



PROYECTO:

**FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD NACIONAL PARA EVALUAR Y
DESARROLLAR OPCIONES DE POLÍTICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO QUE
SIRVAN DE SUSTENTO PARA LAS NEGOCIACIONES
INTERNACIONALES SOBRE EL PLAN DE ACCIÓN DE BALI**

SEGUNDA FASE:

**EVALUACIÓN DE LOS FLUJOS DE INVERSIÓN Y FINANCIEROS
PARA ACCIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN EN TRES
SECTORES CLAVE: SOBERANÍA ALIMENTARIA, TRANSPORTE, Y
USO DE TIERRA, CAMBIO DE SUELO DE TIERRA Y
SILVICULTURA (FORESTAL)**

Versión Borrador

Quito, Abril 2011

Autores:

Ec. Verónica Cordero, Coordinadora de Proyecto

Equipo de Soberanía Alimentaria:

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

Equipo de Transporte:

Ing. Ricardo Lara
Ec. Esteban Arroyo

Equipo de Forestal:

Empresa Serviforest
Nikolay Aguirre
Analitica Advisor

Publicado por: Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Cambio Climático, Quito, Ecuador.

ÍNDICE

Tabla de Contenido

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	VII
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos:.....	1
1.2 Sectores Evaluados:	2
1.2.1 Soberanía Alimentaria:	2
1.2.2 Transporte:	3
1.2.3 Forestal:	4
1.3 Análisis Previos utilizados:	5
1.4 Arreglos Institucionales y Colaboraciones:.....	5
1.5 Metodología Básica y términos clave:.....	6
2. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: SOBERANÍA ALIMENTARIA	9
2.1 Análisis Previos.....	9
2.2 Enfoque Sectorial.....	11
2.2.1 Enfoque analítico	14
2.3 Datos y escenarios.....	16
2.3.1 Datos históricos FI&F (O&M).....	17
2.3.1.1. Inversión pública en el sector de soberanía alimentaria.....	22
2.3.2 Escenario de Línea de Base	25
2.3.3 Escenario de Adaptación.....	33
2.4 Resultados Sector Soberanía Alimentaria	46
2.4.1 Cambios incrementales en FI&F (O&M)	46
2.5 Implicancias políticas	54
2.6 Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas	58
3. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: TRANSPORTE	61
3.1 Análisis previos	61
3.2 Enfoque sectorial	63
3.2.1. Enfoque analítico.....	65
3.3 Datos y Escenarios	69
3.3.1 Datos históricos de FI&F (O&M)	69
3.3.2 Escenario de Línea de Base.....	77
3.3.2 Escenario de Mitigación.....	85
3.4. Resultados.....	91
3.4.1. Cambios incrementales en FI& F (O&M)	91
3.5. Implicaciones políticas	96
3.6. Incertidumbres Clave y Limitaciones Metodológicas	98
4. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: USO DE TIERRA, CAMBIO DE USO DE TIERRA Y SILVICULTURA (FORESTAL, UTCUTS)	99
4.1 Análisis Previos.....	99
4.2. Enfoque sectorial	101
4.2.1. Enfoque Analítico.....	104
4.3. Datos incorporados y escenarios	104
4.3.1. Datos históricos FI&F (O&M)	104
4.3.2. Escenario de Línea de Base.....	109
4.3.3. Escenario de Mitigación.....	114
4.4. Resultados.....	125

4.4.1. Cambios incrementales en FI&F (O&M)	125
4.4.2. Implicaciones políticas.....	130
4.4.3. Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas.....	134
5. RESULTADOS GENERALES	136
6. BIBLIOGRAFIA	141
7. ANEXOS	147
Anexo 1: Justificación de la Tasa de Descuento	147
Anexo 2. Pautas metodológicas aplicadas para el desarrollo de proyectos (Sector Soberanía Alimentaria)	150
Anexo 3. Objetivos y medidas de adaptación al cambio climático para la clasificación de programas, proyectos e iniciativas	152
Anexo 4. Tablas de proyectos y programas: periodo histórico y por escenario.....	154
Anexo 5. Flujos incrementales por medida de adaptación, entidades de inversión y año de aplicación de los fondos.....	167
Anexo 6. Análisis económico del programa de expansión de almacenamiento y comercialización de arroz y maíz duro de la UNA - MAGAP	168
Anexo 7: Análisis adicional de flujos de inversión sin considerar el programa de “Mejora de la calidad de los combustibles”	172
Anexo 8: Leyenda de cuadros de Flujos	175
Anexo 9: Proyecciones macro económicas y relevantes al sector	176
Anexo 10: Flujos anuales corrientes por combinación de Estrategia, Programa, Año, Escenario y Tipo de Inversión	178
Anexo 11. Flujos anuales constantes por combinación de Estrategia, Programa, Año, Escenario y Tipo de Inversión.....	183
Anexo 12. Flujos anuales constantes descontados por combinación de Estrategia, Programa, Año, Escenario y Tipo de Inversión.....	188
Anexo 13: Cálculo de los ingresos potenciales de las medidas de mitigación propuestas. ..	193
Anexo 14: Tablas resumen de flujos incrementales para Ecuador	197

Índice de Tablas

Tabla 1 Coeficiente deflactor para la determinación de valores constantes 2005.....	7
Tabla 2: Propuestas teóricas para la adaptación al Cambio Climático.....	10
Tabla 3. Usos del suelo en Ecuador	13
Tabla 4.Costo promedio-años de producción por cultivo y escenario	18
Tabla 5.Flujos históricos: inversiones por estrategia y fuente de financiamiento	20
Tabla 6.Flujos históricos: inversiones por estrategia y año	21
Tabla 7.Producción, importación, exportación y consumo maíz amarillo	29
Tabla 8.Escenario base total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento.....	31
Tabla 9.Escenario base total de inversiones por estrategia y año	32
Tabla 10.Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento	40
Tabla 11.Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento	41
Tabla 12.Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y año.....	42
Tabla 13.Escenario de adaptación total de inversiones por medidas en estrategia de territorialidad y entidad de inversión	43
Tabla 14.Escenario de adaptación flujo de estrategia productividad y entidad inversora.....	44
Tabla 15.Escenario de adaptación flujo de estrategia MyC RRNN y entidad inversora	45
Tabla 16.Escenario de adaptación flujo de estrategia SAT e institución ejecutora.....	45
Tabla 17. Soberanía alimentaria: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M.....	46
Tabla 18. Supuestos	66

Tabla 19. Flujos Históricos Transporte por entidad de Inversión	70
Tabla 20. Sector Transporte a Nivel de Provincia. Principales Características e Índices Viales.	76
Tabla 21. Flujos Constantes, FI, FF y costos de O&M acumulados - Línea Base. Datos en miles US\$	83
Tabla 22. Flujos Constantes, FI, FF y costos de O&M anuales - Línea Base. Datos en miles US\$	84
Tabla 23. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M acumulados - Escenario de Mitigación. Datos en miles US\$.....	89
Tabla 24. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M anuales - Escenario de Mitigación. Datos en miles US\$.....	90
Tabla 25. Total de Flujos por tipo de Estrategia	91
Tabla 26. Estrategia – Flujos Incrementales.....	92
Tabla 27. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M acumulados – Incrementales. Datos en miles US\$.....	94
Tabla 28. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M anuales – Incrementales. Datos en miles US\$	95
Tabla 29. Volúmenes (m ³) autorizados para el aprovechamiento por el MAE.....	101
Tabla 30. Interrelación entre procesos y actores involucrados en las opciones de mitigación y los sectores identificados en el sector forestal ecuatoriano	103
Tabla 31. Flujos de inversión y financiamiento fiscal y de cooperación internacional en el sector forestal ecuatoriano.....	104
Tabla 32. Flujos Históricos por medida y fuentes de financiamiento (2005-2010).....	108
Tabla 33. Flujos Históricos por medida y Año (2005-2010)	108
Tabla 34. Superficies correspondientes a cada medida para el escenario base.....	109
Tabla 35. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011-2030).....	111
Tabla 36. Flujos Proyectados por medida y Año - Escenario Base (Proyección 2011-2030) ...	112
Tabla 37. Superficies correspondientes a cada medida para el escenario de mitigación.....	114
Tabla 38. Flujos proyectados por medida de mitigación y fuente de financiamiento (2005-2030) Escenario de Mitigación	121
Tabla 39. Flujos proyectados por Inversiones por medida de mitigación y Año (2005-2030) - Escenario de Mitigación	122
Tabla 40. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M para implementar las medidas de mitigación en el período 2011-2030.	125
Tabla 41. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M para implementar las medidas de mitigación en el período 2011-2030.	127
Tabla 42. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M	128
Tabla 43. Flujos Incrementales Nacionales Acumulados por Entidad.....	137
Tabla 44. Flujos Incrementales nacionales por año.....	138

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Mapa político del Ecuador.....	11
Gráfico 2. La relación entre promover el desarrollo y promover la adaptación.....	15
Gráfico 3. IB Corriente, Presupuesto General del Estado, Inversión Pública y Monto de Cooperación Internacional.....	22
Gráfico 4. Inversión pública para recuperar productores agropecuarios en el Ecuador	23
Gráfico 5. Cobertura de canasta básica y canasta vital con ingreso mínimo mensual (Agosto 2010).....	26
Gráfico 6. Evolución de superficies cultivos transitorios y perennes	27
Gráfico 7. Flujos incrementales por fuente de financiamiento: porcentajes y montos	47

Gráfico 8. Flujos incrementales por año de inversión: porcentajes y montos	50
Gráfico 9. Tenencia de la tierra dedicada a producción de arroz, maíz y papa en Ecuador	53
Gráfico 10. Diferenciales de inversión utilizando tasa de descuento (0,1%)	54
Gráfico 11. PIB vs Sector Transporte y Almacenamiento	64
Gráfico 12. Evolución Sector Transporte y Almacenamiento.	65
Gráfico 13. Sector Transporte por Provincia - Guayas	71
Gráfico 14. Sector Transporte por Provincia – Pichincha.....	71
Gráfico 15. Sector Transporte Por Provincia – Azuay.....	72
Gráfico 16. Sector Transporte por Provincia – Sucumbíos	72
Gráfico 17. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.....	73
Gráfico 18. Sector Transporte por Provincia.....	74
Gráfico 19. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, peso relativo por Provincia	74
Gráfico 20. Red Estatal del Ecuador.....	75
Gráfico 21. Puentes de la Red Estatal.....	75
Gráfico 22. Red Ferroviaria del Ecuador	79
Gráfico 23. Escenario Línea Base	80
Gráfico 24. Reducción de Emisiones, Escenario Línea Base	81
Gráfico 25. Transporte Ferroviario, Escenario Línea Base	81
Gráfico 26. Movilidad Urbana, Escenario de Mitigación.....	86
Gráfico 27. Reducción de Emisiones, Escenario de Mitigación	86
Gráfico 28. Transporte Ferroviario, Escenario de Mitigación	87
Gráfico 29. Resumen de Flujos	91
Gráfico 30. Resumen de Flujos	92
Gráfico 31. Modelo de Gobernanza Forestal del Ecuador	102
Gráfico 32. Crecimiento de la industria de manufacturas de la madera en el periodo 2003-2009.	105
Gráfico 33. Exportación de madera en miles de dólares por el Ecuador en periodo 2003-2009.	105
Gráfico 34. Flujos Históricos de la medida Reforestación por fuentes de financiamiento (2005- 2010).....	106
Gráfico 35. Flujos Históricos por conservación de bosques y por fuentes de financiamiento (2005-2010).....	106
Gráfico 36. Flujos Históricos por manejo forestal sostenible y por fuentes de financiamiento (2005-2010).....	107
Gráfico 37. Flujos Históricos Inversiones por medida (2005-2010).....	107
Gráfico 38. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011- 2030) Medida: Reforestación.....	110
Gráfico 39. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011- 2030) Medida: Conservación de bosques nativos	113
Gráfico 40. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011- 2030) Medida: Manejo forestal sostenible	113
Gráfico 41. Flujos Proyectados por medida - Escenario Base (Proyección 2011-2030)	114
Gráfico 42. Flujos de inversión, financieros y O&M por medida de mitigación	125
Gráfico 43. Valores relativos totales de los flujos incrementales proyectados por medida de mitigación. Proyección 2011-2030.....	129
Gráfico 44. Valores absolutos de los flujos incrementales de inversión, financieros y O&M proyectados por medida de mitigación. Proyección 2011-2030	130
Gráfico 45. Componentes de la Estrategia Nacional REDD+ del Ecuador.....	133
Gráfico 46. Necesidades relativas por sector	139

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
ESPAC	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
F/R	Forestación y Reforestación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
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 Board
FV	Fotovoltaico
GEI	Gases de efecto invernadero
I CN	Primera Comunicación Nacional
I&FF	Flujos de inversión y de financiamiento
IED	Inversión Extranjera Directa
II CN	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 Ingles)
LORSA	Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentari
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 Energías Renovables
MFS	Manejo Forestal Sostenible
MIPRO	Ministero de Instudrias y Produvtividad
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 del Milenio
ONGs	Organismos No Gubernamentales
PAN	Política Ambiental Nacional
PFE	Patrimonio Forestal del Estado
PIB	Producto Interno Bruto
PIP	Programas de Investigación en Producción
PIP	Programas de Investigación en Producción
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNA	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
RTV	Revisión Técnica Vehicular
SCN93	Sistema de Cuentas Nacionales, 1993
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaria 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 Rapido 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 Silvicultura
UTEQ	Universidad Tecnológica Estatal de Quevedo

Introducción

En el marco del proyecto de “Fortalecimiento de Capacidades para tomadores de decisiones para enfrentar al Cambio Climático” se ha desarrollado en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo la “Evaluación de Flujos de inversión para enfrentar al Cambio Climático en sectores clave del Ecuador”.

El Ecuador es un país que ha demostrado su compromiso en la lucha en contra del cambio climático y ha fijado metas en su Plan de Desarrollo¹ y en su Constitución² 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 pasa a tomar un rol protagónico 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.

El desarrollo de capacidades y la evaluación de los flujos de inversión, vistas como herramientas clave para la planificación, aportan al cumplimiento de la legislación nacional por cuanto permiten evaluar e implementar políticas que puedan ser financiadas para abordar los efectos del cambio climático sentidos ya en distintos sectores y actividades económicas. Los resultados de dichos análisis económicos servirán también como herramientas de negociación del Ecuador ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático por cuanto una vez cuantificados los flujos de inversión, se puede negociar el financiamiento y la transferencia para el cambio climático.

Siendo la evaluación de flujos de inversión y el financiamiento un tema clave para enfrentar al Cambio Climático, para el Ecuador es primordial desarrollar las capacidades internas de los tomadores de decisiones en las instituciones públicas, privadas, así como también en la sociedad civil para evaluar la vulnerabilidad de los sectores claves para el país que son aquellos que contribuyen al desarrollo económico del Ecuador desde varias perspectivas.

Para este proyecto el Ecuador priorizó tres sectores que serán analizados:

- Soberanía Alimentaria: Analizado en el contexto de Adaptación
- Transporte: Analizado en Mitigación
- Uso de la tierra, cambio de uso de Tierra y Silvicultura (Forestal, UTCUTS): Analizado en Mitigación

1.1 Objetivos:

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.

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

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.

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 políticas, y la sociedad civil en general, sobre los temas principales de cambio climático.

1.2 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. 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 del Plan Nacional de Desarrollo en temas referentes al cambio climático.
- Contribución a la reducción de emisión de Gases de Efecto Invernadero.
- Contribución a la toma de decisiones para implementar medidas de adaptación y mitigación sectoriales a corto y largo plazo.

Los sectores identificados también son priorizados por muchos países a nivel internacional lo que permitirá también la generación de experiencias que puedan ser compartidas a nivel regional para evaluar su trascendencia, los retos, y las mejores experiencias, y encajar en las agendas de cooperación que se van formando a nivel regional y subregional.

1.2.1 Soberanía Alimentaria:

La relación agricultura – cambio climático es estrecha y vital para el desarrollo sostenible mundial. 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 el incremento de 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 el 20%. En este período el PIB agropecuario pasó del 10,48% del total del PIB nacional en 1980 al 19,43% en el 2003.⁴ Mientras estas cifras evidencian una “reprimarización” de la economía, el decrecimiento de la población rural del 53,04% en 1980 al 38,80% en el 2005 afirman 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 país.⁵

⁴ Rubio, B. 2008

⁵ Ibídem

Las pequeñas producciones son importantes en términos de su contribución al empleo, provisión de alimentos de auto sustento, diversificación de la dieta familiar y soberanía alimentaria. De acuerdo a la CEPAL, solo el 4,5% de las explotaciones del país son unidades empresariales de punta, es decir que la gran mayoría son pequeñas y medianas agriculturas. Por lo que en análisis se incorporó de manera importante 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, 90.982 hectáreas en cuatro provincias (Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo) fueron afectadas por la sequía. En estas cuatro provincias que representan el 43% del total de la Sierra, el 98% (89.313 Has) del total de hectáreas cultivadas fueron gravemente afectadas por la sequía y el 2% (1.669 Has) fueron declaradas como 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 ser diversos y afectan directamente al bienestar de las personas generalmente más pobres, esto 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 Ecuador realizar el análisis de Adaptación en el sector de Soberanía Alimentaria, haciendo énfasis en el Sector Agrícola.

1.2.2 Transporte:

Es un sector importante ya que permite a las economías alcanzar el desarrollo, facilita la comunicación, movilidad y comercio, es un sector que indica progreso y permite a la sociedad ampliar su entono y tener acceso a bienes y servicios. En la economía ecuatoriana el sector “transporte y almacenamiento” representa cerca de un 7% del PIB⁶, siendo así considerado por lo que el Gobierno, un sector importante para los derechos del régimen del Buen Vivir, mencionados en la Constitución vigente.

A nivel nacional el crecimiento del parque automotor ha sido drástico, incrementando las emisiones de GEI asociadas. Así en un período de 16 años las emisiones de CO₂ relacionadas al transporte han crecido casi un 80%.⁷ Muchos de los autos que se han incrementado es para transporte privado lo que reduce aún más la eficiencia del sector. A nivel nacional este sector aporta con el 7.35% de las emisiones totales según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2006. Al analizar el nivel de emisiones del sector transporte en el Ecuador, el subsector de transporte terrestre es el que tiene mayor significación de aporte de emisiones, ya que en el año 2006 alcanzó el 93% de las emisiones del sector.⁸ Por estas razones se analizó al sector Transporte desde el punto de vista de la Mitigación al Cambio Climático.

