que estos emiten; nuevamente, ésta medida tiene efectos inmediatos en la calidad del aire de las ciudades y de su influencia en las enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica. En ese sentido, se debería complementar esta medida con la medición de CO₂ en los automotores.

El conjunto de medidas relacionadas con la Movilidad Urbana, donde se encuentran los sistemas integrados de transporte masivo para las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca y la ciclovía de las tres ciudades, se encuentran orientadas a fortalecer el transporte intermodal, reducir el número de vehículos particulares en las vías, aumentar la confianza de los usuarios en el transporte público, mejorar las condiciones de movilidad en el espacio público como lugar de convergencia entre el peatón, el ciclista, el transportista y el automovilista; para ello es necesario acompañar éstas medidas con procesos de educación, capacitación y formación para sensibilizar a los transportistas, automovilistas, ciclistas y peatones, sobre el uso adecuado de las vías, cultura responsable en la conducción, deberes y derechos de peatones y ciclistas, respeto a normas de tránsito y construcción de cultura ciudadana en general alrededor de la movilidad sostenible.

En cuanto a las medidas relacionadas con el transporte de carga por ferrocarril y el tren eléctrico para el transporte de pasajeros entre la Costa y la Sierra, éstas permitirán la reducción de los tiempos de viaje, mejores prestaciones de las unidades por volumen de carga transportada, reducción en el número de accidentes de tránsito por carretera y reducción en el consumo de la cantidad de combustibles. La sostenibilidad de éstas medidas es posible siempre y cuando el sistema de generación hidroeléctrica nacional garantice un suministro de energía eléctrica permanente y confiable, de tal manera que no se afecte el suministro de energía a la infraestructura ferroviaria que se pretende aumentar.

Una de las principales barreras que pueden limitar la consecución de estas estrategias, es el acceso al financiamiento para los diferentes tipos de flujos. Los recursos incrementales que se presentan en este documento son significativos y seguramente requerirán no solamente financiamiento directo a través de los recursos públicos sino a

través de mecanismos de financiamiento mixto (por ejemplo a través de emisión de deuda interna o externa, a través del mercado de valores local o de los mercados internacionales) o a través de préstamos directos de organismos multilaterales como la CAF, BID, Banco del Sur, Banco Mundial, etc.

El transporte (BRT) es uno de los sectores que se deben fomentar para el desarrollo de proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), teniendo en cuenta que éste instrumento apalanca recursos financieros. Por lo tanto, es necesario que a nivel tanto del MTOP como de las instituciones que a nivel municipal gestionan el transporte y la movilidad pública, se fortalezca el recurso humano que desarrolle este tipo de metodologías y de proyectos.

Adicionalmente, al tratarse de estrategias de muy largo plazo en especial para los temas asociados a movilidad urbana sostenible, es crucial que exista continuidad en las políticas, estrategias y programas específicos. La capacidad y fortaleza institucional juega un papel muy importante para asegurar la continuidad en las estrategias. Por lo tanto, deben buscarse mecanismos para asegurar que los compromisos que las entidades ejecutoras adquieren, sean sostenibles al menos en los períodos de evaluación contemplados en este estudio.

La capacidad técnica del país para ejercer tareas de monitoreo y seguimiento de las inversiones realizadas y de la consecución de los objetivos planteados, determinará el verdadero éxito de esta iniciativa. En ese sentido, el fortalecimiento de capacidades, la socialización del conocimiento y la creación de comités que lleven un estricto control de las inversiones y de su impacto, es fundamental.

2.3 Forestal

2.3.1 Introducción

El análisis del sector forestal se realizó en base a las prioridades nacionales y los planes institucionales, incluyendo criterios importantes de mitigación para el cambio climático como una visión más amplia para el sector en el Ecuador.

Para el Ecuador el sector forestal tiene una gran potencialidad de desarrollo, estas posibilidades pueden enmarcarse en el contexto internacional actual de cambio climático, ya que hay mecanismos específicos para el sector que pueden ser aprovechados por el país para fortalecer este sector tan importante para la economía nacional.

Existe una fuerte relación entre cambio climático y bosques, dado que son los reguladores climáticos por excelencia son las áreas que mayor atención y protección requieren. En los últimos años se ha reconocido la importancia de mantener los bosques y ampliar su espacio sobre el planeta. No solo por los beneficios ambientales y servicios que pueden ofrecer a la población, sino porque en países como el Ecuador son medios de vida y fuente de importantes ingresos.

Los impactos sociales que tiene el sector son importantes, el aprovechamiento de los recursos forestales de un país es fundamental para lograr un desarrollo sustentable efectivo en el largo plazo. Para el caso de Ecuador, se ha visto la necesidad de cambiar la visión que tienen los empresarios madereros y las comunidades que viven de los bosques para lograr introducir medidas de mitigación eficientes en el sector.

A lo largo de esta evaluación, se vincularon algunos conceptos de deforestación y reforestación necesarios para comprender la mitigación en el sector forestal, y sobre todo se analizó el manejo forestal sustentable como una herramienta necesaria y eficiente para controlar el uso de recursos por parte de las comunidades. Si bien el país ha iniciado recientemente en el tema, se han logrado grandes avances en este aspecto. Esto ha permitido aterrizar algunas acciones y planificar a futuro medidas de mitigación que pueden traer beneficios económicos para el país.

Fue muy significativo evaluar las necesidades de financiamiento para el sector y así proponer acciones concretas que puedan implementarse y desarrollarse en el mediano plazo, cambiando radicalmente la visión sobre el sector en el país.

2.3.2 Alcance

Las opciones de mitigación analizadas en el sector forestal ecuatoriano incluyen las consideradas en el Protocolo de Kyoto (actividades de forestación y reforestación (F/R) dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Además incluyen actividades para

Reducir las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+), y el mejoramiento de éstos a través de su conservación y manejo sostenible del territorio forestal.

Siguiendo los lineamientos del IPCC (2007), se han considerado opciones de mitigación del cambio climático relacionadas con: a) la reducción de emisiones provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+) mediante la protección y manejo sostenible de los bosques existentes; y, b) secuestro de carbono, a través de: (i) reducir la degradación con manejo de bosques existentes para mejorar los reservorios de carbono (restaurar los reservorios de carbono perdidos), (ii) reforestación de superficies no forestales (creación de nuevos reservorios de carbono).

Bajo este contexto, el alcance y análisis del sector contempla tres actividades que se configuran como medidas de mitigación, las cuales fueron elegidas por su potencialidad de reducción de emisiones e impacto socio-económico:

Reforestación: Se incluyen en esta actividad las plantaciones forestales con fines comerciales. Las tierras con vocación forestal se estiman en más de 3.7 millones de hectáreas.

Conservación de Bosques: Se incluyen los bosques nativos de áreas públicas y privadas amenazados por la explotación maderera de empresas y tala ilegal. Para el año 2010 se ha estimado unas 4.7 millones de hectáreas de vegetación nativa con potencial para emprender opciones de protección.

Manejo Sustentable de Bosques: Se incluyen áreas públicas y privadas de bosques nativos amenazados por la tala ilegal que brindan alternativas económicas e incentivos a los usuarios del bosque. Se estima la existencia de más de 3.4 millones de hectáreas de vegetación nativa con potencial productivo; ubicados especialmente en bosques tropicales húmedos de la Amazonía, bosques tropicales húmedos del noroccidente y en los bosques andinos.

Las tres opciones de mitigación integran un conjunto complejo de acciones, que por un lado se interrelacionan con procesos legislativos, económicos y educativos, y por otro lado, las acciones deben considerar la participación de varios actores desde instancias rectoras del gobierno hasta la sociedad civil.

Además, estas opciones disponen del soporte político e institucional existente en los nuevos instrumentos de planificación y de direccionamiento político estratégico, entre los que se menciona: la Constitución Política de la República del Ecuador, el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013, y estrategias como: Estrategia para el Desarrollo Forestal del Ecuador, Estrategia Nacional de Cambio climático, entre otras.

2.3.3 Descripción de Medidas y Resultados

Se han considerado dos posibles escenarios, el primero que describe la situación actual del sector, y un segundo que recoge los cambios necesarios a realizar para poner en marcha medidas de mitigación del cambio climático en el sector forestal.

El cálculo de los flujos de efectivo necesarios para la implementación de las medidas se basa en la correcta estimación de dos parámetros básicos: a) los flujos de inversión, financieros y estimación de costos de operación y mantenimiento que se requerirán a futuro, y b) la tasa de inflación que permite homogeneizar los valores al año 2005, misma que fue planteada según requerimientos del estudio.

Las inversiones se definieron en base a estudios previos, creación de procesos, incentivos y todo lo relacionado al flujo de efectivo necesario para iniciar cada una de las medidas propuestas. Se definió como costos de operación y mantenimiento a las erogaciones incurridas una vez que se ha implementado la medida y dicho valor sirve para dar continuidad a la misma.

Las medidas de mitigación bajo análisis están en concordancia con aquellas opciones identificadas para la reducción de emisiones netas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), especialmente dióxido de carbono (CO₂). Dichas opciones han sido seleccionadas en base al potencial de reducción de GEI en el sector forestal del Ecuador.

Las medidas de mitigación, se concentran principalmente en los siguientes tres subsectores: (i) reforestación, (ii) conservación de bosques, (iii) manejo sustentable de bosques nativos.

El escenario de mitigación, considera tres opciones relacionadas con los subsectores antes mencionados; mismas que han sido seleccionadas en base a las experiencias del país, al apoyo político de instituciones y a la existencia de la potencialidad natural. Las opciones de mitigación desarrolladas para el Ecuador son:

- Captura de CO₂ mediante la forestación y reforestación;
- Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos; y
- Manejo forestal sostenible (MFS) y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo.

Estas opciones se están implementando en el país, pero requieren ser fortalecidas con una mayor participación de actores al momento insuficientemente involucrados. Por esta razón, la integración y mejor participación interinstitucional es un factor determinante para asegurar el impacto de las opciones seleccionadas. En este sentido deben considerarse el MAE, MAGAP, SENAGUA, MIPRO y el sector privado.

Entre los principales resultados obtenidos, se presenta el resumen de flujos resultantes

para implementar las medidas identificadas en el presente análisis. Los flujos incrementales totales resultantes ascienden a \$2.618 millones de dólares; siendo necesarios \$ 1.459 millones de dólares adicionales como flujos de inversión, \$ 560 millones de dólares como flujos financieros y \$ 598 millones como gastos de operación y mantenimiento (Tabla No.8)

Tabla 8. Forestal: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M (millones de USD 2005 constantes descontados, Período 2010-2030.)