Dentro de este sector, el transporte de pasajeros y carga es el que mayor crecimiento sostenido ha tenido en la última década reflejado en la tasa del 5.3% de crecimiento anual del parque automotor.⁹ Este crecimiento se da de igual manera en la demanda nacional de combustibles,

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.

⁸ Op. cit. Pag. 15

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

principalmente diesel y gasolina, con un ritmo de 5% de crecimiento anual. Esto incrementa el interés por analizar este sector ya que, en el país, los combustibles son subsidiados y los recursos destinados a los mismos restan posibilidades de inversión en temas prioritarios más importantes como el alivio y reducción de la pobreza, empleo, educación, y desarrollo socio-económico en general.

1.2.3 Forestal:

La contribución del sector forestal en el Ecuador ha estado determinada principalmente por su contribución económica al PIB, en este caso en particular la de la madera aserrada o productos más elaborados como tableros y la industria del papel. Su contribución al PIB según el Banco Central en el 2007 fue de 2.30% esto significó alrededor de 893 millones de dólares: se genera 24,000 puestos de empleo es decir el 0.4% de la mano de obra del país.¹⁰

En el 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 alta vocación forestal donde aproximadamente el 42% de su superficie está cubierta con bosques naturales.¹¹ 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 que el sector forestal aporte que no han sido cuantificados monetariamente pero que contribuyen indirectamente al PIB nacional fomentando otro tipo de actividades económicas y de beneficios locales: el ecoturismo, la generación hidroeléctrica, el sustento de la biodiversidad, la fijación de carbono, entre otros. Los servicios intangibles que brindan los bosques son beneficios vistos desde el, ámbito ambiental y económico.

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 combatir el cambio climático en el sector forestal.

En el país el sector de Uso de Tierra, Cambio de Uso de Tierra y Silvicultura (USCUSS), 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 siendo una situación que se agrava cada año. La tala ilegal de bosques, la expansión de la frontera agrícola, la construcción de infraestructura en sitios boscosos ponen al Ecuador entre uno de los países que tienen tasas de deforestación altas, alcanzando en el 2000, 198.000 ha/año¹³ deforestadas. 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 respectivamente.¹⁴

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

¹¹ Op. Cit. pag. 12

¹² Ibid, pag. 17

¹³ CLIRSEN 2000, Ecuador. El Ecuador al momento está cuantificando su propia tasa de deforestación a través del esfuerzo que lidera el Ministerio del Ambiente.

¹⁴ Op. cit. pag. 7

1.3 Análisis Previos utilizados:

A lo largo de todo el proyecto se analizaron documentos oficiales en relación a cada sector, adicionalmente se consultó la política nacional de cada sector con sus proyecciones para los próximos años enmarcadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013, siendo este documento el que regirá la política e inversión en los próximos años en el país.

Entre los documentos técnicos que se revisaron están: la Primera y Segunda comunicación Nacional donde se reflejan acciones de mitigación y adaptación en el país así como el inventario de Gases de Efecto Invernadero al 2006 por sector para el Ecuador. A continuación se presenta una lista de los documentos más importantes revisados:

- Constitución Política del Estado
- Estrategia Nacional Ambiental
- Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador
- Plan Nacional de Forestación y Reforestación del Ecuador
- Estrategia Nacional REDD
- Estrategia para el Desarrollo Forestal Sustentable
- 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)

De estos documentos analizados se obtuvieron medidas preliminares que fueron evaluadas y validadas dentro de cada sector.

1.4 Arreglos Institucionales y Colaboraciones:

Para lograr culminar esta etapa con éxito se contó con el apoyo de los Ministerios de los sectores a evaluarse:

- Transporte (Ministerio de Transporte y Obras Públicas),
- Seguridad Alimentaria (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca,
- Forestal (Uso de Suelo, Cambio de Suelo y Silvicultura): Ministerio del Ambiente, Dirección Nacional Forestal).

Adicionalmente se contó con la participación de Organizaciones, Fundaciones y Ministerios que de alguna forma se han involucrado en los distintos sectores y actualmente se encuentran realizando actividades y proyectos relevantes para el Ecuador. Se analizaron los proyectos y políticas actuales con los puntos focales de cada institución a fin de analizar los logros alcanzados con los proyectos implementados y cual es su visión a futuro.

El apoyo que se ha logrado conseguir de los otros Ministerios, para la realización de este proyecto hasta el momento ha demostrado ser fructífera. De esta coordinación interinstitucional se ha facilitado el acceso a la información, y como un beneficio adicional se está logrando involucrar y sensibilizar a estas instituciones en las medidas de mitigación y adaptación que han sido identificadas para cada sector. Esto es algo valioso por cuanto éstas regulan y elaboran las

políticas sectoriales, y están siendo concienciadas de las oportunidades que existen de tomar acciones para afrontar el cambio climático, al ser un tema transversal que afecta de una forma directa o indirecta en su gestión pública.

1.5 Metodología Básica y términos clave:

La metodología FI&FF aplicada responde a lo establecido por el PNUD, la que se caracteriza por lo siguiente:

- a) El objetivo es determinar los costos monetarios de las medidas para abordar el cambio climático con el uso de flujos de I&F desglosados en años y entidades de inversión; se realiza el análisis de cómo estos flujos de I&F tienen que cambiar para alcanzar el escenario de la adaptación/mitigación;
- b) la metodología está diseñada para:
 - Evaluar los tipos y magnitudes de los cambios en inversiones en activos físicos y en programas, y costos asociados de operación y mantenimiento (O&M), necesarios para poner en práctica medidas de adaptación/mitigación;
 - Determinar las entidades de inversión y las fuentes de sus fondos de inversión; y
 - Proporcionar información para evaluar los instrumentos de políticas que se hayan empleado para inducir a aquellas entidades a invertir en las medidas.

Para la metodología básica se definió el alcance de cada sector a ser analizado, luego se proyectaron los costos de inversión en dos escenarios futuros: un escenario de línea de base, que refleja una continuación de las políticas y planes actuales (“escenario habitual o base”), se incluyeron las inversiones que tienen ya financiamiento asignado y se encuentran en marcha al momento y, un escenario de cambio climático, en el que se proyectan nuevas medidas de mitigación/adaptación (“escenario de mitigación/adaptación”), donde se contemplaron planes de ampliación de medias actuales y nuevos programas.

Posteriormente los escenarios de línea base y de mitigación/adaptación, fueron proyectados para el periodo 2010-2030, utilizando diferentes metodologías, como proyecciones de costos y presupuestos de acuerdo a criterios de crecimiento (PIB, inflación, etc.) Se utilizó la tasa de descuento del 0.1% que como consenso y en relación al análisis presentado en el Informe Stern¹⁵ (Ver Anexo1), se utiliza para descontar flujos a futuro. Esta tasa de descuento considera un peso relativo importante a las generaciones futuras, en periodos de tiempos extensos, por lo que el castigo o descuento que se utiliza en mínimo.

El crecimiento de la población es estimado por el INEC hasta el 2025 y se proyecta la tendencia para el periodo 2026 - 2030. El PIB para el periodo 2009 – 2030 se proyecta como el 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 periodo 2001 – 2010. La evolución del desempleo para el periodo 2011 -2030 es el promedio de la tasa 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 que surge de dividir el IPC corriente por el IPC del año base (Tabla 1). Se empleó el

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.

IPC general para el periodo 2005-2010 y se estimó una tasa de inflación de 4,8% interanual desde 2011 hasta 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

Fuente: INEC – MAE. Elaboración: Consultores

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

La metodología tiene 9 pasos importantes que dan como resultado el análisis de las necesidades de inversión en cada sector. Estos pasos son: Establecimiento de los parámetros clave de evaluación (alcance del análisis).

- 1) Compilación de datos históricos de flujos de inversión y financiamiento y otros datos para la construcción de los escenarios.
- 2) Definición del escenario de base (en consideración de las medidas de mitigación).
- 3) Estimación de los flujos de inversión y financiamiento y operación y mantenimiento para el escenario de base.
- 4) Definición del escenario de mitigación.
- 5) Estimación de los flujos de inversión y financiamiento para el escenario de mitigación.
- 6) Estimación de los costos adicionales para la mitigación.
- 7) Evaluación de las implicancias de política.
- 8) Síntesis de los resultados en un informe

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

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

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.

2. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: SOBERANÍA ALIMENTARIA

2.1 Análisis Previos

El marco jurídico para el emprendimiento de acciones relacionadas al cambio climático en Ecuador se establece desde hace 17 años, mediante el decreto ejecutivo No. 565, publicado en el registro oficial No. 148 del 16 de marzo de 1993, durante la presidencia constitucional del Dr. Jamil Mahuad Witt, quien decreta la creación del Comité Nacional del Clima (CNC). Entre finales de 1993 e inicios de 1994, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) inició el “Proceso del Cambio Climático en el Ecuador” orientado al cumplimiento de cuatro objetivos: 1) instalar una capacidad institucional básica para enfrentar la problemática del cambio climático; 2) analizar el cambio climático en el Ecuador y sus posibles impactos en áreas estratégicas; 3) definir alternativas de respuesta ante el cambio climático para la toma de decisiones; y 4) cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el país.

Para el análisis de la política del gobierno se revisaron la Constitución de la República del Ecuador (CRE) aprobada en el 2008, el articulado de la Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria, las disposiciones relativas a cómo planificar el desarrollo inscritas en el PNBV, las 14 políticas para el agro 2009-2013, programas y proyectos del MAGAP.

El PNBV establece que la consolidación de una economía endógena encaminada hacia el “Buen Vivir” requiere, en la fase inicial, enfatizar en el desarrollo de capacidades y oportunidades, así como en la movilización, acumulación y distribución de capital en los distintos sectores y actores del sistema económico. La estrategia endógena para el Buen Vivir busca desarrollar capacidades y oportunidades para la sociedad a partir de la creación de valor para satisfacer sus propias necesidades expresadas en la demanda interna. La inversión pública es uno de los principales instrumentos de esta estrategia, porque permite el cumplimiento de condiciones previas, en cuanto a capacidades y oportunidades, y sustenta la capacidad instalada para la creación de valor en la economía, mediante la movilización y acumulación de capital hacia los enclaves que potencian las cadenas productivas y permiten alcanzar rendimientos crecientes en la producción (SENPLADES, 2009).

Con respecto a los pronósticos climáticos, existen en Ecuador disponibles tres modelos dinámicos de alta resolución espacial para estudios de Escenarios de Cambio Climático, a saber: el PRECIS (25 km, escenarios A2 y B2) Centella y Bezanilla (2010), el ETA (56 km, escenarios A2 y B2) Rodríguez Soares et al. (2008) y el TL959 (20 km, escenario A1B) Kusunoki et al. (2008); modelos que Muñoz (2010) los somete a un proceso de validación y análisis de consenso. Entre sus conclusiones, se destaca que todos los modelos coinciden en un calentamiento sistemático para todo el territorio ecuatoriano. Este comportamiento es consistente con el forzamiento suscrito en los modelos globales. Las mejores correlaciones las provee el TL959, que posee un sesgo frío¹⁸ para prácticamente todo el territorio ecuatoriano.

Los resultados del análisis de consenso de Muñoz (2010) sugieren, para el largo plazo, un aumento en la intensidad de las precipitaciones para básicamente la Región Interandina, mientras que un decremento de las mismas para la Amazonía (sobre todo el extremo oriental) y

¹⁸ “Diferencia fría”, que indica el modelo con respecto a un patrón de comparación, como observaciones o mediciones instrumentales.

para la Costa (Santa Elena, Manabí y Esmeraldas), especialmente con mayores certezas para la provincia de Esmeraldas. En el corto plazo el modelo TL959 prevé incremento en la intensidad de precipitación para la Costa, especialmente para algunos sectores de la provincia de El Oro, el sur de Guayas y la mayor parte de Manabí. La Sierra, sin embargo, evidencia tanto incrementos como decrementos de intensidad, dependiendo de la ubicación.

El análisis de las consecuencias globales de recortar la producción y los rendimientos agrícolas, vinculado al riesgo socioeconómico de hambrunas en diversos escenarios climáticos, resulta en afectaciones diferenciadas entre países desarrollados y en desarrollo, en ubicaciones geográficas según meridianos y a lo largo del tiempo hasta el año 2080 (Parry et al., 2004). Lo relevante de este análisis para el sector de soberanía alimentaria reside en tratar las variables físicas (régimen de temperaturas, precipitaciones y emisiones de CO₂) y socioeconómicas en conjunto, lo que conduce a cuestiones diferentes si se tratase el tema físico ambiental por separado del socioeconómico. Además de la normativa nacional, lo que incluye el PNBV, políticas para el sector agrícola, programas y proyectos del MAGAP y comunicaciones nacionales, se revisaron las propuestas teóricas que muestra la Tabla 2.

Desde la perspectiva de Gerald et al. (2009), las incertidumbres sobre dónde se producirán los efectos del cambio climático y las implicancias del fenómeno, deben orientar a los gobiernos a realizar esfuerzos conjuntos a nivel internacional y local, de modo que se puedan conocer y operar oportunamente de cara a los efectos del cambio climático. En este marco, el PNBV, las políticas, programas y proyectos coherentes con el crecimiento económico y el fortalecimiento de los PYMEPRO constituyen una respuesta pública de adaptación al cambio climático en el sector de soberanía alimentaria.

Tabla 2: Propuestas teóricas para la adaptación al Cambio Climático

AUTOR	La adaptación al Cambio Climático...	Propuestas teóricas
McCarl (2009)	...se da en la forma de:	Cambiar prácticas de gestión (pe: calendario agrícola). Promover cambios en los productores (pe: adopción de cultivos de arroz tolerantes a la salinidad). Adoptar tecnologías producto de la investigación aplicada (pe: mejoras genéticas, métodos de fertilización, control biológico de plagas, mejoras en los métodos de labranza, etc.).
	...es apoyada por :	Organizaciones que persiguen el desarrollo de las mejores prácticas. Organizaciones encargadas de la extensión y divulgación del conocimiento y las mejores prácticas. Redes de productores informales que comparten información, observan y adoptan buenas prácticas.
	...se alcanza con inversiones en:	Instalaciones e infraestructura de producción física. Investigación que permita anticipar los cambios sociales y ambientales para adaptarse. Actividades de extensión.
Rosero et al. (2010)	...se dará a través de la implementación de medidas prioritarias financiadas con inversión ordenada y estratégica:	Planificación de la producción agrícola en el país. Almacenamiento de productos. Incremento en el valor agregado. Bancos de semillas.

Fuente: Varios Autores. Elaboración: Consultores

2.2 Enfoque Sectorial

En Ecuador, el sector de soberanía alimentaria es regulado por la 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-* concernientes a la soberanía alimentaria, en sus múltiples dimensiones. La entidad rectora de la soberanía alimentaria es el MAGAP.

El país (Gráfico 1) está dividido en cuatro regiones climáticas que presentan diferentes características determinadas por su altitud, ubicación y, principalmente, por la presencia de la cordillera de los Andes y la influencia marítima. Debido a ello existe también gran diversidad de microclimas en cada zona.

Gráfico 1. Mapa político del Ecuador



Fuente y elaboración: Instituto Geográfico Militar¹⁹

¹⁹ Disponible en: http://www.igm.gob.ec/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=156&Itemid=78

- 1 La región Costa, integrada por las provincias de Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Santa Elena, Guayas, y El Oro, tiene una estación lluviosa entre diciembre y mayo y otra seca desde junio a noviembre. Su temperatura oscila entre los 23 y 36 grados centígrados.
- 2 La región Sierra, integrada por las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de Los Tsáchilas, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja, tiene un clima lluvioso y frío de noviembre a abril y seco de mayo a octubre. Su temperatura está entre los 13 y los 18 grados centígrados.
- 3 La región Amazonía, integrada por las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, con temperaturas entre 23 y 36 grados centígrados, la estación es lluviosa y húmeda de enero a septiembre y seca de octubre a diciembre.
- 4 La región Insular, integrada por la provincia de Galápagos, tiene un clima templado con temperaturas entre 22 y 25 grados centígrados, con época cálida y de garúa.²⁰

Las variables claves del análisis son las vulnerabilidades físicas y socioeconómicas de los PYMEPRO. Entre las principales vulnerabilidades físicas derivadas del cambio climático, que en el país parece traducirse en mayor variabilidad climática, se destacan por región: 1) Sierra: las heladas, sequías, intensidad de lluvias, deslaves y erupciones volcánicas; 2) Costa: las inundaciones y sequías. Entre las vulnerabilidades socioeconómicas más relevantes se destacan: 1) los bajos niveles de ingresos, las dificultades para el acceso a la asistencia técnica y al crédito (lo que incluye el acceso a información alimentaria), 2) las dificultades para comercializar la producción en condiciones ventajosas y 3) las NBI y el déficit de infraestructura que caracterizan a la agricultura familiar campesina que abastece de alimentos a las ciudades (Cristo et al., 2004; INIAP. 2009; Rosero et al., 2010; PRONERI, 2010; MAGAP, 2010).

Las vulnerabilidades físicas que se presentan en general para los productos motivo de la evaluación (maíz duro y suave, arroz y papa) se pueden resumir de la siguiente manera:

Los productos propios de la Costa, arroz y maíz duro, se indica que tendrán problemas especialmente porque el cambio climático produciría una elevación de los niveles de las aguas marinas por el deshielo de grandes masas en los polos. Esto afectará especialmente al arroz, que necesita un grado de salinidad relativamente estable para mantener una productividad (véase por ejemplo Cristo et al. 2004). El posible aumento de las precipitaciones y la creciente impredecibilidad en las épocas de mayor y menor precipitación causarán inundaciones y sequías graves, lo que afectará tanto al cultivo del arroz –que no sobrevive en zonas de permanente anegación – como al del maíz duro.

En la Sierra, el aumento de las temperaturas tendrá un comportamiento paradójico: por un lado, los suelos de los páramos se verán afectados en su capacidad de almacenamiento y distribución de agua hacia las tierras bajas. Esta capacidad se debe, entre otras cosas, a las bajas temperaturas que no promueven una descomposición rápida de la materia orgánica que es parte fundamental de la estructura edáfica esponjosa. Pero, a la vez, este cambio de temperatura –que podría llegar a tener consecuencias muy graves– permitiría que ciertos páramos se vuelvan aptos para el cultivo de papa y tubérculos andinos, con lo que la frontera agrícola podría ampliarse. Los suelos de los páramos son particularmente ricos en carbono, lo que haría que la productividad, al menos en el corto y tal vez mediano plazos, sea alta. Se

²⁰ Durante la estación conocida como garúa (aproximadamente de junio a noviembre), la temperatura junto al océano promedia los 22 °C, y hay un viento constante que sopla desde el sureste trayendo frecuentes lloviznas (garúa) que duran la mayor parte del día, mientras una densa neblina cubre las islas. Durante la estación cálida (aproximadamente entre diciembre y mayo), la temperatura promedio sube a 25 °C, no hay viento y el sol brilla intensamente.

están diseñando experimentos para establecer con precisión estas perspectivas, pero todavía la incertidumbre es alta.

Otro factor que se evidenciará, de manera indirecta por el Cambio Climático, es el crecimiento de los centros poblados. Parte de este crecimiento podría venir del aumento de la migración hacia las urbes por causas climáticas (desplazados climáticos), pero, además, este crecimiento se desarrollará hacia tierras que, por lo menos en buena parte, tendrán aptitudes agrícolas. En otras palabras, el crecimiento de las ciudades afectará a la seguridad y la soberanía alimentaria del pueblo en medio de un contexto de cambio climático. Un análisis preliminar de los datos de tendencia de crecimiento de Quito y Guayaquil demuestra que buena parte de las 3,5 millones de nuevas personas que habrá en el Ecuador en el 2030 irán a las grandes urbes, y que en ellas el crecimiento será más acelerado en las zonas periurbanas, precisamente las de aptitud agrícola.²¹

De las múltiples dimensiones del sector de soberanía alimentaria esta evaluación se concentró, como se ha señalado, en la producción de cuatro productos agrícolas: dos de la región Sierra (papa y maíz suave) y dos de la región Costa (arroz y maíz duro). Además, se enfatiza en la asistencia técnica a la agricultura familiar creadora de empleo (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 las 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 al Ecuador. Los cultivos de arroz y maíz duro (que en general son cultivos de la Costa) presentan como principal vulnerabilidad climática las inundaciones y las sequías. Estas vulnerabilidades deben ser enfrentadas con obras de infraestructura como son la construcción de trasvase de ríos y cursos de agua y la extensión de canales de riego. Ambas obras deberán ser analizadas en la Evaluación de Flujos del sector hídrico, por lo que se excluyen de la valoración del sector de soberanía alimentaria.

Ecuador es un país agrícola donde casi el 60% del territorio es ocupado por montes, bosques y pastos cultivados (Tabla 3). Los cuatro productos seleccionados representan cerca del 70% de la superficie sembrada con cultivos transitorios y barbechos, y ocupan el 8,79% del total de la superficie en el país. Los cultivos transitorios son de importancia fundamental para la soberanía alimentaria, dado que la gran mayoría forman parte de la canasta básica y vital en el país.

Tabla 3. Usos del suelo en Ecuador

USO DEL SUELO	PROMEDIO DE ÚLTIMOS 10 AÑOS
Montes y Bosques	30,05%
Pastos Cultivados	29,92%
Pastos Naturales	11,88%
Cultivos Permanentes	10,49%
Cultivos Transitorios y Barbecho	8,79%
Páramos	4,88%
Otros Usos	2,11%
Descanso	1,88%
Total	100,00%

Fuente: ESPAC. Elaboración: Consultores

²¹ Las páginas www.quito.gov.ec y www.guayaquil.gov.ec presentan datos al respecto.

Las medidas analizadas consideran flujos financieros y de inversión para asegurar o en un futuro poder garantizar la soberanía alimentaria en un contexto de Cambio Climático, en algunos de los principales productos de consumo de la canasta básica, así como también:

- El acceso, disponibilidad y calidad de agua para riego para estos productos.
- Incentivos financieros estatales, necesarios para fomentar prácticas de producción orgánica o agroecológica para producir estos productos de una forma más sostenible y amigable con el ambiente.
- La mejora y expansión en la infraestructura agrícola para el riego y almacenamiento de productos.
- La mejora de semillas de estos productos para que sean mayormente adaptables a variaciones climáticas.

2.2.1 Enfoque analítico

En concordancia con la base legal ecuatoriana que alcanza al sector de soberanía alimentaria y que comprende: CRE, LORSA, PNBV, ODM, PAN, Estrategia Nacional de Biodiversidad, Ley de Gestión Ambiental, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Políticas Públicas para el Agro 2009 – 2013 y la normativa incluida en el TULAS; la mayoría de las instituciones públicas disponen de programas, proyectos e ideas – algunos con asignación presupuestaria, otros no – en línea con diversas estrategias de inversión.

Teniendo en cuenta la disponibilidad y posibilidades de acceso a las instituciones, el sector de soberanía alimentaria empleo dos enfoques para la recolección de información:

- 1) recabar programas y proyectos diseñados por las instituciones (en ejecución o no – con o sin asignación presupuestaria) que estén relacionados con el sector y
- 2) establecer pautas metodológicas (ver Anexo 2) a las instituciones que se interesaron²² para la elaboración de programas y/o proyectos de adaptación al cambio climático en el sector; lo que incluye la elaboración de nuevos proyectos y el rediseño de proyectos existentes.

De acuerdo con la disponibilidad presupuestaria, los proyectos pertenecen al escenario de base o adaptación, según tengan o no financiamiento. Esta regla no distingue la “adicionalidad” de adaptación al cambio climático de cada acción incluida, sea en el escenario de base como en el de adaptación. En este sentido los programas y proyectos incluidos en el sector de soberanía alimentaria, aplican en distintas proporciones al desarrollo y al cambio climático simultáneamente. La metodología PNUD permite identificar los flujos adicionales para adaptarse al cambio climático en el sector, al tiempo que se integra indivisiblemente con las acciones de desarrollo en el Ecuador.

Desde el punto de vista de las vulnerabilidades físicas, los pronósticos señalan que la pluviosidad disminuirá, pero la intensidad de los eventos aumentará, lo que afecta los regímenes climáticos de las regiones Sierra y Costa, ocasionando sequías, inundaciones y deslaves. En línea con el esquema de la Gráfico 2, Ecuador en el periodo histórico ha estado enfrentado los determinantes de la vulnerabilidad climática con actividades de desarrollo y con algunos programas y proyectos que se encuentran en la fase inicial para construir capacidad de respuesta ante las afectaciones del cambio y la variabilidad climáticos. Por su parte, las acciones diseñadas por las instituciones que aplicaron las pautas metodológicas (CRISTAL), han incorporado información disponible sobre el clima en la toma de decisiones para reducir

²² El INIAP, UTEQ y el INAMHI se involucraron desde esta perspectiva con la evaluación de FI&F.

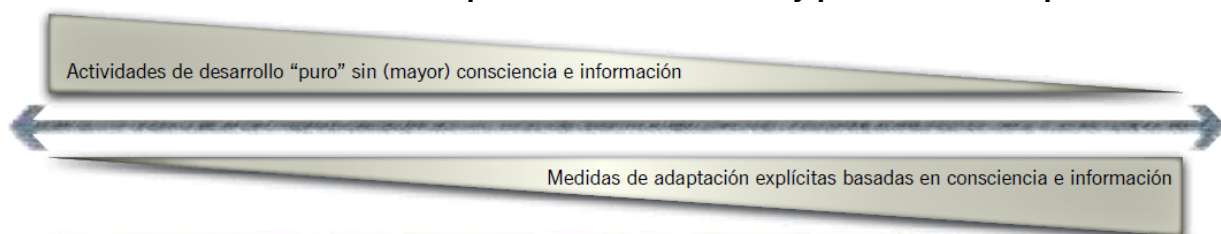
daños a recursos y medios de vida. El país una vez que haya identificado los efectos, lugares de afectaciones, dimensión del cambio y variabilidad climáticos, deberá enfrentar los impactos derivados de estos eventos.

La amplitud de las implicancias del análisis, relacionadas con la base legal, el proceso de recolección de información, la vulnerabilidad climática y la metodología PNUD, demanda la selección de estrategias amplias que permitan clasificar las acciones públicas y privadas en grupos de medidas de adaptación coherentes entre sí.

En consecuencia, para configurar los escenarios de base y adaptación, utilizando como referencia la producción de los cultivos seleccionados y la información disponible, se plantearon objetivos estratégicos en los cuales se clasifican los programas y proyectos de inversión, los que en parte son de desarrollo y en parte de adaptación al cambio climático. Los objetivos y las medidas de adaptación relacionadas se presentan en el Anexo 3 y se explican con detalle en el escenario de adaptación. Específicamente las medidas de adaptación al cambio climático que influyen en el sector de soberanía alimentaria se identifican dentro de los “**componentes**” de los programas, proyectos y perfiles de las diferentes instituciones públicas o privadas (nacionales e internacionales); de esta manera un programa o proyecto puede íntegramente constituir una medida de adaptación; cada proyecto o programa puede aplicar a más de una medida de adaptación para el sector y a su vez una medida de adaptación puede anidar varios proyectos o programas.

Una limitación del método es que los proyectos y programas de la base de datos SENPLADES y de la SETECI, que provee la información histórica desde el año 2005, no están disponibles a nivel de componentes por lo cual se los clasifica como una acción completa dedicada a una de las estrategias. Planteadas de esta manera las estrategias permiten incluir al Estado y a la Cooperación Internacional como actores que pueden operar en el sector de soberanía alimentaria y su proceso de adaptación al cambio climático.

Gráfico 2. La relación entre promover el desarrollo y promover la adaptación



Enfrentando los determinantes de la vulnerabilidad	Construyendo capacidad de respuesta	Manejando riesgos climáticos	Enfrentando los impactos del cambio climático
Fomentar el desarrollo Humano. Ej.: diversificar medios de vida, vacunación, alfabetización, derechos de las mujeres.	Construir sistemas robustos para resolver problemas. Ej.: GIRH, sistemas de monitoreo climático, manejo de cobertura vegetal.	Incorporar información del clima en la toma de decisiones para reducir daños a recursos y medios de vida. Ej.: cultivos resistentes a sequía, criterio de diseño de infraestructura.	Ej.: reubicación de comunidades, respuestas a la salinización, inundaciones, deslaves, reducción de riesgos por incremento de intensidad en las precipitaciones y las sequías.
MAGAP – MIPRO MIES – SNGR PNBV (SENPLADES)	INAMHI – Base Datos climática MAGAP - SIGAGRO INIAP - GIC	INIAP UTEQ MAE	Recursos hídricos Planificación urbana

Fuente: basado en McGray et al. (2007). Elaboración: Consultores

Adicionalmente, el país se encuentra en un proceso de cambio social, político y económico que marca una visión diferente de planificación y ejecución de programas nacionales enfocados a cumplir las prioridades nacionales establecidas en la Constitución 2008 y el PNBV 2009 – 2013. El cambio se da en el contexto de una transformación social y política de la región. En este contexto, las inversiones públicas prioritarias que ponen énfasis en la transformación social y consecución de soberanías nacen en el actual gobierno nacional (últimos cuatro años).

La base de datos de proyectos de la SETECI es empleada para identificar los flujos de fondos que la cooperación internacional invirtió en el país y el sector. Se aplica el criterio comentado en el párrafo anterior para incluir los programas y proyectos diseñados por la FAO y el PMA las que configuran el plan de inversiones del sistema de Naciones Unidas en el país.

En la actualidad la SENPLADES exige a los organismos de cooperación internacional, canalizar las inversiones a través del sistema de inversión pública, en un programa o proyecto priorizado por la institución. De esta manera los fondos de la cooperación internacional contribuyen con los objetivos de la inversión pública.

La SENPLADES almacena información de inversión pública (bienes de capital e inversión). Se estima que los gastos de operación y mantenimiento de los programas y proyectos ascienden al 10% de la inversión realizada. Esta consideración es aplicada a las acciones transitorias con efectos permanentes (es decir que se prolongan en el tiempo). Para la proyección de los gastos de O&M de las propuestas de corto y mediano plazo, que desarrollan infraestructura nueva y demandan gastos de O&M, se replican los incurridos en el proceso de ejecución de las mismas.

En los modelos de hojas de cálculos provistos por la Guía metodológica del PNUD se clasifican los componentes que constan en los presupuestos de programas, proyectos y perfiles de proyectos diseñados por instituciones públicas y privadas, siguiendo los criterios de clasificación de FI y FF (incluidos O&M).

2.3 Datos y escenarios

Para la proyección de datos fue necesario establecer algunos supuestos básicos que permitan simplificarla, reduciendo las incertidumbres. Así, el diseño de los escenarios de base y de adaptación supone que:

1. No habrá cambios significativos en la política actual de gobierno.
2. No habrá concentración de tierras en grandes UPAs.
3. No se aspira a sistemas tecnificados²³ de producción para no profundizar las dificultades de empleo que deberá enfrentar el país en los próximos años.
4. El sistema monetario dolarizado continuará hasta el 2030.
5. Las medidas de adaptación seleccionadas no profundizarán las causas del cambio climático (no habrá incrementos en la emisión de los GEI).
6. No habrá extensión de frontera agrícola de cultivos transitorios.

²³ Si bien es un tema delicado, normalmente aumento de productividad va enlazado a tecnificación e infraestructura. Considerando el horizonte de 20 años es importante reconocer que habrá un nivel de tecnificación (Semitecnificado) que no comprometerá el empleo o no se incrementará el desempleo rural.

2.3.1 Datos históricos FI&F (O&M)

Los costos de producción son la principal referencia de las inversiones que deberán realizar los PYMEPRO para adaptarse al cambio climático. Los costos se estiman a partir de las hectáreas sembradas. La información disponible permitió calcular costos de producción por hectárea cosechada. Las proyecciones de las hectáreas cosechadas se realizaron utilizando variaciones medias de la superficie sembrada en los últimos cinco años. Las estimaciones de hectáreas cosechadas para los escenarios de base y adaptación se realizan con modelos lineales de regresión (uno para cada cultivo).

Los costos de producción de cada producto se clasifican utilizando una caracterización de los sistemas tecnológicos en tradicionales, semitecnificados y tecnificados, que se definen de la siguiente manera:

- **Tradicionales:** trabajo-intensivos. Cuando predomina la inversión en mano de obra. Es la tecnología que aplican los PYMEPRO;
- **Semitecnificados:** las inversiones en capital y trabajo están equilibradas;
- **Sistemas tecnificados:** capital-intensivos. Predomina la inversión en maquinaria, equipamiento, semilla, fertilizante y control fitosanitario.

Se dispone de costos de producción clasificados como directos e indirectos. Siendo los costos directos: mano de obra, fertilizante, fitosanitarios, semilla y maquinarias/equipos/materiales; y los indirectos: administración y asistencia técnica, costo financiero y renta de la tierra. A los efectos de la valoración de los flujos se propone la siguiente clasificación: 1) Flujos de inversión (FI) Fertilizante; Fitosanitarios; Semilla; Maquinarias/Equipos/Materiales; 2) Flujos financieros (FF) Administración y Asistencia Técnica; Costo Financiero; Renta de la tierra y 3) Operación y Mantenimiento (O&M) Mano de Obra.

Para cada cultivo se define el paso de los PYMEPRO desde sistemas tradicionales a semitecnificados o desde semitecnificados a tecnificados, de acuerdo con la viabilidad de la medida. Sin embargo, debido a los problemas de desempleo urbano, los cambios tecnológicos se caracterizan por la racionalización del uso de semillas, fertilizantes y fitosanitarios (FI). La racionalización es el resultado de procesos de investigación, que luego se difunden hacia los potenciales usuarios por procesos de asistencia técnica y transferencia de buenas o mejores prácticas agropecuarias. Actividades a cargo de instituciones como MAGAP, INIAP y demás dedicadas a la investigación y transferencia de mejores prácticas. Este proceso incluye el uso intensivo del factor trabajo y un mínimo de inversiones en maquinarias y equipamientos. Si bien el sector no incluye las inversiones en sistemas de riego, algunos programas de gobierno integran la asistencia técnica con la optimización del riego y otras variables que afectan a los PYMEPRO.

El valor de la producción estimado, para el país en total de los cuatro cultivos y el conjunto de productores es un promedio de \$ 680,81 millones (Tabla 4). En el periodo histórico el costo de producción promedio asciende a \$691,64 millones, en el escenario de base se estima alcanza un promedio anual de \$658,98 millones y en el escenario de adaptación el costo de producción promedio alcanza los \$691,82 millones.

Tabla 4. Costo promedio-años de producción por cultivo y escenario

(Miles de dólares; Periodo 2005 – 2030)

Escenario	Arroz	Maíz duro	Maíz suave	Papa	Costo promedio de producción
Adaptación (Promedio 2011 – 2030)	321.750,64	186.322,37	75.149,80	108.601,21	691.824,03
Base (Promedio 2011-2030)	307.310,02	185.964,85	65.782,07	99.932,58	658.989,52
Histórico (Promedio 2005-2010)	307.631,13	217.295,55	66.318,91	100.399,73	691.645,32
Costo promedio de producción	312.230,60	196.527,59	69.083,59	102.977,84	680.819,62

Fuente: INEC - MAGAP – INIAP. Elaboración: consultores

De acuerdo con estas estimaciones, el cambio tecnológico para adaptarse al cambio climático será realizado por los PYMEPRO, lo que importa un incremento de los costos de producción de estos actores de unos \$656,59 millones para el periodo 2011 – 2030, que significa el 27,63% del total del costo de adaptación al cambio climático en el sector de soberanía alimentaria.

Adicionalmente se consideraron los fondos invertidos por las demás fuentes públicas y privadas en el periodo 2005 - 2010. Estos son los flujos de fondos devengados en el sistema de inversión pública. De la base de datos de la SENPLADES se extrajeron programas y proyectos de inversión pública realizados en el periodo histórico; estos fueron clasificados según los criterios del Anexo 3. Se incluyeron los programas y proyectos de inversión pública que directa e indirectamente fueron aplicados a los cultivos de arroz, maíz y papa, y además fueron considerados los programas y proyectos para:

- Seguridad y soberanía alimentaria, de nutrición y alimentación escolar y población en general
- Pequeños productores agropecuarios y proyectos agrícolas
- Sistemas climáticos de alerta temprana
- Inversión en fuentes de proteínas alternativas (pe: camélidos, quinua, etc.).

De acuerdo con la metodología PNUD la información histórica se clasifica según las cuatro estrategias presentadas en el Anexo 3 y el resultado se presenta a continuación.