Escenario	FI	FF	O&M	Total
Mitigación	1.920,5	783,8	658,2	3.362,5
Base	461,2	223,4	59,7	744,4
Diferenciales	1.459,3	560,4	598,4	2.618,1

Fuente: MAE, MAGAP, Empresa Privada, ONGs Ministerio de Finanzas.

Los incrementos en los flujos de inversión, financieros y de operación y mantenimiento para implementar las medidas de mitigación, muestran que la medida de reforestación requiere un incremento porcentual de alrededor del 363% respecto del escenario base; el MFS un 114% y la reducción de emisiones de CO₂ (deforestación evitada) requiere un incremento del orden del 103% respecto del escenario de base.

En las tablas No. 9 y 10 se resumen los flujos incrementales por entidad y por año, estos flujos consideran la ampliación de hectáreas que actualmente se incluyen en cada medida planteada.

Para implementar la medida de captura de CO₂ a través de la reforestación comercial a nivel nacional; se estima un incremento de la inversión respecto del escenario de base, para el periodo 2011–2030 de \$1.931 millones de dólares; ello en concordancia con la duración del Plan Nacional de Forestación y Reforestación.

Los flujos incrementales necesarios para implementar la medida de reducción de emisiones de CO₂ por la conservación de bosques nativos en el Ecuador ascienden a \$298 millones de dólares. Esta inversión incremental considera el ingreso de tres millones de hectáreas al sistema. Los cálculos se realizaron sobre la base de la experiencia del Proyecto Socio Bosque.

Finalmente los flujos necesarios para implementar la medida de Manejo Forestal Sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo asciende \$388 millones de dólares. La inversión estimada para poder implementar esta medida, ha sido calculada para un 25% del área total con bosques productivos y potencial de realizar MFS. Con la finalidad de evaluar su pertinencia y continuar con procesos que se extiendan en el largo plazo. La inversión estimada en esta medida hace énfasis en los incentivos, los que incluyen: exoneración de pagos de impuestos, pagos de pie de monte, apoyo para la formulación de planes de manejo, etc.

En síntesis, las tres medidas de mitigación planteadas en este estudio, son acciones que sustentan el modelo de gobernanza del sector forestal del Ecuador; por ello, disponer de flujos inversión y financiamiento para estas acciones, no solo fomentará la consolidación de este sector, sino también ofrecerá oportunidades de inversión nacional e internacional. Además con la aplicación a mayor escala de medidas que otorguen incentivos a la conservación y manejo sustentable de bosques en espacios territoriales con altos niveles de pobreza se mejorará la distribución de los beneficios asociados a la conservación.

Finalmente disponer de medidas de mitigación con impacto nacional y de indicadores económicos para su implementación, resulta una ventaja comparativa con otros países. Esta información es clave para materializar oportunidades de inversión privada y para atraer recursos internacionales de los diferentes mecanismos tipo MDL, REDD+ y otros que pudiesen crearse en el futuro.

Tabla 9. Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategia y fuente de financiamiento para el Sector Forestal (miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Fuente de Financiamiento	Captura de CO ₂ mediante reforestación				Reducción de emisiones de CO ₂ producidas por la deforestación de bosques nativos				Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO ₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo				Total de las 3 Medidas
	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	
Corporaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activos nacionales	301.679	148.913	152.200	602.792	39.656	23.962	29.479	93.098	114.216	2.062	5.126	121.405	817.295
Gobiernos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondos nacionales	664.728	328.119	335.361	1.328.209	87.379	52.799	64.955	205.134	251.667	4.544	11.296	267.507	1.800.849
Total	966.407	477.032	487.561	1.931.001	127.035	76.762	94.434	298.231	365.884	6.606	16.422	388.912	2.618.144

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: MAE, MAGAP, Empresa Privada, ONGs Ministerio de Finanzas

Tabla 10. Flujos Incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados anual para el Sector Forestal (miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Años	Captura de CO ₂ mediante reforestación				Reducción de emisiones de CO ₂ producidas por la deforestación de bosques nativos				Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO ₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo				Total de las 3 Medidas
	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔTotal	
2011	385.267	153	7.268	392.688	612	-	-	612	126	77	-	203	393.503
2012	299.970	8.030	10.964	318.964	1.554	23.653	865	26.072	22.128	2.044	220	24.392	369.428
2013	212.248	-	16.705	228.953	2.255	174	1.650	4.079	21.673	-	344	22.017	255.049
2014	35.337	-	23.887	59.224	3.202	166	2.361	5.729	21.555	-	456	22.011	86.964
2015	33.586	8	37.943	71.536	4.006	-	3.004	7.010	21.364	8	558	21.930	100.476
2016	-	3.960	35.442	39.402	2.892	11.867	2.169	16.927	12.819	993	393	14.205	70.534
2017	-	7	33.818	33.826	5.471	-	4.103	9.574	20.971	7	731	21.710	65.109
2018	-	7	32.269	32.276	6.090	-	4.568	10.658	20.736	7	804	21.547	64.481
2019	-	7	30.791	30.798	6.642	-	4.981	11.623	20.478	7	869	21.354	63.775
2020	-	5.425	29.381	34.806	7.129	16.255	5.347	28.732	20.200	1.361	927	22.488	86.026
2021	-	6	28.035	28.041	7.559	-	5.669	13.228	19.905	6	977	20.888	62.158
2022	-	6	26.751	26.757	7.934	-	5.950	13.884	19.594	6	1.021	20.621	61.263
2023	-	5	25.526	25.532	8.259	-	6.194	14.453	19.270	5	1.059	20.335	60.319
2024	-	4.497	24.357	28.854	8.537	13.476	6.403	28.416	18.935	1.128	1.092	21.155	78.425
2025	-	5	23.241	23.246	8.773	-	6.580	15.352	18.590	5	1.119	19.714	58.313
2026	-	179.881	22.177	202.058	8.969	-	6.727	15.696	18.237	5	1.141	19.383	237.136
2027	-	140.025	21.161	161.186	9.129	-	6.846	15.975	17.877	5	1.160	19.041	196.202
2028	-	102.856	20.192	123.048	9.255	11.171	6.941	27.367	17.512	935	1.174	19.621	170.036
2029	-	16.454	19.267	35.721	9.351	-	7.013	16.363	17.143	4	1.184	18.331	70.416
2030	-	15.701	18.385	34.085	9.418	-	7.063	16.481	16.771	4	1.191	17.966	68.532
Total	966.407	477.032	487.561	1.931.001	127.035	76.762	94.434	298.231	365.884	6.606	16.422	388.912	2.618.144

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: Resultados de evaluación FI&F

2.3.4 Implicancias de políticas:

A continuación se presentan premisas relacionadas a las principales implicaciones políticas de la implementación de este estudio en el sector forestal; sobre todo de aquellas concernientes con las prioridades de inversión, a los posibles co-beneficios esperados de las inversiones, a los objetivos sectoriales y nacionales de desarrollo y a la posibilidad de generación de políticas públicas.

Con relación a las prioridades de inversión, los instrumentos que delinean la política pública del Ecuador, como la CPRE, el PNBV, la Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable, la Estrategia Nacional de Cambio climático (en construcción), la Estrategia Nacional REDD (en construcción), entre otros, son la evidencia de la prioridad Nacional de inversión en el tema. Estos instrumentos jurídicos muestran el compromiso de tratar a la biodiversidad como patrimonio estratégico del país. Estas consideraciones direccionan las acciones hacia la mitigación del cambio climático y están orientadas a promover un ambiente sano y sustentable.

En este contexto, las tres medidas de mitigación planteadas en el estudio del sector forestal, contribuyen por un lado a mejorar el ambiente a través de la reducción de emisiones de CO₂ de la atmosfera, y por otro constituyen acciones que sustentan el modelo de gobernanza del sector forestal en el Ecuador; donde los recursos forestales actúan como mecanismos biológicos eficientes para mitigar los impactos del cambio climático.

Por ello, disponer de flujos de inversión y financieros para las acciones propuestas, consolida el sector, crea oportunidades de inversión nacional e internacional e incrementa los beneficios sociales y económicos para las poblaciones relacionadas con los bosques. De tal manera que se contribuye con la reducción de la pobreza al tiempo que se optimiza la función de los bosques en la mitigación del cambio climático.

Al hacer referencia a los co-beneficios esperados de las inversiones en el sector forestal; se puede constatar que, en los últimos años, la inversión pública en este sector ha crecido de forma significativa, ejemplo de ello es el PSB, y el fomento a la reforestación con el PNFR: estas iniciativas pueden constituirse en nexos importantes para posicionar al Ecuador como un país que está implementando medidas efectivas de mitigación de los efectos del cambio climático.

En el Ecuador, gran parte de la población con índices de pobreza está asociada por un lado al sector rural, y en particular, con la existencia de bosques. Con la aplicación a mayor escala, de incentivos a la conservación de bosques, sobre todo en espacios territoriales que alcancen a la población económicamente vulnerable, estas medidas democratizan los beneficios de la conservación. El tener identificadas las medidas de mitigación con impacto nacional, y sobre todo, disponer de indicadores económicos para su implementación, puede resultar en una ventaja comparativa con respecto a otros

países. Los beneficios pueden traducirse en mayores oportunidades de inversión en Ecuador. Así mismo, podría constituirse en elementos de atracción de recursos financieros internacionales asignados a mecanismos tipo MDL, REDD+ y otros que pudiesen crearse en el futuro.

Es importante tener en cuenta que estos mecanismos están en construcción y dependen aún de acuerdos y compromisos internacionales. A pesar que el potencial del MDL es grande en el ámbito forestal, en la práctica los proyectos MDL forestales representan una fracción muy pequeña de los proyectos y créditos en los mercados MDL²¹. El escaso desarrollo del sector se debe a la demora para definir las metodologías que permitan evaluar la eficacia de los proyectos. Por esta razón es recomendable hacer proyecciones conservadoras sobre los proyectos forestales con potencial para insertarse en este marco. Los mercados voluntarios son una alternativa más asequible dada la rigidez de los mercados regulados.