En los últimos cinco años el país ha invertido en total \$ 4.703.60 millones de dólares. De los cuales \$ 4.335,57 millones se aplicaron a la estrategia de Productividad, \$330,79 a la Territorialidad de la Soberanía alimentaria, \$26,08 en Manejo y conservación de los RRNN y \$11,16 millones de dólares los SAT respectivamente (Tablas 5²⁴). Exceptuando los fondos de los productores, la principal fuente de financiamiento identificada fue el Gobierno Nacional con \$ 546,94 millones, seguido por la Ayuda Multilateral del exterior con \$2,4 millones de dólares, \$1,4 millones los PYMEPRO (como contraparte de programas relacionados) y las Corporaciones con \$ 1,3 millones de dólares.

Desde el año 2005 al 2006 se observa un crecimiento de los flujos (sin considerar costos de producción) (Tabla 6) particularmente explicado por el crecimiento del gasto en el Programa Sistema Integrado de Alimentación y Nutrición -SIAN- dentro de la estrategia de Territorialidad de la soberanía alimentaria. Del 2006 al 2007 los flujos se incrementan en menor proporción particularmente por los gastos en planes y programas de emergencia y de reactivación en la estrategia de Productividad y en menor medida por el incremento de gastos en los SAT. Del

²⁴ En el Anexo 3 se pueden ver los programas y proyectos incluidos en el periodo histórico.

2007 al 2008 los flujos crecen un 82,94%; en este periodo todas las estrategias registran crecimientos en las inversiones, siendo el mayor crecimiento absoluto en Territorialidad de la SA con un poco más de \$ 52 millones de dólares, y el mayor crecimiento relativo (740,23%) en la estrategia Manejo y Conservación de los Recursos Naturales (M y C RRNN) Incremento que responde a la incorporación de dos proyectos públicos: 1) Regularización y administración de tierras rurales (4,4 millones de dólares) y 2) Competitividad agropecuaria y desarrollo rural sostenible (4,4 millones). En el periodo 2008-2009, los flujos descienden -36,94%, en todas las estrategias. En 2009, mientras que en Productividad y SAT se invierte menos que en el año 2007, en las estrategias de M y C RRNN y Territorialidad SA los niveles de gastos son superiores al año 2007. Finalmente, desde año 2009 al 2010 los flujos crecen en 9,82% explicado por un fuerte incremento del gasto en la estrategia de Productividad debido al *“Programa nacional de innovación tecnológica, participativa y productividad agrícola”*, a pesar del descenso de la inversión en las otras tres estrategias.

Según datos de la SETECI por cada \$100 que invierte el Estado, la cooperación internacional ha invertido \$ 2,57 en los últimos cinco años. Además, el Estado ecuatoriano se ha caracterizado desde el año 2005 (periodo histórico) por invertir el 95% de los recursos para resolver problemas de acceso a los alimentos y el 5% en el sector agrícola propiamente dicho. Respecto de las inversiones realizadas por el MAGAP en el sector, el 46,46% se aplicó a programas de reactivación de la producción luego de eventos climáticos como inundaciones, sequías y heladas (a lo que se suman las erupciones del volcán Tungurahua).

La escasa información pública y de cooperación internacional por cultivo representa una limitación para valorar las medidas seleccionadas por producto. Además, las instituciones mencionadas en general han invertido e invierten selectivamente para cubrir las diversas debilidades del sector agrícola. Salvo raras excepciones, los programas y proyectos son orientados a resolver problemas del productor visualizados de manera integral y no se focalizan en cuestiones de producción, de crédito, de comercio o de acceso.

Por otro lado, la síntesis del análisis de los costos de producción por cultivos seleccionados, y desde la óptica de la soberanía alimentaria y el cambio climático, compromete al menos a las siguientes variables globales:

- Oferta de los productos, de los insumos de producción y dependencia productiva.
- Demanda de los productos, preferencias, usos y sustitutos.
- Implicancias en el comercio local, regional e internacional.

Tabla 5. Flujos históricos: inversiones por estrategia y fuente de financiamiento
(Miles de USD 2005; Periodo 2005 – 2010)

Fuente de financiamiento	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
Corporaciones													
Extranjeras													
Ayuda del exterior	144,05	40,70	267,81	237,44	116,06	483,13				6,64	1,33	5,32	1.302,49
Nacional													
Activos nacionales	141,66	40,68	230,57	171,72	0,00	67,59				43,78	11,26	70,05	777,30
Producción GP				1.616.805,33	643.051,82	423.474,04							2.683.331,19
Gobiernos													
Extranjeros													
Ayuda bilateral del exterior	91,01	27,99	119,05	25,06	21,88	193,70				173,93	37,47	176,71	866,79
Ayuda Multilateral del exterior	390,51	100,42	624,81	12,03						407,36	127,30	738,33	2.400,75
Nacional													
Fondos nacionales	19.469,89	1.920,85	2.360,83	151.470,84	12.759,89	20.113,79	8.714,55	249,90	2.197,56	310.916,52	11.998,60	4.767,33	546.940,55
Hogares													
PYMEPROs	20,84	5,36	84,08	9,37	0,00	20,32				1,95	0,39	1.306,03	1.448,34
Producción PYMEPRO				617.003,37	613.191,88	236.345,46							1.466.540,72
Total general	20.257,96	2.135,99	3.687,15	2.385.735,16	1.269.141,52	680.698,03	8.714,55	249,90	2.197,56	311.550,19	12.176,34	7.063,76	4.703.608,12

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

Tabla 6. Flujos históricos: inversiones por estrategia y año
(Miles de USD 2005)

Años	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
2005	878,35	92,71	48,74	413.236,16	233.412,52	121.481,96	1.022,36	41,88	94,00	21.226,38	58,54	4,72	791.598,30
2006	2.941,80	320,21	325,62	405.817,93	223.696,64	117.198,47	711,47	38,16	650,98	47.591,68	1.497,76	51,54	800.842,25
2007	726,87	103,67	298,25	446.980,67	234.217,67	122.830,59	1.661,36	44,69	566,77	46.976,10	1.022,09	54,07	855.482,82
2008	7.752,89	802,58	935,54	376.877,10	193.000,14	108.126,51	3.752,52	70,03	415,15	98.940,34	1.142,72	474,45	792.289,97
2009	5.069,16	531,42	1.503,07	380.563,71	202.354,61	108.009,12	1.092,74	47,54	366,64	54.671,48	4.890,47	1.406,36	760.506,31
2010	2.888,88	285,40	575,94	362.259,59	182.459,93	103.051,38	474,10	7,61	104,02	42.144,21	3.564,76	5.072,64	702.888,47
Total general	20.257,96	2.135,99	3.687,15	2.385.735,16	1.269.141,52	680.698,03	8.714,55	249,90	2.197,56	311.550,19	12.176,34	7.063,76	4.703.608,12

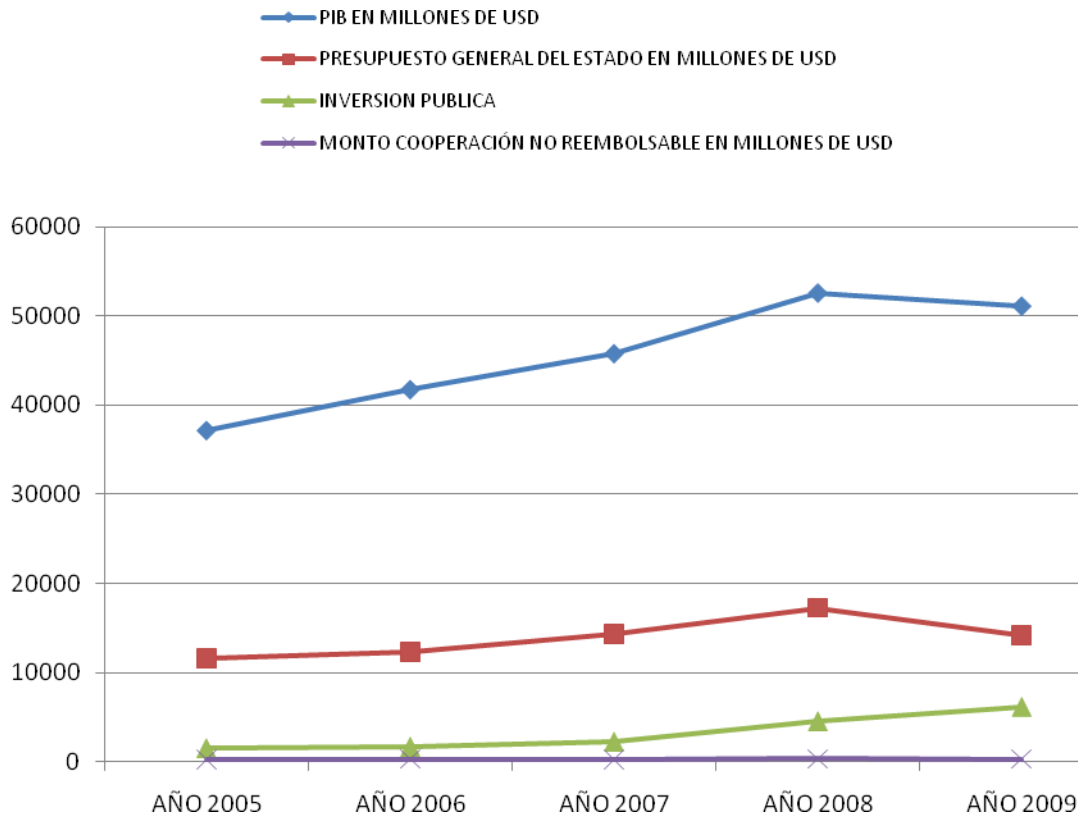
Fuente: MAGAP – INIAP – INEC - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

2.3.1.1. Inversión pública en el sector de soberanía alimentaria

De acuerdo con datos del BCE el 30,49% del PIB ecuatoriano corresponde al Presupuesto General del Estado para el periodo 2005-2009. Parte del Presupuesto General del Estado es la inversión pública, la que asciende al 7,11% del PIB nacional y registra un crecimiento significativo desde el año 2005, particularmente en los años 2007, 2008 y 2009. El monto de la cooperación internacional no reembolsable representa el 0,61% del PIB nacional (Gráfico 3).

La inversión pública del Ecuador en el periodo 2005 – 2010²⁵ asciende a los \$ 19.717,65 millones. De los cuales el 18,63%, es decir \$ 3.673,20 millones fueron invertidos por el Ministerio Coordinador de la Producción. Este Ministerio realiza las inversiones a través de 22 instituciones del Estado, 14 de las cuales concentran el 99,27% de los desembolsos. El 84,66% de la inversión del Ministerio Coordinador de la Producción es inversión realizada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el 4,58% por el MAGAP, con \$ 168,32 millones invertidos (es decir el 0,85% de la inversión pública total) para el citado periodo.

Gráfico 3.IB Corriente, Presupuesto General del Estado, Inversión Pública y Monto de Cooperación Internacional



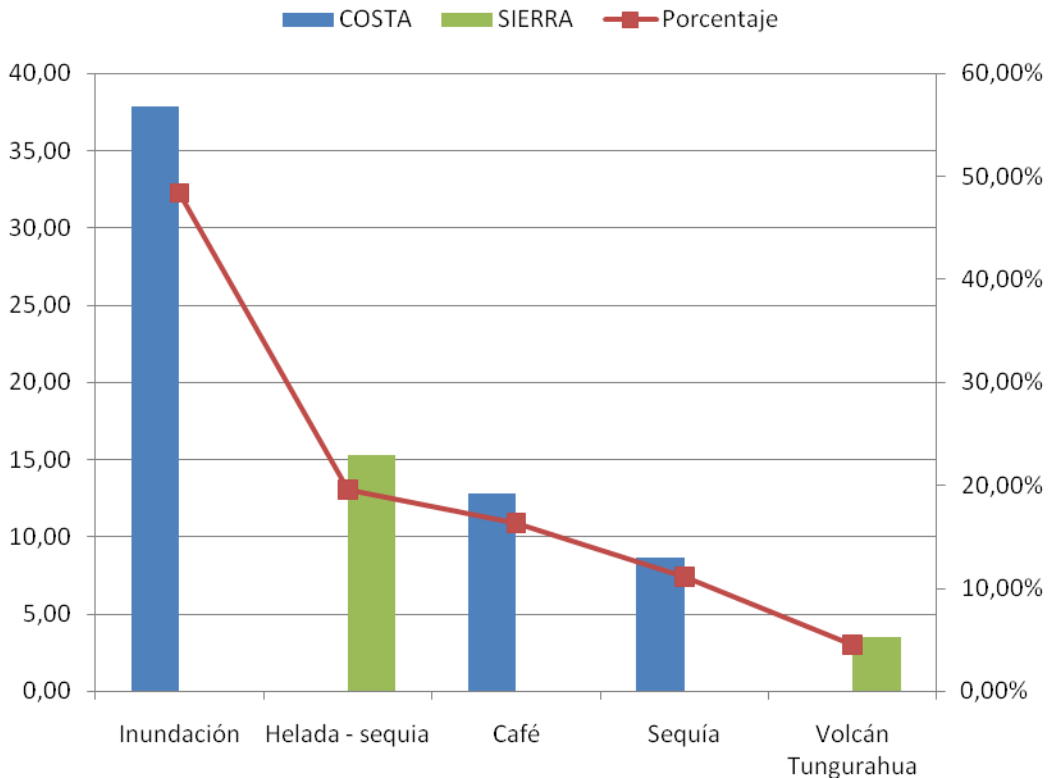
Fuente: BCE, SENPLADES y SETECI. Elaboración: Consultores

Asimismo, el MAGAP ha invertido en el periodo histórico 2005-2010 el 46,46% de su presupuesto en planes de reactivación de la producción luego de la afectación por fenómenos climáticos, como inundaciones, sequías y heladas. El 75,86% de esa inversión corresponde a la recuperación de la producción de la región Costa y el 24,14% de producción de la región Sierra.

²⁵ Al mes de agosto del 2010.

Desde el año 2005 al 2010, los cultivos de la Costa como arroz y maíz duro, en las zonas de mayor producción (Guayas y Los Ríos), han requerido \$ 37,86 millones en planes de recuperación para sus productores. Luego se ubican las afectaciones por heladas-sequías de la región Sierra, seguido por el fondo para recuperación de cafetales y de sequias como vulnerabilidad de la Costa. Finalmente, la inversión de \$ 3,55 millones (4,54%) se aplicó para atender a los afectados por el volcán Tungurahua en la Sierra (Gráfico 4).

Gráfico 4. Inversión pública para recuperar productores agropecuarios en el Ecuador
(Millones de dólares)



Fuente: SENPLADES. Elaboración: Consultores

El problema de acceso a los alimentos ha generado desnutrición crónica en el país. El gobierno mantiene tres programas símbolos para resolver la desnutrición y malnutrición:

1. Programa Integrado de Alimentación y Nutrición del Ecuador, PANN 2000, radicado en el Ministerio de Salud Pública; atiende a los niños menores de 3 años, mujeres embarazadas y lactantes, más dos complementos alimentarios enriquecidos con micronutrientes para embarazadas y lactantes.
2. Programa Aliméntate Ecuador, atiende a niños no escolarizados de 3 a 5 años, a personas con discapacidad y a la tercera edad. Entregando raciones alimentarias cuatrimestrales (con complementos de tercera edad), y un fuerte componente educativo.
3. Programa de Alimentación Escolar (PAE) atiende a 1 millón 300 mil niños con modalidades de desayuno y almuerzo, durante 120 días al año (sobre los 200 días que tiene el año escolar). Superando la estadística histórica 30-50 días al año.

Sin embargo, en el grupo de los niños, la conclusión de la Estrategia INTI²⁶ es que las necesidades nutricionales no deben orientarse a las calorías, sino a proteínas y micronutrientes, porque el foco de los programas estaba en entregar calorías en las raciones. Por otra parte, la situación sanitaria y nutricional de la familia debe enfrentarse de manera integral y no solamente con la entrega de alimentos.

Las provincias de mayor prevalencia de desnutrición en el país son las que se encuentran situadas en la zona andina, centro del país, donde hay alta población indígena, rural y elevada migración. De este análisis surge la necesidad de implementar una estrategia intensiva en esta zona, específicamente en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar.

La estrategia INTI ha generado los siguientes compromisos con:

- PAE, la introducción de alimentos frescos en las raciones.
- Ministerio de Salud, contar con equipos básicos de salud que puedan visitar las comunidades y establecer un sistema de vigilancia nutricional.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, dotar de agua para enfrentar el problema nutricional y sanitario.
- MAGAP implementar proyectos con las familias para disponer huertos agroecológicos tanto para el consumo como para la creación de pequeños mercados.
- Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) ampliar la cobertura de los Centros de cuidado diario y para el mejoramiento de menús de alimentación.

2.3.1.2. Sistemas de alerta temprana (SAT)

El INAMHI es la institución rectora y normalizadora del sector hidrometeorológico nacional, con representación internacional para satisfacer las necesidades de información, productos y servicios hidrometeorológicos, de los usuarios nacionales e internacionales, generando productos científico-técnicos de calidad y brindando servicios de excelencia. Actualmente la institución funciona de manera centralizada en la ciudad de Quito y tiene una oficina en Guayaquil, lo que ocasiona ineficiencia en la prestación de servicios. La Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos del Ecuador se encuentra incompleta y es inoportuna, con débil capacidad técnica para recopilación, proceso y validación de la información hidrometeorológica. Las redes de observación hidrometeorológica y el sistema de telecomunicaciones presentan deficiencias de operación debido a la falta de actualización de equipos, instrumental y capacitación al personal que realiza las observaciones.

La vigilancia meteorológica relacionada a los pronósticos del tiempo y climáticos que realiza el INAMHI da resultados aceptables. Sin embargo, la información es empleada con recaudos por parte de la población usuaria y/o beneficiaria. La hidrología presenta deficiencias en la parte operativa, requiriéndose adquirir un sistema integrado de explotación de datos, fortalecimiento y

²⁶ La estrategia INTI (Intervención Nutricional Territorial Integral) tiene como objetivo mejorar la situación nutricional de la población con énfasis en los grupos de atención prioritaria (niños y niñas menores de 5 años, madres embarazadas y en período de lactancia) para prevenir la desnutrición desde la concepción en el vientre materno, la infancia, las edades pre-escolares y escolares, es decir, las etapas críticas del ciclo de vida. Para esto, se focalizan las actividades en promover la lactancia materna, el inicio de la alimentación complementaria a partir de los 6 meses, el incremento de la cobertura de los servicios gubernamentales de salud, protección social y educación, dotación de agua segura y mejoramiento de los pisos de las viviendas. Además, se incorpora un sistema de seguimiento domiciliario a desnutridos graves a través de equipos básicos de atención en nutrición y de la implementación de un sistema de vigilancia alimentaria-nutricional.

desarrollo de la operación de la Base Nacional de Datos (BNDHM) para aplicaciones y procesos de Hidrología Operativa con la respectiva capacitación al personal.

Las inversiones realizadas en función de la estrategia para diseñar, fortalecer y equipar los sistemas de alerta temprana para disminuir la incertidumbre sobre los efectos y ubicación del cambio climático en el país, se concentraron en el control de inundaciones del sector agrícola, mejoramiento de la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas, obras públicas relacionadas, sistemas de alerta temprana y gestión del riesgo natural (BID 1707/OC-EC). En este periodo hubo inversiones en centros piloto y para el desarrollo de plataformas de información, lo que es funcional a instituciones como SIGAGRO que usan los datos proporcionados por el INAMHI para realizar pronósticos y generar nueva información a partir de los mismos.

2.3.2 Escenario de Línea de Base

Los indicadores macroeconómicos para Ecuador suponen un escenario de crecimiento económico promedio del orden del 2,075% interanual; una inflación del 4,80% interanual, determinada en parte por la variación de precios internacionales y por los precios internos. Un creciente índice de desempleo derivado de las pérdidas de competitividad por la revaluación del dólar a nivel internacional²⁷, y una tasa de crecimiento de la población promedio del 1,19% interanual.

El ingreso mínimo mensual de un hogar tipo de cuatro miembros con 1,6 perceptores alcanza una cobertura de la canasta básica de 81% al mes de agosto del 2010. Este indicador presenta una evolución creciente en los últimos tres años (Gráfico 5).

El crecimiento de las ciudades como consecuencia del incremento de la población en 3,7 millones de personas para los próximos 20 años, impactará disminuyendo la frontera agrícola de la sierra y la costa del país en unas 4.000 hectáreas de zonas cultivables. En la Sierra las ciudades y centros urbanos se expanden en zonas planas con vocación agrícola. En la Costa las ciudades de las provincias de mayor producción de arroz, Guayas y Los Ríos, se expanden con gran dinamismo.

²⁷ En el año 2009 el desempleo nacional promedio urbano rural es 6,5%. La tendencia del valor del dólar se está revirtiendo como consecuencia de la política monetaria de los USA y afecta la competitividad de los países de Latinoamérica, mejorando la de Ecuador. Sin embargo, al momento se está produciendo una guerra de bancos centrales que podría derivar en guerra comercial y afectar el patrón de los indicadores macroeconómicos del país.

Gráfico 5. Cobertura de canasta básica y canasta vital con ingreso mínimo mensual (Agosto 2010)



Fuente y elaboración: INEC

En los próximos 20 años la población crecerá en similares proporciones (1,7 millones de personas) en las regiones Sierra y Costa, y con mayor dinamismo en las regiones suburbanas. Asimismo, el crecimiento de las regiones suburbanas se acelerará en aquellas ciudades que ejecuten o proyecten obra pública de gran envergadura, por ejemplo, la autopista Simón Bolívar y el aeropuerto de la ciudad de Quito.²⁸ Específicamente se afectarán zonas de cultivos de ciclo corto perecibles (hortalizas), lo que vislumbra que la problemática podría ser más alta para papa y maíz suave (Sierra). En este marco, cobra sentido la propuesta de cultivos hidropónicos para agricultores sin tierras (Paúl Vázquez, MAGAP, com. pers.); la cual permitiría disminuir la vulnerabilidad y dependencia alimentaria y social, particularmente en las ciudades, al mismo tiempo que se reduce la presión en los diversos ecosistemas para la producción de alimentos. Esta medida requiere de un proceso de estudios previos por parte de la Dirección de Soberanía Alimentaria del MAGAP.

En cuanto al recurso tierra, por principio constitucional, Art. 282 (CRE), el Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra. El Plan Tierras del MAGAP se propone garantizar de forma equitativa el acceso y uso de la tierra para obtener así, un uso más eficiente y sustentable de la misma, con el fin de lograr una auténtica soberanía alimentaria. Los ejes del Plan Tierras son: distribución de tierras estatales, apoyo a la titulación, establecimiento de líneas de crédito, implementación de catastro de grandes propiedades, expropiación de tierras improductivas, consolidación parcelaria para lograr aprovechamiento productivo, acompañamiento productivo integral y apoyo a nueva legislación que desincentive la fragmentación y reconcentración.

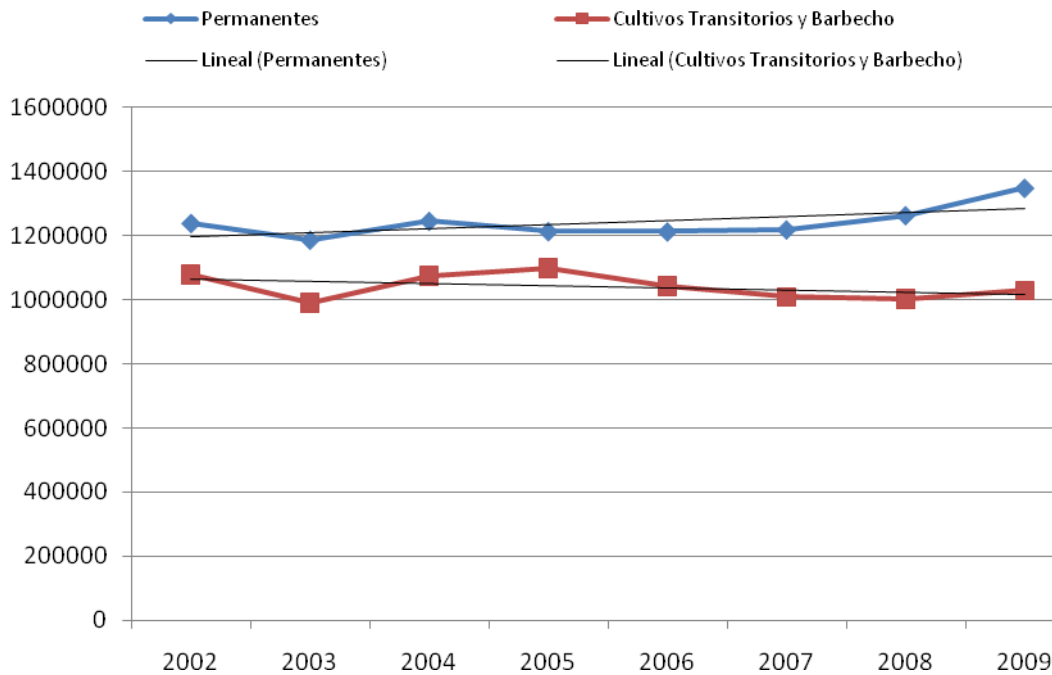
El gráfico 6 muestra que en la última década el uso del suelo para cultivos transitorios no ha cambiado; si bien no se han examinado las dinámicas de cambios de usos del suelo, la

²⁸ Ver http://www4.quito.gov.ec/mapas/indicadores/proyeccion_zonal.htm.

superficie empleada para este uso se mantuvo, por lo que se considera esta situación se mantendrá hasta el 2030.

No obstante lo antes dicho, el crecimiento de la temperatura, derivada del cambio climático incrementará las áreas con vocación agrícola en los páramos y terrenos de altura; al mismo tiempo, que en algunos escenarios de los Modelos Climáticos Globales HadCM3P y ECHAM4, anticipan que también se incrementarán las precipitaciones y con ellas, las zonas de inundación permanente las que aparecen en la región Costa. Las que se producen en las zonas de mayor producción de arroz y maíz duro.

Gráfico 6. Evolución de superficies cultivos transitorios y perennes



Fuente: ESPAC. Elaboración: Consultores

Asimismo, el incremento del nivel del mar, elevará la salinización de las napas freáticas, afectando a vastas zonas bajas donde se produce fundamentalmente el cultivo de arroz.

En consecuencia, para que la frontera agrícola de los cuatro cultivos se mantenga constante en los próximos 20 años habrá mayor presión sobre los latifundios de la Costa y de la Sierra, se incrementará la amenaza en zonas de conversión agrícola y sobre los montes y bosques.

Debido a la importancia estratégica de los PYMEPRO para la soberanía alimentaria, se mantendrán los sistemas productivos intensivos en mano de obra, con racionalización del uso de semillas, fertilizantes y fitosanitarios (semitecnificación de la producción), lo que implica crecimientos de la productividad rural de las familias agricultoras que son la base de la seguridad y soberanía alimentaria. El mantenimiento de las fuentes de empleo rural, acompañados con crecimientos de la productividad, implica un fortalecimiento de la soberanía alimentaria, al tiempo que contribuye a no empeorar las condiciones de desempleo urbano debido a las mejoras de ingresos del empleo rural.

Los costos de producción de los cuatro cultivos (Tablas 4, 8 y 9) para el escenario de base se estimaron a partir de lo sucedido históricamente, más una mejoría en la racionalización del uso de los insumos (semilla, fertilizantes y fitosanitarios) debida a la acción de los programas y proyectos públicos que disponen de presupuestos para los próximos cuatro años. Esta racionalización implica parcialmente el uso adecuado de los insumos y en parte mayor inversión de los PYMEPRO para incrementar la cobertura.

Excluyendo los costos de producción, las inversiones que realizarán los diferentes actores en el escenario de base se exponen en las Tablas 10 y 11.²⁹ Desde el punto de vista de las estrategias planteadas las inversiones en proyectos y programas se identifican en los objetivos de Territorialidad de SA, Productividad y M y C RRNN, con \$ 679,75, \$ 142,30 y \$ 4,92 millones respectivamente.

Las inversiones para el escenario de base se concentran en los próximos cuatro años en concordancia con el horizonte del PNBV y son ejecutadas por tres instituciones públicas: el MIES, MAGAP e INIAP y dos ONG la FAO y el CIP. Las proyecciones del 2015 al 2030 corresponden a la *“Implementación del seguro agrícola orientado a la agricultura familiar y campesina”* el cual es financiado en un 60% por el Gobierno Nacional y un 40% por los hogares campesinos.

Las acciones proyectadas en los diferentes cultivos en la Costa resultan que el arroz continuará con exceso de oferta, lo que implica comercio transfronterizo y con países demandantes. El país tiene ventajas competitivas en la producción de este producto; hay precios de referencia y reservas estratégicas que permiten realizar operaciones de regulación para estabilizar el precio interno. No hay políticas de planeamiento de la producción que permitan regular la cantidad de hectáreas cosechadas, lo que dificulta la coordinación con la política de almacenamiento del arroz y maíz duro. El cultivo presenta elasticidad precio producción unitaria (1%/0,9%) lo que incrementará la competencia por la frontera agrícola con maíz duro. La elasticidad precio de la demanda de arroz (variaciones de 1% en el precio ocasionan 0,5% de variación en las cantidades demandadas) es más estable que la demanda de papa (1%/0,25%), lo que ocasiona un efecto sustitución arroz por papa ante similar variación del precio de ambos productos, incrementando la vulnerabilidad de los productores de papa.

El maíz duro amarillo híbrido continuará la dinámica de la Tabla 7, lo que implica un crecimiento de la producción nacional, que se estanca en los próximos años debido a las dificultades crecientes que enfrenta el cultivo en materia de productividad. Si bien se reconoce que los agricultores no implementan las mejores prácticas por la falta de interés demostrada por grupos de poder; también se han identificado explicaciones de bajo rendimiento atribuibles a factores climáticos (exceso/falta de lluvias o estructura de los suelos) y falta de infraestructura hídrica que no permite evitar los efectos de inundaciones o sequías (obras que serán evaluadas en el sector de recursos hídricos). El maíz duro tiene precio de sustentación y dispone de reservas estratégicas; ambas herramientas relacionadas con el exceso de demanda para alimentos balanceados ocasionarán una continua presión por incrementar la producción de este cultivo. Sin embargo, esta presión se encuentra con dos límites: por un lado, la ventaja competitiva respecto de la rentabilidad del arroz y, por otro, la frontera agrícola, la cual de extenderse se haría sobre bosques secos y terrenos de menor productividad.

En consecuencia el escenario de base implica que la creciente demanda interna será abastecida con incrementos de la productividad (con sus limitaciones), y con crecientes

²⁹ En el Anexo 3 se ven los programas y proyectos incluidos en el escenario de base.

importaciones desde Estados Unidos, Brasil y Argentina. Es probable que las exportaciones de maíz duro para consumo humano desaparezcan debido a la expansión del maíz duro híbrido (para alimentos balanceados) y el arroz, cultivos que ocuparán la totalidad de la frontera agrícola de cultivos transitorios en la Costa.³⁰

Tabla 7. Producción, importación, exportación y consumo maíz amarillo

AÑO	PRODUCCIÓN TM	%	IMPORTACIONES TM	%	SUB TOTAL TM	EXPORTACIONES TM	%	CONSUMO TM
2002	255.045	40	381.178	60	636.223	73002	29	563.221
2003	248.529	41	356.281	59	604.810	64915	26	539.895
2004	299.048	40	457.711	60	756.759	38291	13	718.468
2005	360.000	46	417.867	54	777.867	31123	9	746.744
2006	445.000	48	483.321	52	928.321	39035	9	889.286
2007	505.000	48	553.160	52	1.058.160	16714	3	1.041.446
2008	771.878	70	327.953	30	1.099.831	18382	2	1.081.449
2009	834.635	71	348.681	29	1.183.316	26163	3	1.157.153

Fuente: León et al. (2010)

En la Sierra, la papa y el maíz suave presentan excesos de demanda, los cuales son abastecidos con comercio transfronterizo. No se conoce el encadenamiento del maíz suave. El sistema de producción papa-leche compite por la frontera que ocupa en la actualidad ambas actividades económicas. Como se prevé un incremento de los precios internacionales de los alimentos, la frontera para producción de pastos se ampliará como una consecuencia de la demanda interna de leche; incrementando el exceso de demanda de papa y la sustitución de papa por arroz, lo que implica pérdida de la tradición por consumo de papa, incremento de GEI por mayor cantidad de ganado lechero, profundización de la vulnerabilidad social de los productores de papa y maíz suave e incrementos de migración laboral serrana hacia las ciudades en búsqueda de ingresos.

El cultivo de papa, al igual que el del maíz suave, no dispone de precio de referencia ni tecnología que permita almacenar reservas estratégicas. Esto explica el paulatino abandono de los mismos por opciones más seguras como pastos para leche, afectando de manera significativa la soberanía alimentaria, tanto por el incremento de la sustitución de arroz por papa como por la pérdida de diversidad de carbohidratos y de agricultores familiares serranos.

Además, en la Sierra, la papa y los pastos para leche compiten por los terrenos. Esta competencia es desigual para ambos productos, debido a que la leche tiene precio de sustentación, pero no cuenta con mecanismos que permitan disponer de reservas estratégicas (ni planificación de la producción) que sustenten la política de estabilidad de precios internos y le permitan al Estado hacer arbitraje intertemporal (estacionalidad). Este es un problema de descoordinación y ético, desde el punto de vista de la seguridad y soberanía alimentaria, pues al tiempo que hay excesos de demanda de papa, en épocas de lluvia hay excesos de oferta de leche, que no puede ser almacenada y es descartada por los PYMEPRO, que carecen de garantías que su leche será procesada por las grandes empresas que operan el mercado local.³¹

³⁰ El análisis no incluye la dinámica de cultivos perennes.

³¹ En la actual coyuntura el Estado ha negociado con Venezuela la exportación de 3050 TM de leche fresca y de esta manera resolvió el problema del excedente (Miguel Serrano, Subgerente UNA, com. pers.).

Además de lo mencionado, en el país hay un problema de acceso a la leche, el cual se visualiza al analizar el consumo per cápita; indicador que asciende a los 100 litros por persona-año, cuando lo recomendado es de 180 litros por persona-año (Ing. Jorge Samaniego-FAO, com. pers.).

Por último, de los cuatro cultivos estudiados, la existencia de precios de referencia y reservas estratégicas se da para los dos de la Costa; el subsidio que sustenta a las reservas estratégicas podría ser el origen de inequidades regionales y al interior de la canasta básica.

En el escenario de línea base la información recabada y clasificada de acuerdo con el Anexo 3 y la metodología PNUD dan como resultado las tablas 8 y 9. Las inversiones proyectadas por el Ecuador en el sector para los próximos 25 años se muestran por fuente de financiamiento en la tabla 8 y anualizadas en la tabla 9.

En la tabla 8 se evidencian los flujos proyectados por entidad de financiamiento para el período analizado, los flujos muestran a los grandes productores como los inversores más importantes del sector, seguido por los PYMEPRO y en tercer lugar el estado nacional. Los datos constatan la realidad histórica, que el estado es el principal inversor al excluir los costos de producción.

En la tabla 9 se evidencian las inversiones anualizadas donde se puede ver que el 49,50% de la transformación se realiza en los primeros 20 años. Al excluir los costos de producción el nivel de intervención pública se concentra en los próximos 10 años alcanzando el 71,57% del total de la inversión a realizar. Esto se debe en particular a que los programas y proyectos responden al Plan nacional de desarrollo.

El Ecuador invertirá en el sector de soberanía Alimentaria \$ 14.006,77 millones de dólares, (dólares del 2005) valor que se tiene presupuestado invertir según lo explicado anteriormente, sin considerar los impactos del cambio climático en el sector. Estas inversiones responden a metas establecidas por las instituciones, planes de desarrollo y a una política pública donde no se ha incorporado aún el cambio climático. Como consecuencia de esto el Ecuador no habrá reducido su vulnerabilidad ante el Cambio Climático y los impactos esperados en este escenario serían muy elevados no solo en términos económicos sino también sociales.