Las iniciativas REDD aunque recientes tienen un gran potencial a futuro, ya que cuentan con beneficios paralelos y son opciones costo-efectivas, que puede generar reducciones de emisiones importantes a un costo relativamente bajo, lo que ha sido especialmente puesto en evidencia por el informe Stern sobre la economía del cambio climático²². Existen preocupaciones sobre la aplicación de proyectos REDD como las fugas hacia otros sectores. El monitoreo sobre fugas requiere del trabajo conjunto de varias instituciones del estado, ventajosamente existen ya varias herramientas encaminadas a permitir el monitoreo y otras están en construcción. El apoyo del estado a este tipo de alternativas es importante.

Otro punto primordial a analizarse en el futuro es la naturaleza jurídica de los créditos de carbono que podrían generarse con cualquiera de las tres medidas a implementarse. Debido a que la naturaleza jurídica de los créditos no está definida en el derecho internacional, el país necesita leyes claras o análogas al respecto.

Los proyectos forestales de carbono requieren recaudar fondos iniciales significativos para ser llevados a la práctica, especialmente el caso de reforestaciones, debido a las costosas inversiones iniciales. Además la recuperación es lenta, en el caso más optimista después de 20 años de haber sido implementado el proyecto.

La complejidad para obtener el balance del carbono secuestrado o evitado y del monitoreo de los flujos de carbono hace que los proyectos forestales sean a menudo poco atractivos. Sin embargo, los créditos de carbono permiten diversificar las fuentes de los ingresos de los proyectos pudiendo éstos ser manejados como un portafolio de inversiones con lo cual se disminuye el riesgo (que en los proyectos forestales es alto) debido a que son inversiones a largo plazo sometidas a un conjunto de contingencias:

²¹ Chenost and Gardette 2010.

²² Stern 2007.

técnicas (peligros naturales, etc.), financieras (volatilidad de los mercados, ausencia de visibilidad y liquidez en el mercado del carbono, especialmente forestal, etc.) e institucionales (legislaciones cambiantes). Para los inversores, estos riesgos se traducen en altas tasas de descuento, en consecuencia los indicadores financieros (TIR, VAN) generalmente no son tan buenos como en otros sectores²³. Esta es una de las razones que explica por qué en el país la mayoría de las inversiones en el sector forestal es llevada a cabo por el Estado, los inversionistas privados raramente apuestan por un sector tan vulnerable.

Diferentes formas de financiamiento son accesibles para los proponentes de proyectos de tipo forestal: deudas, capitales privados, donaciones y subvenciones. Ciertos proyectos con externalidades ambientales y sociales son propensos a encontrar fuentes de financiamiento de donaciones y de mercados de compensación voluntaria. Los proyectos más rentables podrán obtener financiamiento privado “tradicional” (capitales privados, préstamos), mientras que los proyectos demostrativos o que responden a criterios de interés general, tienen más facilidades para obtener financiamientos públicos.

Con relación a la generación de medidas de política pública, en la actualidad, se está discutiendo un nuevo instrumento legal que regule el sector forestal en el Ecuador. Donde se trata de conectar y regular los mandatos constitucionales (p.ej., derechos de la naturaleza), con los objetivos nacionales (p.ej., promover un ambiente sano y sustentable). Entonces disponer de medidas que apoyen acciones de mitigación, con sus respectivos flujos de inversión y financiamiento; puede ser un instrumento sustancial para la formulación de incentivos permanentes que fomenten por un lado la conservación de los remanentes de bosques nativos y por otro lado fomenten la formación de nuevos bosques. Todas estas iniciativas requieren de inversión “ex ante”, que los resultados en términos de reducción de emisiones puedan ser valorados. Se prevén, entonces, instrumentos de financiamiento, principalmente públicos, para financiar estas acciones. Por otro lado, se requiere de instrumentos técnicos normativos, que ayuden a guiar el proceso de mitigación en el país, y que beneficien la implementación de las medidas de mitigación consideradas en el Ecuador, no solo por este estudio, sino también en otros espacios e instituciones.

En el Ecuador, el mecanismo REDD ha tenido un gran avance, por ejemplo el MAE a través de la Subsecretaría de Cambio climático, está trabajando en el desarrollo de la Estrategia Nacional REDD. Los elementos de dicha estrategia (ver Gráfico 1) han sido identificados, y algunas actividades o proyectos de varios de esos elementos se encuentran actualmente ya en implementación.

²³ Chenost and Gardette 2010

Gráfico 1. Componentes de la Estrategia Nacional REDD+ del Ecuador



Fuente: MAE, 2010.

Así, para asegurar que REDD ofrezca beneficios ambientales, el Ecuador ha planteado en el ámbito internacional que solamente los ecosistemas nativos pueden ser parte del mecanismo. De la misma manera, para asegurar que REDD ofrezca beneficios sociales al país se ha planteado que los beneficios se puedan derivar de la implementación del mecanismo; los cuales deben ser reinvertidos en áreas donde se haya reducido la deforestación.

Por otro lado, el Ecuador es parte de la iniciativa para el desarrollo y aplicación de los estándares sociales y ambientales REDD+, con lo cual se busca asegurar beneficios sociales y ambientales adicionales en la implementación del mecanismo REDD+. Para ello el MAE, inició un programa de trabajo para la interpretación, implementación y evaluación de los estándares a nivel nacional.

La definición y construcción de estos conceptos estandarizados son una plataforma de apoyo para el incremento del nivel de desempeño social y ambiental de los programas REDD+. En el Ecuador, se espera aplicar la Estrategia Nacional REDD+ como una manera de asegurar el desempeño de calidad en torno a REDD+. Los estándares consisten de principios, criterios e indicadores que definen los asuntos de interés y los niveles requeridos de desempeño social y ambiental.

La implementación del mecanismo REDD implica el desarrollo de una serie de capacidades, tanto a nivel institucional como de las comunidades locales; para hacer factible el cumplimiento de las condiciones en las áreas de gobernanza y equidad, se destacan la necesidad de las siguientes capacidades²⁴:

- Poseer estructuras de gobernanza transparentes y capaces, así como mecanismos de rendición de cuentas y estándares robustos para el fortalecimiento de la participación en el diseño y puesta en marcha de REDD.
- Tener claridad en la tenencia de la tierra, así como en los derechos de propiedad y uso de los recursos forestales, para desarrollar mecanismos que beneficien a las comunidades dependientes del bosque y con bajo riesgo para los inversionistas.
- Poseer capacidad técnica, financiera y administrativa para la definición de conceptos, línea base, así como para el monitoreo del cambio de uso del suelo, de las emisiones y secuestro de carbono y de las dinámicas que conducen a la deforestación a nivel nacional.
- Definir políticas y agendas nacionales de acuerdo con los intereses y la posición de los países.
- Establecer una línea base justa y realista.
- Basar los mecanismos a utilizar en el contexto que se desarrollan, lo que incluye las políticas y legislación nacionales, normas y reglas locales, condiciones socio-económicas y de tenencia de la tierra.
- Basar las acciones a implementar en un sólido entendimiento de sus impactos sociales y ambientales, así como de las causas específicas de la deforestación a nivel local, regional y nacional.
- Garantizar una compensación justa a las comunidades que dependen de los bosques a ser conservados y manejados.
- Promover y garantizar la participación de los actores (incluyendo a comunidades locales y pueblos indígenas) en los procesos de negociación y de toma de decisiones.
- Poner en marcha procesos efectivos para regular la toma de decisiones, incluyendo mecanismos de resolución de conflictos.
- Desarrollar actividades y proyectos piloto para probar los diferentes enfoques que permitan reducir la deforestación, de forma que conduzcan a la identificación y diseño de la estrategia de implementación más apropiada.
- Garantizar la permanencia de las emisiones reducidas.

²⁴ CMNUCC 1997.

3. Resultados

El análisis de los flujos de inversión realizado por el Ecuador tiene una gran importancia dada la situación de los impactos climáticos que ya se sienten en varios sectores de la economía.

Una vez revisados los flujos de cada sector y analizadas varias medidas de mitigación y adaptación al cambio climático podemos concluir que el Ecuador requiere para hacer frente al desafío del cambio climático un total de \$7.543,21 millones de dólares para los próximos 25 años, en los tres sectores del presente estudio.

Estos flujos representan el 31% del PIB del 2010 del Ecuador²⁵, siendo estos recursos un monto considerable que debe ser incorporado en los próximos años en la planificación pública a fin de lograr enfrentar de manera adecuada al cambio climático. Estos resultados se pueden analizar en las Tablas 11 y 12 donde se muestran los flujos por año y por fuente de inversión.

Los resultados expuestos en las tablas reflejan que la mayor parte de las inversiones deben realizarse entre los años 2011-2018, primeros años de inversión, principalmente por el Estado. Esto destaca la urgencia por el país de contar con una planificación adecuada, que permita incluir obras de infraestructura y proyectos de largo plazo, al fin de lograr que estos sectores vinculen los conceptos de cambio climático en su planificación respectiva. (Ver tabla 11).

Por otro lado también se puede observar a través de los datos que el Estado lleva la mayor responsabilidad de inversión para cambio climático, como ente regulador de políticas encargado de generar las condiciones necesarias para contar con acciones efectivas para enfrentar al Cambio climático.

Sin embargo, una conclusión de esta tendencia puede indicar que el sector privado debe ser involucrado para ser también un inversionista en las acciones de mitigación y adaptación que se lleven a cabo en el país, ya que los impactos también serán sentidos por estos sectores.

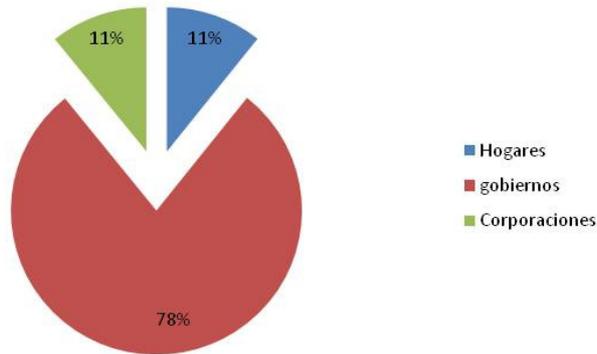
Los hogares por otra parte, son entendidos por individuos o las familias, que en ningún sector tienen una participación significativa ya que la mayoría de las medidas planteadas para los sectores son o deberían ser políticas de Estado y por ende no tienen la responsabilidad de invertir. En el caso de Soberanía Alimentaria en la categoría de hogares se han incluido a los PYMEPRO quienes en este sector, tendrán la responsabilidad de invertir en un cambio de sistema productivo, mejores semillas, entre otras. Sin embargo, esta inversión deberá ser apoyada por el Estado a fin de lograr

²⁵ PIB para el año 2010 24.983 millones de dólares según las estadísticas del Banco Central del Ecuador boletín Diciembre 2010.

implementar los cambios efectivamente.

En el gráfico siguiente se pueden apreciar el porcentaje de inversiones por entidad y en la tabla 12 los montos requeridos para los 3 sectores del estudio.

Gráfico 2. Porcentaje de participación de cada entidad en la inversión necesaria (%) para los 3 sectores



Fuente: Evaluaciones de FI&F Sectoriales

Tabla 11. Flujos Incrementales nacionales por año para los 3 sectores (millones de dólares del 2005)

Años	Ecuador			
	Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ Total
2011	758,76	145,36	24,74	928,86
2012	684,26	177,05	30,18	891,49
2013	579,51	117,39	38,85	735,75
2014	270,71	48,49	52,14	371,34
2015	214,95	28,44	62,00	305,39
2016	168,01	43,42	57,06	268,49
2017	127,51	21,38	52,36	201,24
2018	144,50	23,03	51,44	218,97
2019	140,95	22,67	50,08	213,70
2020	340,88	65,60	69,85	476,33
2021	308,65	37,14	65,05	410,84
2022	297,69	36,06	62,95	396,70
2023	287,42	35,04	60,93	383,39
2024	276,04	53,05	58,97	388,06
2025	100,32	16,34	57,07	173,73
2026	77,37	193,88	55,23	326,49
2027	76,81	154,02	53,46	284,29
2028	76,71	128,96	51,75	257,41
2029	75,98	30,46	50,09	156,53
2030	76,02	29,72	48,49	154,23
Total	5.083,04	1.407,50	1.052,68	7.543,22

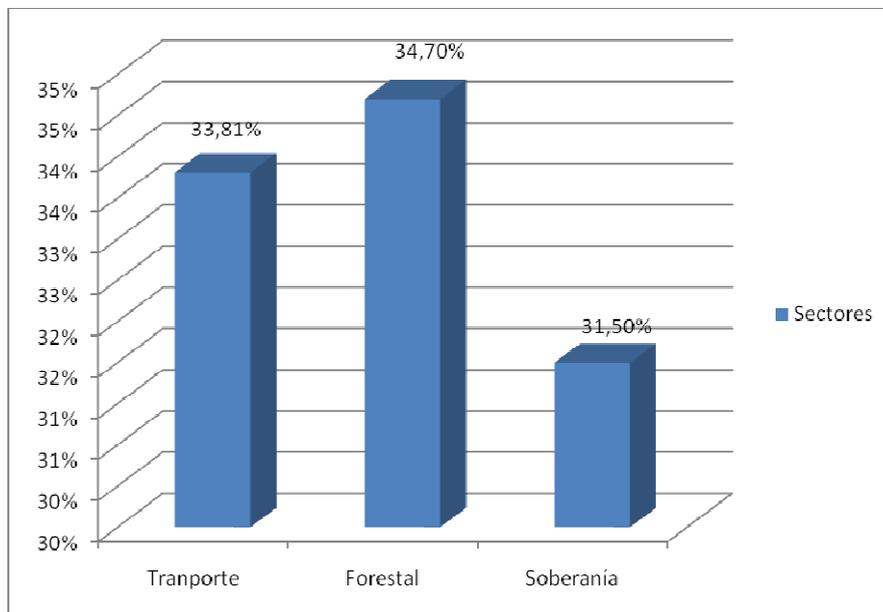
FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento
 Δ FI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; Δ O&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto
 En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo
 Fuente: Resultados de evaluación FI&F

La inversión que debe realizar el Estado es necesaria que sea apoyada por la comunidad internacional, ya que el Ecuador no cuenta con los recursos suficientes para implementar en el mediano plazo las medidas planteadas en este análisis. Es importante reconocer la corresponsabilidad que se tiene entre los países para enfrentar al cambio climático.

En el gráfico No.3 se presentan los resultados de necesidades relativas por sector, de acuerdo a la evaluación realizada.

Gráfico 3. Necesidades de FI, FF y O&M relativas por sector



Sector	FI, FF y O&M (millones USD. 2005)
Transporte	2.548,50
Forestal	2.618,14
Soberanía	2.376,58
Total	7.545,65

En el gráfico 3 podemos ver el peso relativo de cada sector en los flujos totales, la distribución es más o menos equitativa y todos los sectores están en la misma situación de necesidades de inversión.

Seguida de esta inversión está el sector Transporte, el que considera una fuerte inversión en la construcción de infraestructura necesaria para generar una movilidad sustentable y operativizar el Ferrocarril que implica un 81% de toda la inversión. Estas dos medidas concentran una gran cantidad de recursos sobre todo en los primeros años.

Soberanía Alimentaria requiere de un 5% menos de recursos en comparación a los otros dos sectores, ya que las obras de infraestructura no son tan costosas como en los dos sectores anteriores, según se pudo analizar en los capítulos anteriores y los presupuestos establecidos para las medidas planteadas. Esto no hace al sector menos prioritario para la inversión ya que, como se mencionó anteriormente, es el sector que tiene mayor peso relativo de inversión en los PYMEPRO, que en cualquier caso requerirán apoyo del Estado para realizar un cambio en sus sistemas productivos y así lograr enfrentar el Cambio climático.

Esto puede entenderse bajo la lógica de que la inversión en desarrollo, tal como se menciona en el estudio de soberanía, es también una inversión en adaptación siempre que se canalicen los recursos de manera adecuada para reducir el riesgo de la población a los impactos del cambio climático.

Sin embargo, la gestión del Cambio climático tiene responsabilidad compartida ya que los efectos no se presentarán solamente en los países que han generado GEI, por el contrario los impactos más fuertes se esperarían en los países en vías de desarrollo quienes han sido los que menos han contribuido a las emisiones. En este contexto es importante encontrar mecanismos de cooperación que faciliten la transferencia de fondos hacia los países en vías de desarrollo, de modo a reducir de manera efectiva el riesgo y la vulnerabilidad de sus poblaciones.

Por último, más allá de los recursos económicos necesarios para la implementación de medidas, el Ecuador requiere que sus tomadores de decisiones se sensibilicen frente al tema de cambio climático y comprendan los retos y necesidades que tiene el país para así vincular las políticas y acciones, incluyendo conceptos de adaptación y mitigación en los proyectos y programas. La sociedad en sí requiere cambiar la visión del desarrollo hacia una estrategia de desarrollo sostenible y menos contaminante.

A continuación se presentan las tablas 12 y 13²⁶ donde se resumen los flujos de cada sector y las inversiones por año.

²⁶ En las tablas presentadas a continuación no se han incluido los flujos correspondientes a O&M por lo que los valores difieren a los presentados anteriormente, esto se presentó por requerimiento del PNUD.

Tabla 12. Flujos incrementales (FI, FF y O&M) acumulados estimados por estrategias y fuente de financiamiento para los 3 sectores seleccionados (millones de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos	Mitigación								Adaptación				País
		Transporte				Forestal				Soberanía Alimentaria				
		ΔFI	ΔFF	ΔO&M	Δtotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	Δtotal	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	Δtotal	
Hogares	Hogares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hogares en General	118,92	11,89	11,89	142,70	-	-	-	-	-	-	-	-	142,70
	PYMEPROs	-	-	-	-	-	-	-	-	0,82	5,60	1,91	8,33	8,33
	Producción PYMEPROs	-	-	-	-	-	-	-	-	656,69	-	-	656,69	656,69
Gobier-nos	Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Activos nacionales	2.022,58	202,50	257,23	2.482,31	1.003,77	385,46	411,61	1.800,85	454,04	450,05	79,76	983,84	5.267,00
	Producción GP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ayuda bilateral (AOD)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,087	0,086	0,047	0,22	0,22
	Ayuda multilateral (AOD)	-64,18	-6,42	-4,43	-75,02	-	-	-	-	450,41	185,20	91,81	727,42	652,40
Corporaciones	Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Producción GP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fondos nacionales	-	-	-	-	455,55	174,94	186,81	817,29	0,069	-	0,0039	0,07	817,37
	Extranjeros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Inversión Extranjera Directa (IED)	-1,190	-0,183	-0,119	-1,492	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,49
	Ayuda del exterior (AOD)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total		2.076,13	207,79	264,58	2.548,50	1.459,33	560,40	598,42	2.618,14	1.562,11	640,94	173,53	2.376,58	7.543,22

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operación y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: Resultados de evaluación FI&F

Tabla 13. (FI, FF y O&M) acumulados estimados anual para los 3 sectores seleccionados (millones de USD. Del 2005, Período 2011-2030)

Años	Mitigación								Adaptación			
	Transporte				Forestal				Soberanía Alimentaria			
	ΔFI	ΔFF	ΔOM	Δtotal	ΔFI	ΔFF	ΔOM	Δtotal	ΔFI	ΔFF	ΔOM	Δtotal
2011	105.82	10.58	-6.80	109.60	386.01	0.23	7.27	393.51	266.93	134.55	24.28	425.76
2012	92.23	9.22	-6.07	95.38	323.65	33.73	12.05	369.43	268.38	134.10	24.20	426.68
2013	108.17	10.82	-3.78	115.21	236.18	0.17	18.70	255.05	235.17	106.40	23.93	365.50
2014	142.00	14.20	14.51	170.71	60.09	0.17	26.70	86.96	68.62	34.13	10.92	113.67
2015	113.09	11.31	13.85	138.25	58.96	0.02	41.51	100.49	42.90	17.12	6.65	66.67
2016	107.91	10.79	13.21	131.91	15.71	16.82	38.00	70.53	44.38	15.81	5.84	66.03
2017	55.79	5.58	7.89	69.26	26.44	0.01	38.65	65.10	45.27	15.78	5.82	66.87
2018	72.70	7.27	7.97	87.94	26.83	0.01	37.64	64.48	44.98	15.74	5.83	66.55
2019	69.37	6.94	7.61	83.92	27.12	0.01	36.64	63.77	44.47	15.72	5.83	66.02
2020	268.42	26.84	28.36	323.62	27.33	23.04	35.66	86.03	45.13	15.72	5.84	66.69
2021	235.14	23.51	24.96	283.61	27.46	0.01	34.68	62.15	46.04	13.61	5.41	65.06
2022	224.37	22.44	23.82	270.63	27.53	0.01	33.72	61.26	45.79	13.61	5.41	64.81
2023	214.09	21.41	22.73	258.23	27.53	0.01	32.78	60.32	45.79	13.62	5.42	64.83
2024	204.29	20.43	21.69	246.41	27.47	19.10	31.85	78.42	44.28	13.52	5.43	63.23
2025	28.01	2.80	20.69	51.50	27.36	0.01	30.94	58.31	44.95	13.53	5.43	63.91
2026	4.43	0.44	19.75	24.62	27.21	179.89	30.05	237.15	45.74	13.55	5.44	64.73
2027	4.23	0.42	18.84	23.49	27.01	140.03	29.17	196.21	45.58	13.57	5.45	64.60
2028	4.03	0.40	17.98	22.41	26.77	114.96	28.31	170.04	45.91	13.59	5.46	64.96
2029	3.85	0.38	17.16	21.39	26.49	16.46	27.46	70.41	45.64	13.62	5.47	64.73
2030	3.67	0.37	16.37	20.41	26.19	15.70	26.64	68.53	46.16	13.65	5.48	65.29
Total	2,061.61	206.15	280.74	2,548.50	1,459.34	560.39	598.42	2,618.15	1,562.11	640.94	173.53	2,376.58