La estrategia de Productividad es la que mayores recursos demandará en este escenario debido a las inversiones del sector productor. La planificación del MAGAP se limita al año 2013 y las acciones emprendidas son:

- Programa nacional de innovación tecnológica, participativa y productividad agrícola
- Programa nacional de negocios rurales inclusivos PRONERI
- Proyecto de fomento integral a la producción familiar

Tabla 8. Escenario base total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
Rótulos de fila	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
Corporaciones													
Extranjeras													
Ayuda del exterior				21,41	4,90	25,82							52,13
Nacional													
Activos nacionales	48,11	12,37	76,98							0,00			137,46
Producción GP				5.142.908,43	2.058.076,36	1.347.975,55							8.548.960,34
Gobiernos													
Extranjeros													
Ayuda bilateral del exterior	81,10	14,90	67,91										163,90
Ayuda Multilateral del exterior	196,31	39,76	248,93							189,99	59,37	344,37	1.078,73
Nacional													
Fondos nacionales	1.410,69	230,17	2.444,72	76.768,09	2.210,86	42.266,72	0,00	0,00	0,00	181.704,26	36.242,16	289.333,53	632.611,21
Hogares													
PYMEPROs	52,20	0,00	0,00			21.006,81						171.880,42	192.939,43
Producción PYMEPRO				1.920.808,26	1.962.948,42	747.073,42							4.630.830,10
Total general	1.788,41	297,19	2.838,53	7.140.506,18	4.023.240,55	2.158.348,32	0,00	0,00	0,00	181.894,26	36.301,53	461.558,31	14.006.773,29

Fuente: MAGAP – INIAP – SENPLADES – INEC – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Tabla 9. Escenario base total de inversiones por estrategia y año
(Miles de USD 2005)

Años	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
2011	872,70	127,07	1.103,99	363.136,98	189.840,45	124.342,88	0,00	0,00	0,00	46.280,40	2.526,28	17.385,48	745.616,23
2012	579,95	99,17	968,69	357.770,71	189.379,86	105.892,77				50.628,91	1.905,92	46.693,24	753.919,21
2013	316,12	67,18	747,71	350.104,79	187.773,94	127.668,76				81.013,53	4.401,88	23.984,85	776.078,75
2014	19,64	3,78	18,14	326.224,72	185.198,90	96.647,61				3.971,41	1.552,07	22.237,67	635.873,95
2015				324.278,09	183.983,44	96.057,64					1.559,83	22.193,20	628.072,20
2016				346.284,02	196.564,06	102.561,59					1.567,63	22.150,95	669.128,25
2017				348.347,14	199.829,98	103.608,23					1.575,47	22.110,91	675.471,73
2018				351.272,48	200.839,16	104.387,59					1.583,35	22.073,10	680.155,68
2019				351.697,21	199.601,20	104.159,38					1.591,26	22.037,49	679.086,54
2020				357.403,83	203.280,81	105.969,52					1.599,22	22.004,09	690.257,46
2021				365.217,69	208.834,79	108.481,74					1.607,21	21.972,90	706.114,34
2022				362.039,20	207.191,83	107.582,84					1.615,25	21.943,90	700.373,03
2023				361.481,57	207.045,20	107.458,18					1.623,33	21.917,11	699.525,39
2024				352.617,53	200.862,90	104.626,52					1.631,44	21.892,50	681.630,90
2025				361.594,63	205.348,99	107.129,90					1.639,60	21.870,09	697.583,21
2026				360.990,50	206.600,90	107.265,19					1.647,80	21.849,87	698.354,25
2027				367.486,70	209.243,98	109.032,65					1.656,04	21.831,83	709.251,19
2028				375.758,18	213.217,94	111.352,77					1.664,32	21.815,98	723.809,18
2029				372.287,42	211.259,86	110.316,77					1.672,64	21.802,32	717.339,01
2030				384.512,80	217.342,35	113.805,80					1.681,00	21.790,83	739.132,80
Total general	1.788,41	297,19	2.838,53	7.140.506,18	4.023.240,55	2.158.348,32	0,00	0,00	0,00	181.894,26	36.301,53	461.558,31	14.006.773,29

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

2.3.3 Escenario de Adaptación

Los indicadores climáticos y macroeconómicos comentados en el escenario de base son válidos para el escenario de adaptación. Este escenario se compone de los flujos calculados en el escenario de base desde el año 2011 al 2030, mas flujos adicionales de programas y proyectos del escenario de base sin financiamiento y programas y proyectos adicionales sin financiamiento que son importantes para la Soberanía Alimentaria y Cambio Climático, conformando así los requerimientos de inversión del sector de soberanía alimentaria derivados del cambio climático.

El cálculo de los costos de producción para el escenario de adaptación supone que los PYMEPRO incrementarán sus esfuerzos de inversión en semillas certificadas, fertilizantes y fitosanitarios usados racionalmente. Esto supone la profundización del cambio de tecnología tradicional a semitecnificada (trabajo-intensiva con incrementos en la productividad) para los cuatro cultivos, el uso de fertilizantes y fitosanitarios se generaliza y racionaliza, se incrementa la cobertura espacial y temporal de la asistencia técnica, lo que deriva en el mejoramiento de los ingresos de los PYMEPRO en el territorio nacional; lo que se explica con el crecimiento de la productividad y los precios de sustentación (con márgenes de rentabilidad positivos para PYMEPRO).

El incremento del uso de semillas certificadas se puede garantizar con el desarrollo de programas públicos que apoyan procesos de mejoramiento y certificación de semilla, propuestos por el MAGAP y el INIAP.

Para atender a la problemática del sector, de modo transversal a los cultivos seleccionados las instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, con el propósito de adaptarse al cambio climático planean invertir en las estrategias del Anexo 3, de acuerdo con los siguientes objetivos y justificaciones:

1. En sistemas de Sistemas de alerta temprana

Objetivo: Diseñar, fortalecer y equipar los sistemas de alerta temprana para disminuir la incertidumbre sobre los efectos y ubicación del cambio climático en el país.

El INAMHI se ha propuesto la 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, lo que implica disponer de:

- Una base de datos hidrometeorológica modernizada.
- Una red hidrometeorológica modernizada.
- Capital humano capacitado en el manejo de redes hidrometeorológicas modernizadas.
- Escenarios y productos generados por los Sistemas de Alerta Temprana.

El reforzamiento de la funcionalidad de la Base de Datos Hidrometeorológica es una necesidad primordial para la atención en tiempo y forma de las diversas instituciones usuarias y de la población en general, especialmente para la generación de avisos de alerta para la protección de la ciudadanía y el pronóstico de utilidad para la adaptación al cambio climático de los diversos sectores de la economía, para lo cual se requiere la Instalación de Servidores de Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos del Ecuador, Capacitación en operación Base de Datos (BD), Mantenimiento Sistema BD, WEB y Servidores, Usuario BD y mantenimiento de equipos.

2. En Productividad

Objetivo: 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.

El 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, se propone viabilizar:

- Un sistema sostenible y adecuado para el manejo de suelos, agua y fertilización.
- El desarrollo, fomento y socialización de 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.
- 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.
- La promoción y desarrollo de capacidades y herramientas de planificación para emprendimientos asociativos, encaminados al fortalecimiento del desarrollo rural de los territorios.
- La disponibilidad de variedades mejoradas de arroz, papa, maíz suave y maíz duro resistentes a sequías prolongadas, salinización de los suelos, plagas y enfermedades.

A nivel nacional, el MAGAP y el INIAP promueven el desarrollo de un sistema sostenible y adecuado para el manejo de suelos, agua y fertilización en los cultivos de arroz, maíz duro, maíz suave y papa. En primer lugar, se desarrollan tecnologías que promuevan la integración e interacción entre recursos e insumos, para que los PYMEPRO accedan a los recursos e insumos de producción. En tal sentido, la adopción de tecnología está íntimamente ligada con el acceso a los insumos necesarios para adoptar dicha tecnología.

Específicamente se amplía el acceso al riego, la aplicación de nutrientes (fertilizantes químicos, abonos orgánicos, etc.) y los programas de manejo de suelos dedicados a la agricultura, con lo que se incrementa la cobertura y la eficiencia para la aplicación de cualquier tecnología.

Uno de los limitantes en el rendimiento de los cultivos de importancia alimenticia y económica es la semilla mejorada y certificada de variedades fitomejoradas, más aún si se habla de semilla que responda en función de los nuevos escenarios climáticos para las áreas productoras de arroz, papa, maíz duro y maíz suave. En el caso de los cultivos de la Sierra ecuatoriana se estima que únicamente un 2% de la superficie sembrada utiliza semilla de calidad. Esto sumado a otros factores como la presencia de plagas y enfermedades, han determinado que el rendimiento promedio esté muy por debajo de los rendimientos que se alcanza en otros países. En ese sentido se incrementan los intentos por parte de instituciones del Estado y extranjeras, para proveer este tipo de semilla en los cultivos de arroz, maíz y papa.

Para asegurar el éxito del desarrollo, fomento y socialización de la producción y uso de semilla mejorada y certificada de variedades fitomejoradas en función de los nuevos escenarios climáticos en las áreas productoras de arroz, papa, maíz duro y maíz suave, se deberá:

- Promover la conformación a nivel de campo de redes y núcleos semilleristas con base en organizaciones campesinas existentes en las áreas de producción, donde esos rubros sean un componente importante de los sistemas de producción.³²
- Implantar un fondo rotativo para la producción de semilla, en las diferentes organizaciones, que permita agilidad en las compras de insumos y la capitalización principalmente de las partes interesadas y los núcleos semilleristas.
- Establecer sistemas mejorados de producción de semillas de las variedades generadas por las instituciones de investigación. Adicionalmente a las variedades, se deberá aplicar la tecnología generada y validada para cada zona agroecológica.
- Necesariamente estar articulado con mecanismos que permitan mejorar el acceso de los pequeños y medianos productores a los insumos y factores de producción.

Los programas y proyectos de extensión y transferencia de tecnología son indispensables para elevar la productividad del agro ecuatoriano, en los cultivos de arroz, maíz duro, maíz suave y papa. En el sector agropecuario, la capacitación y asistencia debe orientarse a organizaciones campesinas de PYMEPRO para empoderarlos de manera que efectivamente capitalicen los beneficios de mejores precios y acceso al mercado, por tener productos de mejor calidad y rendimiento.

La ausencia de un sistema de extensión y transferencia de tecnología en el sector agropecuario por parte del Estado y la mala articulación de las necesidades del mismo con los centros de investigación, ha propiciado una baja adopción, y por lo tanto los impactos en términos de producción y productividad son poco menos que desalentadores. Mientras no exista el nexo entre la extensión y la investigación, la productividad del agro ecuatoriano seguirá entre las más bajas del continente.

Como lo señalan las políticas públicas del sector agropecuario, la productividad del sector no está limitada solamente a la generación, transferencia o adopción de tecnología, esta debe estar acompañada por programas de capacitación integrales, cuyo objetivo debe trascender la adopción de tecnología para convertirse en el catalizador de la formación del recurso humano del sector. Por lo tanto, la capacitación continua y efectiva debe ser la base sobre la cual se asiente el desarrollo rural y en un sentido más amplio debe ser uno de los pilares fundamentales para alcanzar el buen vivir.

La promoción y desarrollo de capacidades y herramientas de planificación para promover la producción en los cuatro cultivos seleccionados, debe enfatizar emprendimientos asociativos que fortalezcan el desarrollo rural de los territorios donde se promueven esos cultivos, de manera que garanticen la multidimensionalidad de la soberanía alimentaria en el proceso de adaptación al cambio climático.

Al mismo tiempo el desarrollo de capacidades y herramientas de planificación para emprendimientos asociativos deben ir de la mano de procesos participativos de reordenamiento territorial productivo para los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave con alta vulnerabilidad física y ambiental. Esto permitirá a los PYMEPRO asociados entender la importancia de coordinar con las demandas locales, los ingresos de la población, la

³² Por ejemplo, en el rubro papa, la COSUDE financió al INIAP, al CIP y las comunidades productores, para que implementen un sistema sostenible de producción, multiplicación y distribución de semilla de calidad con base en un sistema informal, el cual funciona en este momento a través de la Asociación de Productores Semilleristas del Chimborazo (APROSECH) y el Consorcio de la Papa (CONPAPA).

disponibilidad de sustitutos cercanos y en particular con los programas alimentarios nacionales.

El desarrollo de capacidades y herramientas de planificación para emprendimientos asociativos deben ser capitalizados en la introducción de cambios en los procesos de producción, en procura de mayor productividad y competitividad. Esto lleva a la necesidad de establecer nexos a nivel nacional con el propósito de garantizar su permanencia a través del uso de herramientas de análisis para la planificación y decisiones sectoriales, regionales y nacionales.

La propuesta de promover y desarrollar capacidades y herramientas de planificación para emprendimientos asociativos, encaminados al fortalecimiento del desarrollo rural de los territorios, se debe enfrentar a través de una institución que promueva la creación de redes consolidadas jurídicamente.³³ De esta manera los costos de los insumos, productos y recursos a ser utilizados en los emprendimientos se verán reducidos y optimizados en la producción de los rubros analizados.

Con relación al mejoramiento de variedades de los cultivos en estudio, las instituciones que las generan tienen un conjunto de recomendaciones para el manejo integrado del cultivo desde los años 60. A la fecha, los materiales que están en uso por parte de los productores llegan a 150, los mismos que cuentan con materiales de características fenológicas adaptadas a distintos parámetros climáticos. El principal interés del Estado ecuatoriano debería ser la búsqueda de resistencia o tolerancia a sequías prolongadas, salinización de suelos, plagas y enfermedades, el mejoramiento de la calidad del grano y la calidad culinaria.

El INIAP es la institución del Estado que conserva los recursos fitogenéticos del Ecuador, entre los que sobresalen las especies autóctonas o locales de los cultivos en estudio. Estos podrían ser la base para promover nuevos materiales genéticos de variedades adaptadas a las nuevas condiciones climáticas; es decir, resistentes a sequías prolongadas, salinización de los suelos, plagas y enfermedades, como mecanismos de adaptación al cambio climático.

3. En Manejo y conservación de los recursos naturales renovables

Objetivo: Manejar y conservar los recursos naturales renovables como estrategia de adaptación al cambio climático.

El 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, requiere de:

- Planificar participativamente el reordenamiento territorial productivo de los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave con alta vulnerabilidad física y ambiental.
- Implementar 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.
- Fortalecer los capitales humano y social presentes en los sistemas de producción de

³³ Históricamente las fundaciones han creado sinnúmero de redes y asociaciones, la gran mayoría ha caído porque el tema va mucho más allá de bases jurídicas. Sin dudas, el camino no termina en la consolidación de las bases jurídicas de las redes, sino que comienza con este acto. No solo es importante la existencia de la entidad jurídica para el logro de los cometidos, sino que importa el tipo de entidad, el nivel de conocimientos y la capacidad de gestión de los miembros que la componen, la asistencia técnica que se les proporcione, los recursos que disponen, entre otros elementos significativos.

arroz, papa, maíz suave y maíz duro con alta vulnerabilidad, en temas de alternativas tecnológicas amigables con el manejo y conservación del capital natural.

- Sistematizar y socializar experiencias de proyectos y programas en el desarrollo e implementación de alternativas amigables con el ambiente.

El Estado ecuatoriano a través del INIAP y MAGAP³⁴ se propone planificar participativamente el reordenamiento territorial productivo de los sistemas de producción de arroz, maíz duro, papa y maíz suave, con alta vulnerabilidad física y ambiental. Esta planificación enfocada desde la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (desafío clave que promueve la adaptación ya que requiere de medidas de adaptación multisectoriales e intersectoriales), promoverán iniciativas encaminadas a luchar en contra de los efectos de cambio climático. Dos grandes componentes deberían ser definidos para propiciar el Plan de Manejo de las Cuencas; el primero, relacionado con la Planificación Participativa y el segundo, con la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i).

En la implementación de las actividades de planificación participativa, cuatro acciones serán relevantes: comunicación, coordinación, concertación y cooperación, logradas a través del establecimiento de reuniones de motivación y talleres para informar, definir e implementar acciones. Desde la perspectiva de la I+D+i se pone énfasis en la generación de opciones para el manejo más eficiente y uso sustentable de los recursos naturales, fundamentados en estudios técnicos-científicos a nivel de cuencas y dentro de los sistemas de producción, como un mecanismo para diseñar planes de manejo de las áreas vulnerables.

El reordenamiento territorial productivo de los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave con alta vulnerabilidad física y ambiental, basados en la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas solamente se conseguirá a través de varias acciones como por ejemplo: la identificación de áreas de alta vulnerabilidad física, ambiental y socio-económica; el reordenamiento territorial productivo; la delimitación participativa de las áreas ribereñas y zonas de recarga hídrica; la protección de las áreas ribereñas y fuentes de agua con el uso de especies arbóreas y arbustivas nativas; y la gestión de un sistema de monitoreo climático dentro de las principales áreas productoras de arroz, maíz duro, papa y maíz suave.

El reordenamiento del territorio que impulsa el Gobierno Nacional, a partir de la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (parte fundamental del reordenamiento), consta en la CRE. El Estado ecuatoriano pretende promover y garantizar el manejo y conservación de los recursos hídricos y el capital Natural en general, mediante la *Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas* como base del desarrollo sostenible de la población.

4. En Territorialidad de la soberanía alimentaria

Objetivo: 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.

Este objetivo estratégico se desagrega en medidas de adaptación relacionadas entre sí, las cuales se justifican a continuación:

1. Para reducir la vulnerabilidad social de los PYMEPRO que permitan enfrentar de mejor

³⁴ Integrando instituciones académicas superiores (pe: UTEQ) involucradas con la conservación y manejo de los recursos naturales y con Asociaciones de productores locales.

manera los efectos del cambio climático a través de la investigación sobre encadenamientos productivos y estructuras de mercado; e incrementar la producción de proteínas de bajo impacto ambiental, que impulsen sectores socioeconómicos y geográficos deprimidos como alternativas viables que atomicen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas, se requiere de:

- Disponer de investigaciones sobre encadenamientos productivos y estructuras de mercado como mecanismos integrales para reducir la vulnerabilidad económica de los PYMEPRO.
- Disponer de capital humano capacitado y de asistencia técnica que permita mejorar las condiciones de comercialización y acceso al mercado de los PYMEPRO.
- Recuperar especies autóctonas de cultivos de papa y maíz suave con propósitos de alimentación humana y que reviertan el patrón de dependencia de otros alimentos.
- Agregar valor a los productos seleccionados a nivel de PYMEPRO para integrarlos a la industria nacional a partir de la producción agrícola local.

El MIPRO y MAGAP se proponen profundizar el conocimiento de las estructuras de mercado interno y su relación con los precios internacionales para discriminar la política de precios e incrementar la cobertura a los PYMEPRO con el propósito de fortalecerlos, de manera que efectivamente disminuya la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

Si el estado no discrimina la política a favor de los PYMEPRO, los fondos públicos finalmente no contribuirán a reducir su vulnerabilidad y el cambio climático tendrá un mayor impacto.

Asimismo, los productos como el arroz y el maíz duro (al igual que el trigo) impactan en la economía mundial sistemáticamente. Las variaciones en las cantidades de *commodities* por razones climáticas y las especulaciones relacionadas crean burbujas de precios que afectan a la economía local, de acuerdo con el nivel de dependencia. Por esta razón el PMA y la FAO, recomiendan buscar sustitutos locales de productos *commodities*, para disminuir la vulnerabilidad local por dependencia internacional.

El Estado toma un rol activo, para incentivar el uso de productos sustitutos de *commodities*, así como el incremento de la producción local de alimentos sobre la base de las ventajas ambientales en un contexto de adaptación al cambio climático. Lo que se relaciona con incentivos para la producción de proteínas alternas a la carne de pollo y huevos (alimentada con maíz duro), como lo son la quinua y la carne de camélidos, o el uso de otras harinas (yuca, papa, etc.) para sustituir el trigo.

El caso del maíz suave (producto de consumo en la región andina) no hay un conocimiento del encadenamiento productivo y estructura de mercado. El “*dejar hacer dejar pasar*”, es la regla que ha gobernado en la historia del sector. Este producto de la canasta básica presenta oportunidades para intermediarios comerciantes, a costas de PYMEPRO desprotegidos cada vez más vulnerables en la región Sierra.

Las instituciones que capacitan a PYMEPRO en comercialización, lo hacen a través de intermediarios que luego se ocupan de la comercialización propiamente dicha. Esta metodología reproduce el estatus quo y no contribuye a la reducción de la vulnerabilidad social y la dependencia. Razón por la cual, es recomendable, que los actores involucrados en capacitación comercial y acceso al mercado, no desarrollen actividades vinculadas a la comercialización de productos agrícolas.

La recuperación de las especies locales de papa y maíz presentan oportunidades multidimensionales para la soberanía alimentaria y el proceso de adaptación al cambio climático. La biodiversidad es una fuente de material genético que minimiza los esfuerzos económicos, incrementa las posibilidades de adaptarse al cambio climático, disminuye la vulnerabilidad local y la dependencia de productos genéricos. Por lo cual, el desarrollo y fortalecimiento de especies autóctonas adaptadas a las nuevas condiciones climáticas, incrementa la cartera de material genético para mejorar la adaptabilidad de los productos genéricos.

Agregar valor a nivel de PYMEPRO es una manera de reducir la dependencia climática. El desarrollo de la agroindustria de propiedad de PYMEPRO con estándares de calidad, contribuye al fortalecimiento de la soberanía alimentaria y disminuye la vulnerabilidad climática de los productores.

2. La medida de incremento de la capacidad de almacenamiento estratégico en relación con planeamiento de la producción y precios de referencia de los productos de arroz, papa, maíz suave y maíz duro con redes de silos de propiedad de PYMEPRO asociados, requiere la disposición de:
 - Una capacidad real de almacenamiento estratégico de los productos de arroz, papa, maíz duro y maíz suave a nivel de pequeños y medianos productores asociados.
 - Del planeamiento de la producción.
 - Coordinación entre los precios de referencia, el planeamiento de la producción y el almacenamiento estratégico.

El planeamiento de la producción en los cuatro cultivos seleccionados, es una necesidad multidimensional de la soberanía alimentaria y tiene beneficios explícitos e implícitos en el proceso de adaptación al cambio climático. En primer lugar, la planificación de la producción, debe ir de la mano de procesos participativos de reordenamiento territorial productivo para los sistemas de producción de arroz, papa, maíz duro y maíz suave con alta vulnerabilidad física y ambiental. En segundo lugar, la planificación de la producción de los productos que integran la canasta básica debe coordinarse con las demandas locales de dichos productos, los ingresos de la población, la disponibilidad local de sustitutos cercanos y en particular con los programas alimentarios nacionales. En tercer lugar la planificación de la producción debe coordinarse con los precios de referencia y las reservas estratégicas.

3. La medida que impulsa el desarrollo y optimización de las acciones financieras de manejo del riesgo de sufrir inseguridad alimentaria a través de los seguros agrícolas de índice climático, implican:
 - La disposición de medidas financieras para manejar el riesgo de sufrir inseguridad alimentaria.
 - Que los seguros agrícolas de índice climático deben conocerse y funcionar de manera adecuada.
 - La utilización de subsidios como medidas de adaptación, para incentivar el manejo eficiente del agua, la rotación de cultivos, los cultivos múltiples, etc.

El país en este escenario requerirá invertir un total de \$16.383,35 millones de dólares en los próximos 25 años. Los programas y proyectos agregan conceptos de Cambio Climático en los y consideran los temas analizados con el fin de reducir la vulnerabilidad del sector.

El valor de la producción de los cuatro cultivos en el escenario de adaptación para el periodo 2011-2030 asciende a \$13.836,48 millones, lo que representa el 84,45% de la inversión a realizarse (Tabla 10). De los cuales el 38,21% será invertido por los PYMEPRO y 61,79% por los grandes productores.

Las demás inversiones que requiere el escenario de adaptación ascienden a \$2.546,86 millones de dólares, 15,55% del total a invertirse; de los cuales \$ 1.896,36, \$ 510,37, \$ 106,33 y \$ 33,81 millones de dólares, en las estrategias de Territorialidad, Productividad, M y C RRNN y SAT, respectivamente (Tablas 10, 11 y 12). El Gobierno reconoce la necesidad de invertir \$ 1.616 millones, seguido por la ayuda multilateral del exterior con \$ 728 millones y por los hogares rurales (como contrapartes de proyectos) con \$ 201 millones.

Las 10, 11 y 12 resumen las estrategias analizadas en esta sección, recopilando los flujos necesarios para lograr una efectiva adaptación al Cambio Climático en este sector. Al excluir los costos de producción como se puede observar en la tabla 12, el 67,53% de las inversiones se dan en los primeros cinco años debido al fortalecimiento de los programas de gobierno con componentes de cambio climático en el marco del Plan Nacional de desarrollo.

En línea con los flujos históricos y del escenario de base la estrategia de productividad tiene la mayor cantidad de inversiones, lo que aparece como nueva acción son los SAT ya que en el escenario de base no se incluyen acciones tendientes a la adaptación al cambio climático en esta estrategia.

Este escenario espera incorporar en la visión de las instituciones planes y acciones concretas que respondan a un contexto de Cambio Climático, donde los actores involucrados enfrentarán mayores retos y dificultades en el sector. En particular se espera que a nivel de planificación de programas públicos se incluya de manera transversal un componente de cambio climático, se hagan operativas las acciones de cambio climático y se mejore la coordinación inter e intra institucional. Los detalles de las acciones se enuncian más abajo.

Tabla 10. Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento

(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Fuente de financiamiento	MyC RRNN	Productividad	SAT	Territorialidad SA	Total general	Porcentaje
Producción GP		8.548.960,34			13.836.480,61	84,45%
Producción PYMEPRO		5.287.520,27				
Corporaciones extranjeras - Ayuda del exterior		52,13			2.546.868,47	15,55%
Corporaciones nacionales - Activos nacionales	137,46			72,99		
Gobiernos extranjeros - Ayuda bilateral del exterior	384,17					
Gobiernos extranjeros - Ayuda Multilateral del exterior	74.810,25	32.492,64	33.809,60	587.385,79		
Fondos nacionales	30.943,74	456.628,59		1.128.882,39		
PYMEPROs	52,20	21.196,85		180.019,66		
Total general	106.327,82	14.346.850,82	33.809,60	1.896.360,83		

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

**Tabla 11. Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y fuente de financiamiento
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)**

Fuente de financiamiento	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
Corporaciones													
Extranjeras													
Ayuda del exterior				21,41	4,90	25,82							52,13
Nacional													
Activos nacionales	48,11	12,37	76,98							69,05		3,95	210,45
Producción GP				5.142.908,43	2.058.076,36	1.347.975,55							8.548.960,34
Gobiernos													
Extranjeros													
Ayuda bilateral del exterior	168,17	62,28	153,72										384,17
Ayuda Multilateral del exterior	24.595,95	6.507,36	43.706,94	10.185,33	2.072,50	20.234,82	22.058,47	4.019,12	7.732,01	393.955,46	79.311,47	114.118,86	728.498,30
Nacional													
Fondos nacionales	4.367,32	2.289,25	24.287,18	347.309,36	19.635,03	89.684,20				362.243,49	96.518,68	670.120,22	1.616.454,73
Hogares													
Hogares													
PYMEPROs	52,20	0,00	0,00		190,04	21.006,81				817,41	1.717,19	177.485,06	201.268,70
Producción PYMEPRO				2.577.498,43	1.962.948,42	747.073,42							5.287.520,27
Total general	29.231,75	8.871,27	68.224,81	8.077.922,95	4.042.927,25	2.226.000,62	22.058,47	4.019,12	7.732,01	757.085,40	177.547,34	961.728,09	16.383.349,08

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

Tabla 12. Escenario de adaptación total de inversiones por estrategia y año
(Miles de USD 2005)

Años	MyC RRNN			Productivida d			SAT			Territoriali dad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
2011	19.426,30	2.307,99	20.685,80	429.802,01	191.450,64	159.344,45	3.198,40	331,06	3.322,70	224.793,59	22.680,25	94.026,54	1.171.369,75
2012	4.305,99	1.788,78	17.973,53	416.412,79	190.649,44	116.640,00	13.928,81	224,58	1.068,29	242.709,65	22.920,84	151.969,77	1.180.592,47
2013	1.986,58	1.769,76	16.802,40	402.040,56	188.846,45	148.567,16	2.745,35	232,60	468,61	259.827,82	25.320,67	92.962,36	1.141.570,32
2014	587,40	442,86	1.908,31	367.925,10	186.152,99	96.789,78	1.249,09	299,95	556,01	29.075,81	10.781,82	53.775,37	749.544,46
2015	607,76	418,69	1.828,17	365.605,06	184.937,53	96.201,41	936,81	259,86	507,45	28,82	6.576,25	36.833,75	694.741,56
2016	491,29	418,69	1.733,15	390.147,40	197.518,14	102.703,12		178,07	361,79	30,21	5.861,70	35.721,42	735.164,98
2017	480,67	418,69	1.717,12	393.109,24	200.784,06	103.749,75		178,07	361,79	31,71	5.842,90	35.673,50	742.347,49
2018	467,23	418,69	1.677,43	395.753,39	201.793,25	104.532,96		178,07	361,79	33,32	5.858,65	35.630,36	746.705,14
2019	414,92	414,69	1.661,39	395.713,31	200.555,28	104.304,75		178,07	361,79	35,05	5.874,48	35.592,10	745.105,84
2020	463,62	414,69	1.660,19	402.031,98	204.234,89	106.114,89		178,07	361,79	36,92	5.890,40	35.558,82	756.946,25
2021		5,77	57,73	411.221,99	209.740,38	108.481,74		178,07		38,70	5.925,39	35.529,98	771.179,76
2022		5,77	57,73	407.787,86	208.097,42	107.582,84		178,07		40,56	5.936,18	35.500,50	765.186,93
2023		5,77	57,73	407.234,01	207.950,79	107.458,18		178,07		42,51	5.952,34	35.481,81	764.361,21
2024		5,77	57,73	396.852,96	201.768,48	104.626,52		178,07		44,56	5.968,57	35.356,73	744.859,40
2025		5,77	57,73	406.495,88	206.254,58	107.129,90		178,07		46,70	5.984,88	35.346,18	761.499,70
2026		5,77	57,73	406.678,34	207.506,48	107.265,19		178,07		48,95	6.001,28	35.341,09	763.082,91
2027		5,77	57,73	413.011,59	210.149,56	109.032,65		178,07		51,31	6.017,76	35.341,59	773.846,03
2028		5,77	57,73	421.612,92	214.123,52	111.352,77		178,07		53,78	6.034,32	35.347,85	788.766,73
2029		5,77	57,73	417.871,00	212.165,45	110.316,77		178,07		56,36	6.050,96	35.360,04	782.062,16
2030		5,77	57,73	430.615,55	218.247,93	113.805,80		178,07		59,08	6.067,69	35.378,34	804.415,98
Total general	29.231,75	8.871,27	68.224,81	8.077.922,95	4.042.927,25	2.226.000,62	22.058,47	4.019,12	7.732,01	757.085,40	177.547,34	961.728,09	16.383.349,08

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

En la estrategia de Territorialidad de la soberanía alimentaria se incluyen las inversiones de las cuatro medidas de adaptación identificadas (Tabla 13):

1. Desarrollo y optimización de las medidas financieras de manejo del riesgo de sufrir inseguridad alimentaria a través de los seguros agrícolas de índice climático, \$ 785,99 millones.
2. 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, \$ 535,77 millones.
3. Incremento de la producción de proteínas de bajo impacto ambiental, que impulsen sectores socioeconómicos y geográficos deprimidos como alternativas viables que atomicen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas, \$ 377,67 millones.
4. 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, \$ 196,94 millones; y

Tabla 13. Escenario de adaptación total de inversiones por medidas en estrategia de territorialidad y entidad de inversión
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Medida en estrategia de territorialidad	MAGAP	MIPRO	MIES	INIAP	ECOCIENCIA	FAO	AMPACH	Total general
Almacenamiento								
FI	139.195,57							139.195,57
O&M	53.332,20							53.332,20
FF	4.408,18							4.408,18
Encadenamientos y mercados								
FI	94.540,07	184.571,78		1.117,38	191,53			280.420,76
O&M	9.314,68	36.914,36		119,48	73,13			46.421,64
FF	50.750,37	147.657,42		8.867,89	1.652,31			208.928,00
Factores socioeconómicos								
FI	189,99	58.515,67	242.585,93		590,28	350,74	457,75	302.690,37
O&M	521,23	11.703,13	151,16		1.556,36	85,13	87,69	14.104,71
FF	5.655,73	46.812,54	2.861,98	14,43	5.138,56	330,30	56,71	60.870,25
Seguro agrícola								
FI	34.778,71							34.778,71
O&M	63.688,78							63.688,78
FF	687.521,66							687.521,66
Total general	1.143.897,18	486.174,90	245.599,08	10.119,18	9.202,18	766,17	602,15	1.896.360,83

Fuente: MAGAP – INIAP – MIPRO – MIES - FAO – ECOCIENCIA – AMPACH. Elaboración: consultores

Además del valor de la producción, en este escenario, el flujo de fondos de la estrategia de Productividad será ejecutado por cuatro instituciones que planean invertir \$ 510 millones de dólares (Tabla 14). De los cuales el MAGAP requiere de \$ 493 millones, básicamente para dar continuidad a las ERAs (asistencia técnica) y al Programa de uso de semillas a partir del año 2014, el INIAP requiere de un poco más de \$ 16 millones de dólares para la ejecución de algunos componentes de cinco proyectos de investigación y sistematización de información relacionados con arroz, maíz duro, maíz suave y papa y Fundación EcoCiencia y el CIP de unos

\$ 242 mil dólares para mejorar la productividad en proyectos de proteínas alternativas y de papa.

Tabla 14. Escenario de adaptación flujo de estrategia productividad y entidad inversora
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad inversora	Productividad			Total general
	FI	O&M	FF	
PRODUCTORES	7.720.406,86	4.021.024,79	2.095.048,97	13.836.480,61
MAGAP	355.235,17	21.408,71	116.644,89	493.288,77
INIAP	2.259,51	298,82	14.280,94	16.839,28
ECOCIENCIA		190,04		190,04
CIP	21,41	4,90	25,82	52,13
Total general	8.077.922,95	4.042.927,25	2.226.000,62	14.346.850,82

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

En la estrategia de Manejo y conservación de los recursos naturales cinco instituciones (Tabla 15) ejecutarán los fondos. El MAGAP requiere \$58 millones para el desarrollo de un componente del “Programa nacional de innovación tecnológica, participativa y productividad agrícola” y de la mayor parte del “Proyecto de fomento integral a la producción familiar”.³⁵ Con estas iniciativas las instituciones se proponen fortalecer la producción familiar campesina y comunitaria, a través de la investigación y transferencia (implementación de las ERAs) de mejores prácticas tendientes a la diversificación de cultivos y capacitación integral a los productores involucrados, además de la inclusión de la mujer en las actividades agroproductivas. El INIAP requiere de \$ 45 millones para el desarrollo de la mayor parte de los componentes de ocho proyectos de investigación y sistematización sobre arroz, maíz duro, maíz suave y papa. MAE requiere de \$1,31 millones para introducir el componente de cambio climático y dar seguimiento a los programas y proyectos de gobierno en el tema. El CIP ejecutará el remanente de \$ 542 mil dólares, en la culminación del Proyecto Paramo Andino vinculado con el aprovechamiento sostenible de la papa y UTEQ requiere fondos (\$ 416 mil dólares) para un programa de mejoramiento de la producción sostenibles del cultivo de maíz y arroz con base en la producción y uso de bioinsumos agrícolas.

³⁵ En el marco de su propia reestructuración el MAGAP, propone una nueva organización institucional que permita la implementación de los cambios necesarios para que las políticas a favor de la pequeña agricultura familiar y campesina se concreten. La nueva estructura contempla el Vice ministerio de Desarrollo Rural el cual alojará una Subsecretaría de comercialización con el Programa CIALCO como una Dirección dentro del MAGAP.

Tabla 15. Escenario de adaptación flujo de estrategia MyC RRNN y entidad inversora
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad inversora	MyC RRNN			Total general
	FI	O&M	FF	
MAGAP	6.031,93	4.529,41	48.399,80	58.961,14
INIAP	22.711,74	4.135,89	18.241,60	45.089,24
MAE	48,11	115,46	1.154,64	1.318,22
CIP	189,79	48,80	303,67	542,27
UTEQ	250,17	41,70	125,09	416,95
Total general	29.231,75	8.871,27	68.224,81	106.327,82

Fuente: MAGAP – INIAP –CIP. Elaboración: consultores

La estrategia “Diseñar, fortalecer y equipar los Sistemas de Alerta Temprana para disminuir la incertidumbre sobre los efectos y ubicación del cambio climático en el país” la cual se materializa con la medida de “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” y se justifica por la ausencia de:

- una base de datos hidrometeorológica modernizada,
- una red hidrometeorológica modernizada,
- capital humano capacitado en el manejo de redes hidrometeorológicas modernizadas y
- escenarios y productos generados por los Sistemas de Alerta Temprana.