FI = Flujo de inversion, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operacion y mantenimiento

ΔFI&F = cambio gradual en la inversion y los flujos financieros; ΔO&M = cambio gradual en operacion y mantenimiento

Los valores negativos significan un ahorro neto

En algunos casos las cifras no suman debido a errores de redondeo

Fuente: Resultados de evaluacion FI&F

4. Bibliografía

- Abril, J. 2009. Algunos aspectos de la experiencia ecuatoriana de desarrollo normativo para erradicar el hambre. Quito. Disponible en www.rlc.fao.org/frente/pdf/exp01.pdf
- Andrade, F. 2009. Arroz: Variedades productivas. Amilosa. CORPCOM. abr. (4):23.
- Añazco M. Morales M., Palacios W., Vega E. y Cuesta A.L. (2009). Sector Forestal Ecuatoriano: Propuestas para una Gestión Forestal Sostenible. Serie Investigación y Sistematización No.8. Programa Regional ECOBONO. Quito, Ecuador.
- Ariel Silva, Víctor Barrera y Patricio Mena Vásquez, Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para medidas de adaptación al cambio climático en Ecuador en el sector Soberanía Alimentaria, PNUD – MAE, 2011.
- Asamblea Nacional Comisión Legislativa y de Fiscalización. 2009. Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Ecuador.
- Banco central del Ecuador, BCE. www.bce.fin.ec
- Banco Central Del Ecuador. 2009. Encuestas de Coyuntura. Disponible en http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARBO_000372. Consultado el 12 de marzo de 2009.
- Barrera, V., C. León-Velarde, J. Grijalva, Y. F. Chamorro. 2004. Manejo del Sistema de Producción “Papa-Leche” en la Sierra ecuatoriana: Alternativas Tecnológicas. Editorial ABYA-YALA. Boletín Técnico No. 112. INIAP-CIP-PROMSA. Quito. 196 pp.
- Barrera, V., D. Quishpe, C. Crissman, G. Norton, Y. S. Wood. 2002. Evaluación económica de la aplicación de la tecnología de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) en el cultivo de papa en la Sierra del Ecuador. Boletín Técnico No. 91. INIAP-CIP-IPMCRSP-IFPRI. 62 pp.
- Barrera, V., J. Alwang Y E. Cruz. 2008. Manejo integrado de los recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la subcuenca del río Chimbo – Ecuador: aprendizajes y enseñanzas. INIAP–SANREMCRSP–SENACYT. Boletín Divulgativo No. 339. Quito. 87 pp.
- Barrera, V., J. Alwang Y E. Cruz. 2010. Experiencia en manejo integrado de los recursos naturales en la subcuenca del río Chimbo – Ecuador. INIAP–SANREM CRSP–SENACYT. Boletín Técnico en publicación. Quito.
- Barrera, V., J. Alwang, E. Cruz, L. Escudero Y C. Monar. 2010. Experiences in integrated management of natural resources in the sub-watershed of the Chimbo River, Ecuador. American Society of Agricultural and Biological Engineers. 21st Century Watershed Technology: Improving Water Quality and Environment. Universidad de Concepción, Chile. 12 pp.
- Barrera, V., L. Escudero, G. Norton Y W. Alwang. 2004. Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas en los productores de papa: Experiencias de la intervención en la provincia del Carchi, Ecuador. Editorial Graffier. Boletín Divulgativo No. 301. INIAP-IPMCRSP-FAO-CROPLIFE. Quito. 122 pp.
- Barrera, V., L. Escudero, J. Alwang Y G. Norton. 2003. Encontrando salidas para reducir los costos y la exposición a plaguicidas: experiencias con ECAs en el norte de

- Ecuador. In. LEISA: Revista de Agroecología. Volumen 19, No.1. pp. 46-48.
- Basins/. Accessed 23 August 2006. Viteri, G. 2007. Aspectos Económicos del Cultivo de Arroz en Ecuador. In Manual Del Cultivo de arroz. Guayaquil, EC. no. 66 (2): 145-161.
- Bril, J. 2009. Algunos aspectos de la experiencia ecuatoriana de desarrollo normativo para erradicar el hambre. Quito. Disponible en www.rlc.fao.org/frente/pdf/exp01.pdf
- Cáceres L. (2001) Cambio climático. Fase II Prioridades sobre cambio climático en el Ecuador. Disponible en: www.ambiente.gov.ec. Consultado: 08.10.09.
- Can. 2008. El cambio climático no tiene fronteras. Impacto del cambio climático en la Comunidad Andina. Comunidad Andina. Lima.
- Carlsson-Kanyama, A. 1998. Climate change and dietary choices — how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? *Food Policy* 23 (3-4): 277-293.
- Centella A. y A. Bezanilla. 2010. Escenarios de Cambio climático para Ecuador. Quito. Comité Nacional del Clima y Ministerio del Ambiente (2001). Primera Comunicación Nacional: República del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Comité Nacional sobre el Clima, Ministerio del Ambiente, Comunicación Nacional República del Ecuador, 2000.
- Compañía de Trolebus Quito, S.A, 2008
- Consejo Ambiental Regional (2008) Plan Estratégico Ambiental Regional, Loja-Zamora Chinchipe-El Oro. Ecuador.
- Consejo Nacional de Planificación – República del Ecuador, Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013, 2009.
- CORPCOM. 2009. Industria Arrocería Ecuatoriana. EC. IDEAGRO. 1 muestrario de arroces. Guayaquil.
- CORPCOM. 2009. La exportación de arroz puede evitar el colapso del sector arrocería. CORPCOM. abr. (4):6-7
- CORPEI (2006) Sector forestal prioridad nacional. Curitiba, Brasil. Disponible en www.corpei.org (Consultado 01.11.09)
- Cristo, E., N. Pérez y M. González. 2004. Obtención de una nueva variedad de arroz tolerante a la salinidad mediante el empleo de métodos biotecnológicos. *Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos* 354: 135-138.
- De la Torre, Augusto, Fajnzylber, Pablo, Nash, John. Desarrollo con menos carbono: respuestas Latinoamericanas al desafío del Cambio climático, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial, 2009.
- DNCCPCS (2009) El cambio climático en el Ecuador. Comunicación personal.
- ECOGESTIÓN. 2004. Proyecto autoevaluación nacional del fortalecimiento de capacidad: documento PLP sobre cambio climático. Ecuador. 96 pp.
- Elizondo, Ubaldo, Corporación Andina de Fomento Transporte Sustentable y los mercados de Carbono, 2009.
- Empresa Metropolitana de Obras Públicas, Estudio de Factibilidad – Sistema de Transporte Sustentable del Sur de Quito – STSS, 2006.
- EPA. 2010. Glossary of Climate Change Terms. Disponible en línea en

- <http://www.epa.gov/climatechange/glossary.html> (consultado el 17 de agosto de 2010).
- ESPAC. 2008. Arroz en el Ecuador. INEC Informe ejecutivo 2008 (en línea) Disponible en <http://www.inec.gov.ec>. Consultado 30 agosto 2010.
- Estrada R. s/f. Potencial de incrementar la productividad y sostenibilidad de los sistemas mixtos: cultivo-pastos en la ecorregión andina del Ecuador.
- FAO (2005) Evaluación de los recursos forestales mundiales. Disponible en www.fao.org/forestry. Consultado 04.11.09.
- FAO (2006) Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005- Hacia la ordenación forestal sostenible. Estudio FAO: Montes N° 147. Roma. Disponible en: www.fao.org. Consultado 12.10.09.
- FAO (2009a) Situación de los bosques del mundo. 158 p. Disponible en: www.fao.org. Consultado 12.10.09.
- FAO (2009b) Los bosques plantados: un valor en alza Disponible en www.fao.org (Consultado 10.10.09)
- FAO. 2004. El arroz es vida, Año Internacional del Arroz. Roma, Italia (en línea). Consultado 24 ago. 2009. Disponible en http://www.fao.org/rice2004/es/index_es.htm.
- Gerald C., Rosegrant M., Richard Robertson J., Sulser T., Zhu T., Ringler C., Msangi S., Palazzo A., Batka M., Magalhaes M., Valmonte-Santos R., Ewing M., Y Lee D. 2009. Climate Change. Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. International Food Policy Research Institute Washington D.C.
- Global Consult (2007) Agenda de desarrollo del sector forestal productivo del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Gore, A. 2006. An inconvenient truth. Rodale Books. Nueva York.
- Greene, David, L , DRAFT Opportunities for Greenhouse Gas Mitigation in Transport and Implications for Investment, 2007.
- Hubenthal, Andrés, Evaluación del sector transporte en Ecuador con miras a plantear medidas de mitigación al Cambio climático, 2009.
- IICA -1979. Oficina Ecuador. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/Ecuador/Paginas/default.aspx>.
- INEC-MAGAP-SIGAGRO-SIA. 1999-2009. Superficie sembrada, superficie cosechada, producción y productividad de los cultivos de papa, maíz duro, maíz suave y arroz desde 1999 hasta el 2009. Información proporcionada por el MAGAP.
- INEC. 2009. Estadísticas agropecuarias. Visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador ESPAC (en línea) EC. Consultado 10 ene. 2010. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.com>.
- INIAP. 1992. Tecnologías disponibles de los principales cultivos del Ecuador: coeficientes técnicos, costos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Editado por Juan Vega, Germán Diener y Vicente Novoa. Quito.
- INIAP. 2005. Inventario Tecnológico del Programa de Arroz EEB. Guayaquil, EC. 36 pp.
- INIAP. 2009. Políticas e iniciativas relacionadas con cambio climático: El caso de Ecuador. Informe presentado al PROCIANDINO. Quito. 19 pp.
- INIAP. 2010. Estimación del impacto económico de las inversiones realizadas por INIAP

- en generación de tecnologías para el cultivo de arroz en Ecuador durante el período 2000-2008. Quito. 47 pp.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). www.inec.gob.ec
- IPCC (2007).
- IPCC Cuarto informe de evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo III, Cambio Climático – Mitigación del Cambio climático, 2007.
- IPCC. 2001. Tercer Reporte de Evaluación. Disponible en http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/ (consultado el 20 de agosto de 2010).
- Jiménez, F., J. Faustino Y J. Campos. 2006. Bases conceptuales de la cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas. Innovación, aprendizaje y comunicación para la cogestión adaptativa de cuencas. CATIE-ASDI. Turrialba. pp. 1-20.
- León X. Y M. R. Yumbra. 2010. El agro negocio en Ecuador: el caso de la cadena del maíz y la empresa PRONACA. Quito.
- López M, Koning F., Paredes H., y Benítez P. (2002) Estimación de carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador. GTZ. Göttingen, Alemania
- M. I. Municipalidad de Guayaquil – Dirección de Ordenamiento e Infraestructura Territorial, Plan de racionalización del Transporte público masivo de la Ciudad de Guayaquil, Sistema Metrovía, 2010.
- M. I. Municipalidad de Guayaquil, 2010, Dirección de Ordenamiento e Infraestructura Territorial, Sistema Metrovía.
- MAE (2006). Plan Nacional de Forestación y Reforestación. Dirección Nacional Forestal. Quito, Ecuador.
- MAE (2008a) Política y Estrategia Nacional sobre Cambio climático para el Ecuador. Versión borrador octubre del 2008.
- MAE (2008b) Guía para la implementación de incentivos para el desarrollo forestal sustentable del Ecuador. Quito, Ecuador.
- MAE (2008c) Manual Operativo del Proyecto Socio Bosque. Quito, Ecuador.
- MAE (2010a) Boletín Informativo de Socio Bosque. Año 2, primer semestre del 2010.
- MAE (2010b) Boletín Informativo: Forestal Informativo. Octubre-noviembre del 2010.
- MAE (2011) La Gobernanza Forestal como modelo de gestión para nuestros bosques.
- MAE y Corporación de Manejo Forestal Sustentable (2008) Guía para la implementación de incentivos para el desarrollo Forestal sustentable del Ecuador. Quito, Ecuador.
- MAE. 2000. Primera Comunicación Nacional, República de Ecuador, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. Quito.
- MAE. 2010. Inventario de GEI, proyecto Segunda Comunicación Nacional. Quito.
- MAE. 2010. Segunda Comunicación Nacional, República de Ecuador, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. Quito. Primer borrador.
- MAGAP - IICA. 2001. Arroz (en línea). Quito, EC. Consultado 7 nov. 2008. Disponible en http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IICA/productos/arroz_mag.pdf.
- MAGAP. 2000. III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador.

- MAGAP. 2009a. Arroz y Piladoras (en línea) Consultado 2 feb. 2009. Disponible en <http://www.sica.gov.ec/cadenas/arroz/index.html>.
- MAGAP. 2009b. Índice de Políticas públicas para el Agro. Quito.
- MAGAP. 2009c. Políticas públicas para el agro 2009 – 2013. Ecuador. Quito.
- MAGAP. 2009d. Programa de Indicadores y Metas. Quito.
- MAGAP. 2010. Implementación del seguro agrícola orientado a la agricultura familiar y campesina. Ecuador. Quito.
- MAGAP. 2010. Programa nacional de innovación tecnológica participativa y productividad agrícola. Ecuador. Quito.
- Marchán, J. 2009. Análisis situacional de la seguridad alimentaria en el contexto de la adaptación al cambio climático en el Ecuador. Ministerio del Ambiente Del Ecuador – PNUD. Quito.
- Mauceri, M., J. Alwang, G. Norton Y V. Barrera. 2007. Effectiveness of integrated pest management dissemination techniques: a case study of potato farmers in Carchi, Ecuador. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 39, 3(December 2007):765-780.
- McCarl B. 2009. Adaptation Options for Agriculture, Forestry and Fisheries. A Report to the UNFCCC Secretariat Financial and Technical Support Division. Texas A&M University, College Station, TX 77854-2124.
- Meer, 2010, Proyecto de Eficiencia Energética Renovable, 2010.
- Mena C., Bilsborrow R. y McClain M. (2006) Socioeconomic Drivers of Deforestation in the Northern Ecuadorian Amazon. *Environmental Management Vol.37, No.6*, pp.802–815.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Proyecto de Eficiencia Energética Renovable, 2010.
- Ministerio de Transportes y Obras Públicas (MTO). www.mtop.gob.ec
- Ministerio del Ambiente, Inventario de Gases del Efecto de Invernadero en Ecuador 1990, 1994, 2000, 2006, 2010.
- Mosandl R., S. Günter, B. Stimm, and M. Weber (2008) Ecuador Suffers the Highest Deforestation Rate in South America. En Beck et al 2008 (eds). *Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Ecological Studies Volumen 198*. Springer
- Moser, C. 1998. The Asset Vulnerability Framework: Reassessing Urban Poverty Reduction Strategies. *World Development* 26(1): 1-19.
- Muñoz, A. 2010. Validación y Análisis de Consenso de Modelos de Escenarios de Cambio climático para Ecuador. Centro de Modelado Científico (CMC) de La Universidad del Zulia. Maracaibo, 4004. Venezuela
- Naciones Unidas (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. 26 p.
- Naciones Unidas (1998) Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. 24 p.
- Nelson, C., M.W. Rosegrant, Jawoo Koo, R. Robertson, T. Sulser, Tingju Zhu y C. Ringler, Siwa Msangi, A. Palazzo, M. Batka, M. Magalhaes, R. Valmonte-Santos, M. Ewing y D. Lee. 2009. *Climate Change Impact on Agriculture and Costs of Adaptation*.

- International Food Policy Research Institute. Washington.
- Nicholas Stern, Stern Review on the Economics of Climate Change. Octubre 30, 2006.
- Obando, G., G. Vargas, J. Guzmán, L. Aguilar, P. Zúñiga, P. Paaby Y O. Céspedes. 2010. Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la adaptación al cambio climático de los sectores biodiversidad y recursos hídricos. Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades nacionales de los países en desarrollo para elaborar opciones de políticas que hagan frente al cambio climático” // SUB-09-013. Costa Rica.
- OFIAGRO. 2008. Diagnóstico de la situación actual de la cadena agroalimentaria de la papa en el Ecuador. Papa Andina-INIAP-CIP. Quito. 71 pp.
- Oviedo, Jorge, Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Ecuador – Sector Transporte, 2009.
- Parry, M.L., C. Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore y G. Fischer. 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change* 14 (2004) 53–67.
- Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. Van Der Linden Y C.E. Hanson (Eds.). 2007. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge y Nueva York.
- PNUD. 2009. Guía sobre metodología para evaluar los flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático. Versión 1. 23 de marzo de 2009. 69 pp.
- PROFORESTAL 2010. Metas y financiamiento de las plantaciones forestales. Documento interno del MAGAP. 3 p.
- PRONERI. 2010. Programa nacional de negocios rurales inclusivos. MAGAP. Ecuador. Quito.
- República Del Ecuador. 2008. Constitución Política de la República del Ecuador. Disponible en www.asambleaconstituyente.gov.ec/-113k. 218 pp.
- República Del Ecuador. Registro oficial No. 243. 28 de julio de 1999. Decreto No. 1101, Creación del Comité Nacional del Clima CNC. Disponible en www.ambiente.gov.ec/contenido.php?cd=389.
- Rodríguez Vargas, A. 2007. Cambio climático, Agua y Agricultura. *ComuniICA 1(II Etapa)*: 13-23.
- Rojas Orjuela D. Y J. Blanch. 2009. CRISTAL - Herramienta para la identificación Comunitaria de Riesgos – Adaptación y Medios de Vida; Manual del Usuario; Herramienta de apoyo en la toma de decisiones para evaluar y mejorar los impactos de proyectos en la capacidad local de adaptación a la variabilidad climática y cambio climático; Versión 4.0, Traducción al Español, UICN Oficina Regional para Mesoamérica e Iniciativa Caribe, Unidad de Gestión del Agua.
- Rosero C., P. Vásquez Y V. Cordero. 2010. Análisis situacional de la soberanía alimentaria en el contexto de la adaptación al cambio climático en el Ecuador; Paper del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca y Ministerio de Ambiente. Quito.
- Salafsky, N., R. Margoulis. Y K. Redford. 2001. Adaptive management: a tool for conservation practitioners. Washington, DC: Biodiversity Support Program.

- Sánchez R. (2006) La deforestación en el Ecuador. Centro de Integrado de Sensores Remotos, Quito, Ecuador.
- Secretaria de Movilidad de DMQ, 2009, Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025.
- Senplades (2009) Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural. Quito, Ecuador.
- SISSAN - Sistema De Información De Soberanía Y Seguridad Alimentaria Y Nutricional. 2010. Ministerio Coordinador del Desarrollo Social. Informe marco conceptual. Quito.
- Stern. N. 2007. El informe Stern. La verdad sobre el cambio climático. Paidós. Barcelona.
- Torebus, 2008, Compañía Trolebus Quito, S.A.
- UNDP (2009). Directrices de preparación de informes del PNUD: sobre la Evaluación de flujos de inversión y financiamiento para el tratamiento del cambio climático
- UNFCCC, Investment and financial flows to address Climate Change, 2007.
- USEPA. 2006. Better Assessment Science Integrating Point and Nonpoint Sources (BASINS). Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency Vol. 50(2): 479–493. Disponible en: www.epa.gov/waterscience/.
- Weber et al 2008 Weber, M., Günter, S., Aguirre, N., Stimm, B., Mosandl, R. (2008): Reforestation of abandoned pastures: Silvicultural means to accelerate forest recovery and biodiversity. In: Beck et al. (eds.): Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Ecological Studies 198, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg: pp 431-441.
- World Energy Outlook, 2001
- Wunder S. (2000) The Economics of deforestation: the example of Ecuador. St. Marti's press. New York.
- Yu, B., Zhu, T., C. Breisinger, N. Hai, Nguyen Y H. Man. 2010. Impacts of climate change on agriculture and policy options for adaptation. The case of Vietnam. IFPRI. Disponible en línea en <http://www.ifpri.org/publication/impacts-climate-change-agriculture-and-policy-options-adaptation> (consultado el 17 de agosto de 2010).

5. Anexos

Anexo 1: Justificación de la Tasa de Descuento

Para el presente estudio se estableció la tasa de descuento de 0,1% debido a los siguientes fundamentos técnicos importantes:

Establecer tasas de descuento para problemas ambientales globales es sumamente complejo e importante ya que no solo se consideran parámetros de inversión netamente financieros.

En el ámbito ambiental surgen otras variables que tienen una mayor ponderación ya que implican cambios y afectaciones adicionales, como por ejemplo pérdida de servicios ambientales, beneficios futuros. Por lo tanto, esta tasa debe ser concebida desde una perspectiva ética en lugar de un análisis de preferencia de consumo o ingreso a través del tiempo, adicionalmente es necesario considerar la probabilidad de vida de la humanidad o grupo analizado al momento de tomar una decisión de inversión.

Esto es importante incluir en el análisis ya que los impactos ambientales son impredecibles y de largo plazo por lo que no se sabe si la humanidad vivirá lo suficiente para ver los beneficios de la inversión realizada. Bajo el análisis convencional ninguna inversión sería rentable en este punto ya que el tiempo de vida del proyecto es sumamente largo.

Para comprender un poco más el análisis, se debe comprender al Cambio climático como una afectación a nivel global que tiene distintos grados de impacto en cada país, a esto se suma el hecho de que los impactos se manifestarán en los próximos 20-50 años. Dada estas consideraciones ninguna inversión actual sería rentable si se aplica la teoría de evaluación del método tradicional ya que el largo plazo es sumamente extenso. A esto se suma, el hecho que cualquier acción que se tome ahora se verá reflejada en el largo plazo por lo que se afectarán a las generaciones futuras quienes posiblemente tendrán que enfrentar impactos mucho más severos que lo que las generaciones actuales lo harán.

Se debe considerar a la tasa de descuento aplicada en el proyecto como una *tasa de descuento en el tiempo*. Siendo esta una estimación de la importancia que se le otorga al bienestar futuro de las próximas generaciones. Según la literatura de economistas y filósofos (discusiones de Pigou, Arrow, Newell, Fisher, Solow entre otros) la "tasa de descuento en el tiempo" es justificada si se tiene modelos dinámicos de/sobre y con probabilidad de extinción en el tiempo, por lo tanto es válida para el Cambio climático y los efectos esperados de este en el futuro.

El Informe Stern²⁷ manifiesta la importancia de incluir una discusión la ética intergeneracional que viene ligada al Cambio climático y principalmente de desarrollo sustentable, en el análisis al momento de definir la tasa de descuento El concepto de desarrollo sustentable que justifica esta discusión menciona: las generaciones futuras tienen derecho a tener un estándar de vida similar al actual. En este sentido hay bienes y servicios que pueden ser sustituidos por otros o mejorados a fin de garantizar una mejor vida en el futuro, sin embargo, el medio ambiente no es un bien/servicio que tiene sustitutos por lo tanto debe ser preservado para el futuro. Los beneficios ambientales que recibe la generación actual deben ser conservados a fin de garantizarlos para las próximas generaciones. En términos de cambio climático esto quiere decir que es prioritario considerar acciones y medidas ahora para reducir los impactos futuros por el incremento de los GEI en la atmosfera.

Bajo este análisis, la tasa de descuento toma un papel importante en la economía del cambio climático, dado que el horizonte de tiempo es sumamente largo y se debe incurrir en costos de mitigación mucho antes de conocer los beneficios de los daños que se esperarían evitar. Tasas de descuento altas significarían menos beneficios en el futuro y costos actuales más altos en el análisis.

Esta lógica no va de acuerdo con la de preservar el planeta para las próximas generaciones, ya que no considera la relación intergeneracional de desarrollo sustentable. Tras la incertidumbre que genera el pensar en las generaciones futuras y los miles de supuestos de cosas que puedan pasar en el tiempo y afectar el bienestar de estas generaciones, lo más óptimo y ético es tratar a estas generaciones con el mismo rigor y es decir de manera igual. Ya dado que no hay una manera de reflejar la importancia de las futuras generaciones en términos económicos la única manera es reflejarlo en una tasa de descuento baja, la cual representa que los flujos o necesidades de inversión en el futuro no son “castigados” en el tiempo y tengan un peso similar que los actuales, esto establece una igualdad generacional. Por otro lado, si los flujos futuros no son tan importantes como los actuales a su vez se entendería que los impactos del cambio climático futuros no son graves.

Por lo mencionado anteriormente la decisión de la tasa de descuento no solo es una estimación técnica sino también una decisión ética, que al considerar las condiciones de un desarrollo sostenible la tasa de descuento apropiada es normalmente distinta de aquella que se puede utilizar para evaluar un proyecto específico. En todo caso, en el análisis económico del cambio climático debe reconocerse que el conjunto de resultados es muy sensible a la tasa de interés seleccionada atendiendo a los largos períodos de análisis involucrados (Campbell y Brown, 2003). En el análisis económico del cambio climático es común aplicar una tasa social de preferencias que es distinta y más baja que la tasa de interés de mercado atendiendo a tres factores (Hanley y Spash, 1995; Sen, 1997):

²⁷ Stern N, Stern Review: The Economics of climate change, pag.42.

- Existe un proceso de gran responsabilidad con respecto a las generaciones futuras, lo que debe reflejarse en la tasa de descuento a aplicar.
- La población tiene un papel dual en la medida en que está más preocupada por las generaciones futuras que de su papel de consumidores.
- El efecto de la soledad, esto es, que los individuos solos ahorran menos que en colectivo.

A los criterios de ética intergeneracional que son analizados, se suma el hecho de la probabilidad de vida que tiene la humanidad frente a un evento climático extremo producto del Cambio climático. Estos eventos son inciertos e involucran en el análisis la incertidumbre de los impactos del cambio climático para la humanidad. Por lo tanto la inversión que se realiza en el tiempo es incierta en términos de que no se sabe cuan probable es la supervivencia de la humanidad en los próximos 100 años.

Para entender la tasa de descuento es necesario verla como un factor de descuento, el mismo que se utiliza a fin de establecer el valor presente de flujos futuros. Este factor de descuento generalmente es menor a 1 (el mismo que se expresa como %) y a partir de este se establecen los flujos.

El factor de descuento definido para esta evaluación es 0.1%, el mismo que se estableció en relación al informe Stern, y refleja la probabilidad de sobrevivencia de la humanidad o expectativa de vida para la humanidad en los próximos 100 años. Según el modelo analizado en el informe Stern²⁸, esta tasa o factor de descuento representa que existe solo un 10% de probabilidad que de la humanidad muera en los próximos 100 años, así mientras más alta es la tasa más alta será la probabilidad de extensión de la humanidad. En la tabla a continuación se presentan las probabilidades establecidas por modelo analizado en el informe Stern para las distintas tasas de descuento establecidas.

Tasas de descuento y probabilidades de vida

	Probability of human race surviving 10 years	Not surviving 10 years	Probability of human race surviving 100 years	Not surviving 100 years
$\delta = 0.1$	0.990	0.0010	0.905	0.095
0.5	0.951	0.049	0.607	0.393
1.0	0.905	0.095	0.368	0.632
1.5	0.861	0.139	0.223	0.777

Fuente: Informe Stern

La incertidumbre acerca de eventos futuros juega un papel importante en el análisis del *Informe Stern*. Cuán bien estaremos nosotros cuando un costo o beneficio llegue es un asunto importante para su evaluación, así como la probabilidad de ocurrencia de los costos y beneficios. Pero, estos aspectos, *per se*, no son razones para tal descuento,

²⁸ Ibid, pag 47.

excepto en el caso de la incertidumbre sobre la existencia de la humanidad en el futuro.

Una discusión formal para el descuento tiene que ser inevitablemente un asunto técnico de alcance matemático, dado que uno debe ser explícito acerca de la ruta dinámica del crecimiento y las asignaciones inter-temporales de costos y beneficios. Las técnicas simples de comparar ingresos futuros o consumo con aquellas ocurriendo en el presente usando tasas de descuento (diferentes a la tasa de preferencia temporal) no es válido para comparaciones entre rutas dinámicas que son muy diferentes. Aún más, en el caso de que las comparaciones para decisiones marginales y el uso de la tasa de descuento sean válidas, por diferentes razones (especialmente la existencia de incertidumbre) las tasas de descuento pueden bajar en el tiempo.

Este enfoque para descontar y la ética desde la cual éste se deriva son de la mayor importancia para el análisis del Cambio climático. Esta es la razón por la cual se le ha dedicado espacio a esta discusión al inicio del *Informe Stern*.

En síntesis, con base en lo anterior, se sugiere utilizar una tasa de descuento de 0,1% (esto es, 0.001), ya que las consideraciones relacionadas con el cambio climático tienen horizontes de tiempo muy extensos (aún mayores al considerado en el presente estudio) y no se quisiera castigar las inversiones programadas en años futuros (u horizontes temporales) lejanos y lo que se pretende es dar énfasis al hecho de que las generaciones futuras tienen la misma representatividad y derecho que la generación presente.

Anexo 2: Objetivos y medidas de adaptación al cambio climático para la clasificación de programas, proyectos e iniciativas

Objetivos estratégicos	Medida de adaptación	Problemática a resolver
Diseñar, fortalecer y equipar los sistemas de alerta temprana para disminuir la incertidumbre sobre los efectos y ubicación del cambio climático en el país.	1. Implementación de un sistema de alerta temprana en apoyo a la gestión del riesgo hidrometeorológico en el sector agrícola por presencia de eventos atmosféricos adversos y efectos de cambios climáticos en el Ecuador.	<ol style="list-style-type: none"> 1.No se dispone de una base de datos hidrometeorológica modernizada. 2.No se dispone de una red hidrometeorológica modernizada. 3.No se dispone de capital humano capacitado en el manejo de redes hidrometeorológicas modernizadas. 4.No se dispone de escenarios y productos generados por los Sistemas de Alerta Temprana.
Mejorar la productividad agrícola de pequeños productores por intermedio de la transferencia de prácticas que garanticen la calidad de la producción y la coordinación interinstitucional como estrategias de adaptación al cambio climático.	2. Incremento sostenible de la productividad del arroz, papa, maíz duro y maíz suave a través de la transferencia de las prácticas que garanticen la calidad de la producción.	<ol style="list-style-type: none"> 1.No se dispone de un sistema sostenible y adecuado para el manejo de suelos, agua y fertilización. 2.No se ha desarrollado, fomentado y socializado la producción y el uso de semilla mejorada y certificada de variedades fitomejoradas en función de los nuevos escenarios climáticos para las áreas productoras de arroz, papa, maíz duro y maíz suave. 3.No se dispone de un sistema de transferencia de las prácticas que garanticen la calidad de la producción y el incremento de la productividad del arroz, papa, maíz duro y maíz suave. 4.No se ha promovido y desarrollado capacidades y herramientas de planificación para emprendimientos asociativos, encaminados al fortalecimiento del desarrollo rural de los territorios. 5.No se dispone de variedades mejoradas de arroz, papa, maíz suave y maíz duro resistentes a sequías prolongadas, salinización de los suelos, plagas y enfermedades. 6.No se realiza levantamiento y sistematización de información relacionada a la productividad y cambio climático.
Manejar y conservar los recursos naturales renovables como estrategia de adaptación al cambio climático.	3. Desarrollo e implementación de alternativas tecnológicas amigables con el ambiente para los sistemas de producción de arroz, papa, maíz suave y maíz duro como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.	<ol style="list-style-type: none"> 1.No se planifica participativamente el reordenamiento territorial productivo de los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave con alta vulnerabilidad física y ambiental. 2.No se implementan alternativas tecnológicas, para los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave, amigables con el manejo y conservación del capital natural con énfasis en los recursos hídricos como mecanismo de adaptación al cambio climático. 3.No se ha fortalecido los capitales humano y social presentes en los sistemas de producción de arroz, papa, maíz suave y maíz duro con alta vulnerabilidad, en temas de alternativas tecnológicas amigables con el

		<p>manejo y conservación del capital natural.</p> <p>4.No se han sistematizado y socializado experiencias de proyectos y programas en el desarrollo e implementación de alternativas amigables con el ambiente.</p>
Fortalecer la territorialidad de la soberanía alimentaria garantizando el acceso a los alimentos, regulando el mercado de los productos básicos y el marco jurídico como estrategia de adaptación al cambio climático.	4. Reducción de la vulnerabilidad social de los PYMEPRO que permitan enfrentar de mejor manera los efectos del cambio climático a través de la investigación sobre encadenamientos productivos y estructuras de mercado.	<p>1.No se dispone de investigaciones sobre encadenamientos productivos, estructuras de mercado, precios de referencia y reservas estratégicas como mecanismos integrales para reducir la vulnerabilidad social de los PYMEPRO.</p> <p>2.No se dispone de capital humano capacitado ni de asistencia técnica que permita mejorar las condiciones de comercialización y acceso al mercado de los PYMEPRO.</p> <p>3.No se han recuperado las especies autóctonas de los cultivos de papa y maíz suave con propósitos de alimentación humana y que reviertan el patrón de dependencia de otros alimentos.</p> <p>4.No se agrega valor a los productos seleccionados a nivel de PYMEPRO para integrarlos a la industria nacional a partir de la producción agrícola local.</p>
	5. Incremento de la capacidad de almacenamiento estratégico y planificación de los productos arroz, papa, maíz suave y maíz duro seleccionados con redes de silos de propiedad de pequeños y medianos productores asociados.	<p>1.No se planifica la producción.</p> <p>2.No se dispone de la capacidad real de almacenamiento estratégico de los productos de arroz, papa, maíz duro y maíz suave a nivel de pequeños y medianos productores asociados.</p> <p>3.No se dispone de proyectos agroindustriales que agreguen valor a los productos seleccionados con propósitos de conservación de alimentos.</p>
	6. Incremento de la producción de proteínas de bajo impacto ambiental, que impulsen sectores socioeconómicos y geográficos deprimidos como alternativas viables que atomen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas.	<p>1.No se ha incentivado la producción de proteínas de bajo impacto ambiental, que impulsen sectores socioeconómicos y geográficos deprimidos como alternativas viables que atomen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas.</p> <p>2.No se dispone de programas de educación y comunicación que promuevan la mejora de la nutrición familiar, regulen las preferencias de los consumidores y el acceso a los alimentos.</p>
	7. Desarrollo y optimización de las medidas financieras de manejo del riesgo de sufrir inseguridad alimentaria a través de los seguros agrícolas de índice climático.	<p>1.No se dispone de medidas financieras de manejo del riesgo de sufrir inseguridad alimentaria.</p> <p>2.Los seguros agrícolas de índice climático no son muy conocidos y no funcionan de manera adecuada.</p> <p>3.No se ha incentivado a los subsidios como medidas de adaptación, es</p>

		decir, no se incentiva a los que realizan un manejo eficiente del agua, rotación y cultivos múltiples, etc.
--	--	---

Anexo 3. Medidas para el sector Transporte

El principal criterio bajo el cual se plantearon las medidas en este escenario fue considerar acciones que pudieran reducir emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del sector transporte, para lo cual se proponen las siguientes estrategias:

1) Movilidad Urbana sustentable: se refiere a acciones que los municipios de las ciudades analizadas realizarán dentro de sus competencias para mejorar la movilidad y a su vez reducir la emisión de CO₂, el concepto se basa en la organización del transporte de manera integral, donde se incluye un sistema centralizado de semáforos, despacho de rutas, cobro centralizado, corredores únicos que privilegian el transporte público masivo (TRB) y planificación dirigida a integrar otros sistemas de transporte alternativos como las ciclovías y las ferrovías, en el caso de los trenes de cercanías. La implementación de dicho conjunto de medidas reducirá el número de viajes diarios, disminuirá la presión sobre el sistema vial existente, aumentará la capacidad de carga en términos de pasajeros por unidad transportadora, modernizará el parque automotor y en definitiva mejorará la calidad del aire de las ciudades y reducirá el número de emisiones de GEI. Hacen parte de ésta estrategia los siguientes programas:

- **Plan Maestro de Movilidad de Quito:** basado conceptualmente en la estructuración integrada de todo el transporte público quiteño a partir de un eje central troncal de gran capacidad, troncales secundarias y demás servicios complementarios, conectadas a estaciones de transferencia, que garanticen el intercambio de pasajeros y el intercambio modal; se busca complementar el actual Metrobus Q²⁹ con tres nuevas etapas de corredores exclusivos para articularlos al sistema de tren urbano, regional y nacional, Tren Integrado de Alta Capacidad (TIAC).
- **Red Metropolitana de Ciclovías para las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca:** El desarrollo e implementación de las facilidades para el uso de la bicicleta como modo de transporte permanente, estarán estrechamente vinculados a la Red Metropolitana de Ciclovías, que se construirán tanto en el área urbana como en la suburbana, asegurando la interconectividad de los sectores residenciales con las líneas de transporte público, cuya integración se realizará en las estaciones de transferencia intermodal. Esta medida incluirá el fomento del uso de los vehículos no motorizados como modo alternativo de transporte. Para ello se requiere de una definición y asignación de prioridad a los desplazamientos en bicicleta en la circulación y una provisión de espacios de uso exclusivo y/o combinado con otros modos para los desplazamientos en bicicleta.
- **Sistema Metrovía de Guayaquil,** que se complementará con cuatro troncales adicionales.

²⁹ El Metrobus Q, actualmente lo componen la Ecovía, el Trolebús y el Sistema de Transporte Sustentable del sur de Quito.

- 2) **Reducción de la cantidad de emisiones de GEI**, es una medida que tendrá un impacto positivo a nivel nacional debido a que su implementación no solo cubrirá las ciudades de estudio, sino que su alcance incluye todo el parque automotor de más de diez años y el combustible que se suministre en el Ecuador, aumentando la eficiencia del transporte terrestre. Esta estrategia incluye los siguientes programas:
- **Mejora de la Calidad de los Combustibles:** se basa en la modernización y actualización tecnológica de la principal refinería del país que se localiza en Esmeraldas y de la construcción de una nueva refinería en el Pacífico; lo que implica un plan de mejoramiento de combustibles, que debe comenzar a partir del levantamiento de la línea base de la calidad actual, junto con la creación de medidas e indicadores, la asignación y fortalecimiento de funciones y recursos, la investigación y desarrollo de combustibles alternativos y la promoción e incentivo en el uso de los mismos.
 - **Instalación de Filtros:** que reduzcan el cambio del uso del aceite motor, alarguen la vida útil del motor, reduzcan el número de emisiones y disminuya el impacto ambiental al reducir la llegada de contaminantes a cuerpos de agua.
 - **Plan RENOVA**
 - **CORPAIRE, Revisión Técnica Vehicular**
 - **Cuencaire.**
- 3) **Ferrocarril como transporte alternativo**, igual que la anterior es una medida de trascendencia nacional, porque fortalecerá el transporte multimodal, reducirá el número de viajes de carga y de pasajeros, aumentará la capacidad de carga por unidad de transporte, reducirá el consumo de hidrocarburos por tonelada de carga transportada y reducirá la presión sobre la infraestructura vial. La estrategia de utilización de las ferrovías diferente al de transporte turístico, incluye las siguientes medidas:
- **Estudio de Prefactibilidad** para los estudios de los diseños de los tres trenes de cercanías a los municipios de Quito, Cuenca y Guayaquil. Dichos trenes serán alimentados mediante energía eléctrica. Las longitudes respectivas para las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca son de 40, 30 y 20 kms, respectivamente.
 - **Construcción de los tres trenes de cercanías**, a un costo unitario por kilómetro de US\$ 1,300.000, que a su vez se integrarán a los sistemas de transporte público masivo existentes en las correspondientes ciudades, como es el caso de Ecovía en Quito y Metrovía en Guayaquil.
 - **Proyecto de eficiencia energética, Tren Eléctrico:** es un sistema de transportación masivo de carga alimentado por energía eléctrica que uniría a la Costa con la Sierra, reduciendo sustancialmente los consumos de combustibles. La sustentabilidad de este programa se consolidará en la medida que el país desarrolle un sistema interconectado seguro y confiable, a partir del desarrollo y transformación de sus sistema de potencia a partir del recurso hídrico.