En este contexto el INAMHI requiere de \$28 millones de dólares para la ejecución de dos proyectos: uno para el fortalecimiento de la institución en apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales y del cambio climático en Ecuador y otro para la “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 climático en el país” (Tabla 16). El PMA planea invertir cerca de \$ 5 millones en un sistema de alerta temprana basado en la comunidad de la provincia de Pichincha y la cuenca del río Jubones.

Tabla 16. Escenario de adaptación flujo de estrategia SAT e institución ejecutora
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad inversora	SAT			Total general
	FI	O&M	FF	
INAMHI	18.186,31	3.521,99	7.129,93	28.838,22
PMA	3.872,16	497,14	602,08	4.971,38
Total general	22.058,47	4.019,12	7.732,01	33.809,60

Fuente: INAMHI – PMA. Elaboración: consultores

Por su parte el SIGAGRO del MAGAP, en el marco de la normativa vigente reconoce al INAMHI como el ente rector en la materia de generación de información hidrometeorológica. El SIGAGRO requiere de una zonificación hidrológica (Mat. Víctor Bucheli, com. pers.), para la cual están trabajando sus técnicos sobre la base de información histórica generada por el INAMHI, al tiempo que reconocen las limitaciones de la información disponible (Ing. Rigoberto Lucero, com. pers).

2.4 Resultados Sector Soberanía Alimentaria

2.4.1 Cambios incrementales en FI&F (O&M)

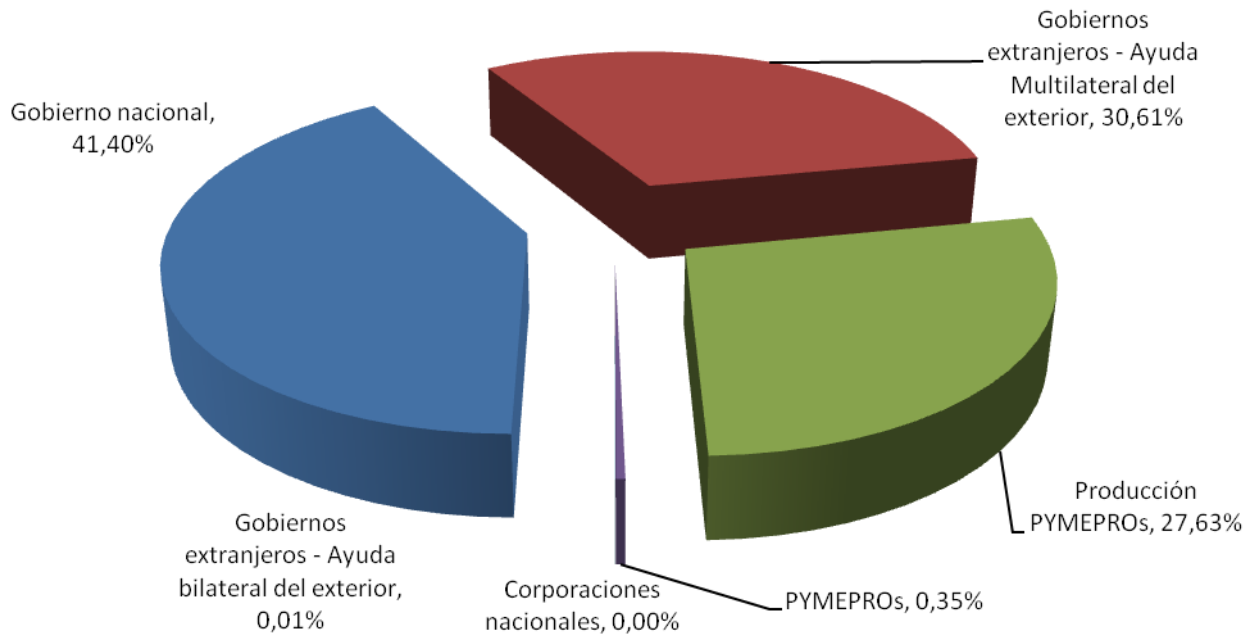
El sector de soberanía alimentaria requerirá \$ 2.376,57 millones adicionales para adaptarse al cambio climático, \$ 1.562,10 millones de dólares en flujos de inversión, \$ 640,94 millones en flujos financieros y \$ 173,52 millones y gastos de O&M, tabla 17. Esto considera las medidas seleccionadas y 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 17. Soberanía alimentaria: escenarios y flujos de inversión, financieros y O&M
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Escenario	FI	FF	O&M	Total general
Adaptación	8.886.298,57	3.263.685,53	4.233.364,98	16.383.349,08
Base	7.324.188,85	2.622.745,17	4.059.839,27	14.006.773,29
Diferenciales	1.562.109,72	640.940,36	173.525,71	2.376.575,79

El escenario de adaptación presenta en líneas generales los proyectos y programas que explican los flujos incrementales en cada una de las cuatro estrategias detalladas en el Anexo 3. Los flujos incrementales por estrategia se muestran por fuente de financiamiento y año en las Tablas 18 y 19 respectivamente. Donde se evidencia que la mayor inversión incremental la realiza el Estado nacional, quien requiere la colaboración de la Ayuda Multilateral del exterior, para apoyar el cambio tecnológico que necesariamente deben realizar los PYMEPRO. Inversiones que alcanzan el 58,83% en los próximos cinco años (incluidos los costos de producción relacionados con los PYMEPRO).

Gráfico 7. Flujos incrementales por fuente de financiamiento: porcentajes y montos
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)



Fuente: MAGAP – INIAP – SENPLADES – INEC – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Tabla 18. Flujos incrementales: estrategias y fuentes de financiamiento
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Fuente de financiamiento	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
Corporaciones													
Extranjeras													
Ayuda del exterior													
Nacional													
Activos nacionales										69,05		3,95	72,99
Producción GP													
Gobiernos													
Extranjeros													
Ayuda bilateral del exterior	87,07	47,38	85,81										220,27
Ayuda Multilateral del exterior	24.399,64	6.467,61	43.458,01	10.185,33	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	0,00	0,00	0,00	180.539,23	60.276,52	380.786,69	983.843,52
Hogares													
PYMEPROs					190,04					817,41	1.717,19	5.604,65	8.329,28
Producción PYMEPROs				656.690,17									656.690,17
Flujos incrementales	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

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

Tabla 19. Flujos incrementales: estrategias y año de inversión
(Miles de USD 2005)

Años	MyC RRNN			Productividad			SAT			Territorialidad SA			Total general
	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	FI	O&M	FF	
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
Flujo incremental	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

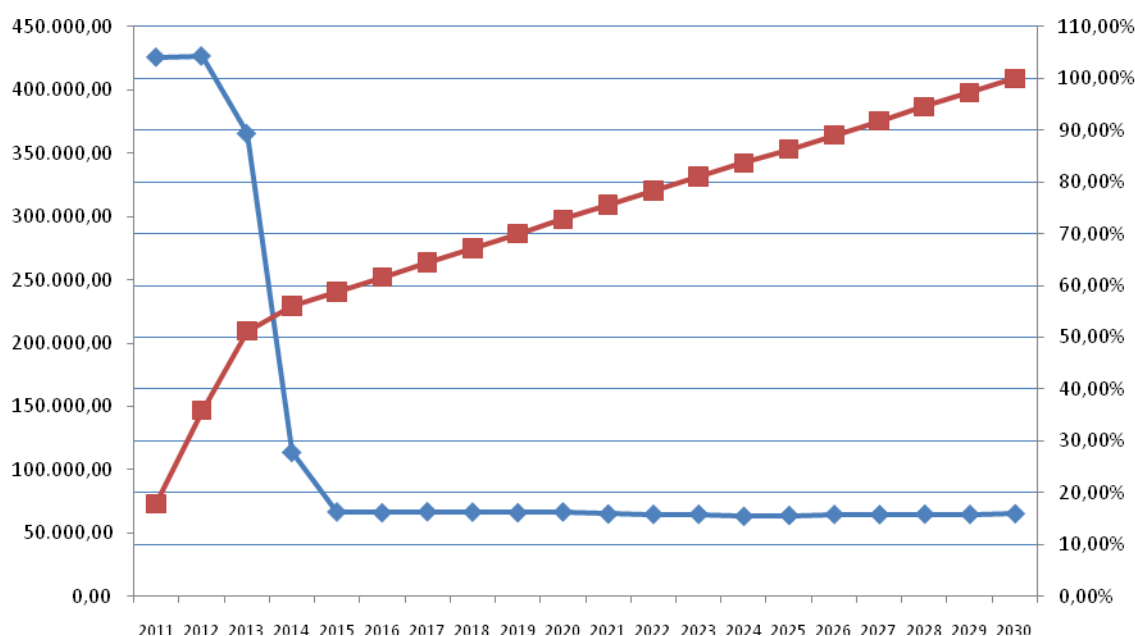
Fuente: MAGAP – INIAP – SENPLADES – INEC – MAE – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

El cambio climático afecta a los PYMEPRO, quienes deben invertir \$ 656 millones adicionales (27,63%) para asegurar la producción de los cuatro cultivos seleccionados en el periodo 2011-2030 (Gráfico 7); estas inversiones deben ser aplicadas en fertilizante, fitosanitarios, semilla, maquinarias, equipos y materiales, para asegurar el pasaje de “sistemas tradicionales de cultivo” a “sistemas semitecnificados”.

De acuerdo con los datos recabados el 41,40% (\$ 983 millones) de los flujos incrementales en el sector de soberanía alimentaria deben ser invertidos por el Ecuador y se solicita a la cooperación internacional multilateral el 30,61%, \$727 millones adicionales para adaptarse al cambio climático.

Los flujos incrementales por medida de adaptación, entidades de inversión y año de aplicación se presentan en Anexo 5. En línea con el Plan nacional de desarrollo el proceso de adaptación al cambio climático en el Ecuador requiere que un poco más del 50% de las inversiones incrementales deben darse hasta el año 2015; Gráfico 8. Como se detalla más abajo, los requerimientos en: la estrategia de Territorialidad de la soberanía alimentaria (por ejemplo: ampliación de la capacidad de almacenamiento estratégico), la estrategia de Productividad (por ejemplo: transformación tecnológica de los PYMEPRO), la estrategia de M y C de los RRNN (por ejemplo: programas para los cultivos de arroz, papa y maíz del INIAP) y el equipamiento y fortalecimiento de los SAT. Desde el año 2015 hasta el 2030 se invierten flujos financieros y gastos de operación y mantenimiento para dar continuidad a estos programas.

Gráfico 8. Flujos incrementales por año de inversión: porcentajes y montos
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)



Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Los flujos incrementales por estrategia y entidad inversora se presentan en la Tabla 20; como se puede observar verticalmente dos estrategias demandan un poco más del 94% de los fondos - Territorialidad de la soberanía alimentaria con 51,19% (\$1.216 millones), y Productividad con el 43,12% (\$ 1.024 millones).

Por su parte seis de las entidades inversoras identificadas (PYMEPRO y cinco entidades públicas) concentran el 99,27% de las inversiones a realizar. MAGAP requiere \$998 millones (42,00% de las inversiones) para extensión-transferencia tecnológica, programas de semillas, políticas de almacenamiento estratégico y apoyo

en general a los PYMEPRO, los productores \$ 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 20. Flujos incrementales por medida de adaptación y entidad inversora
(Miles de USD 2005; Periodo 2011-2030)

Entidad inversora	MyC RRNN	Productividad	SAT	Territorialidad SA	Flujos incrementales	Porcentaje
MAGAP	54.958,52	351.187,11		592.002,20	998.147,83	42,00%
PYMEPRO		656.690,17			656.690,17	27,63%
MIPRO				486.174,90	486.174,90	20,46%
MIES				122.799,54	122.799,54	5,17%
INIAP	44.710,00	16.688,45		5.059,59	66.458,04	2,80%
INAMHI			28.838,22		28.838,22	1,21%
ECOCIENCIA		190,04		9.202,18	9.392,21	0,40%
PMA			4.971,38		4.971,38	0,21%
MAE	1.318,22				1.318,22	0,06%
FAO				766,17	766,17	0,03%
AMPACH				602,15	602,15	0,03%
UTEQ	416,95				416,95	0,02%
Flujos incrementales	101.403,69	1.024.755,77	33.809,60	1.216.606,73	2.376.575,79	100,00%
Porcentaje	4,27%	43,12%	1,42%	51,19%	100,00%	

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

El MAGAP invierte los fondos en el “Programa nacional de innovación tecnológica, participativa y productividad agrícola”, el “Proyecto de fomento integral a la producción familiar” y la ampliación de la capacidad de almacenamiento de arroz y maíz duro. Estos proyectos dan continuidad a la asistencia técnica proporcionada por las ERAs desde el 2014 y hasta el 2030 y profundizan el alcance espacial y temporal del componente para desarrollar, fomentar y socializar la producción y el uso de semilla mejorada y certificada.

El MIPRO se propone gestionar inversiones en las medidas de “Encadenamientos y mercados” y “Factores socioeconómicos” con los siguientes programas-proyectos:

- Proyecto para el fomento de las MIPYMES ecuatorianas.
- Proyecto de fortalecimiento de la cadena de valor de cárnicos.
- Proyecto para el desarrollo, generación e implementación de programas de mejora competitiva (PMC).
- Proyecto para impulsar la innovación tecnológica en el sector productivo industrial del país.
- Proyecto nacional de capacitación industrial especializada para el fortalecimiento y desarrollo del talento humano.
- Proyecto nacional para el desarrollo integral de cadenas agroindustriales.
- Proyecto para el desarrollo de la ecoeficiencia industrial.
- Protección a los derechos de las consumidoras y consumidores en el Ecuador, fomentando las buenas prácticas comerciales.
- Proyecto de control y regulación del poder de mercado en el Ecuador.
- Desarrollar la gobernanza industrial territorial.

El INIAP, ente encargado de la investigación científica y técnica para los cuatro productos seleccionados (maíz duro, maíz suave, arroz y papa), requiere fondos para las estrategias de “Manejo y conservación de los recursos naturales” y “Productividad”. Estos flujos de fondos, surgen de presupuestos discutidos por los encargados de los programas de papa, arroz y maíz del INIAP y que se materializaron en los siguientes proyectos:

- Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de arroz como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.
- Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de maíz duro como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.
- Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de maíz suave como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.
- Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de papa como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.
- Manejo, conservación y reintroducción de la variabilidad genética de cuatro rubros productivos en zonas de alta vulnerabilidad ambiental y socio-económica como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador.
- Fondo rotativo para la producción de semilla.
- Agricultura de conservación como una potencial vía para promover el manejo de recursos, incrementar la productividad y mejorar las condiciones socio-económicas en la Región Andina (INIAP-SANREM).

El INAMHI en ejercicio de la rectoría en la producción de información hidrometeorológica, requiere recursos para la reestructuración institucional, la modernización y equipamiento que permita alcanzar el objetivo estratégico de fortalecer los SAT en el país.

De acuerdo con la información recabada, la cooperación internacional (FAO y PMA) y ONG nacionales (EcoCiencia y AMPACH³⁶), planean invertir en las medidas de:

- Productividad (relacionado con camélidos).
- SAT (sistemas de alerta basados en la comunidad).
- Encadenamientos y mercados (relacionado con camélidos).
- Factores socioeconómicos (producción y procesamiento de quinua).

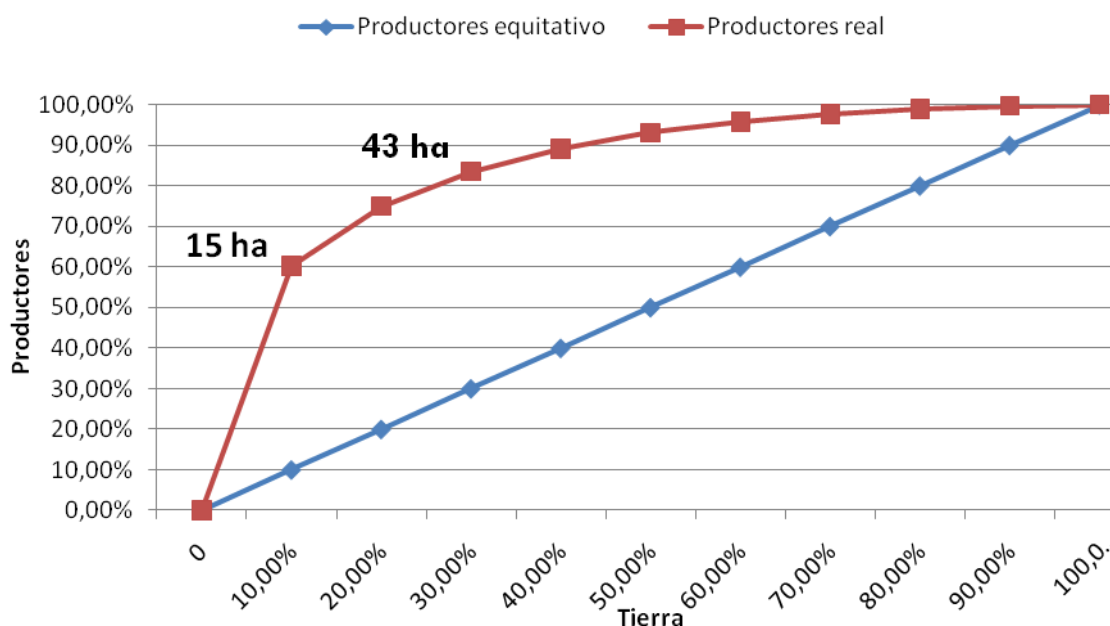
Los PYMEPRO son el fundamento de la soberanía alimentaria porque su principal propósito es el autoabastecimiento y la alimentación humana; con prácticas de cultivos múltiples de bajo impacto ambiental. Por su parte, los productores que orientan la producción a la industria de alimentos balanceados y los biocombustibles están más relacionados con parámetros de productividad, monocultivos y uso de químicos para la fertilización y el control fitosanitario.

Ecuador requiere apoyo para disminuir la vulnerabilidad de los PYMEPRO, los que representan el 83% de los productores que poseen el 30% de la tierra dedicada a los cuatro cultivos seleccionados, Gráfico 9. De esta manera se propone incrementar la producción nacional, garantizar el autoabastecimiento e incrementar la oferta mundial de alimentos a través del crecimiento en la productividad, sin extender la frontera

³⁶ Asociación de Mujeres Productoras de Alimentos del Chimborazo.

agrícola, con mayor información climática que permita realizar una “correcta adaptación al cambio climático” y manejar-conservar los RRNN.

Gráfico 9. Tenencia de la tierra dedicada a producción de arroz, maíz y papa en Ecuador



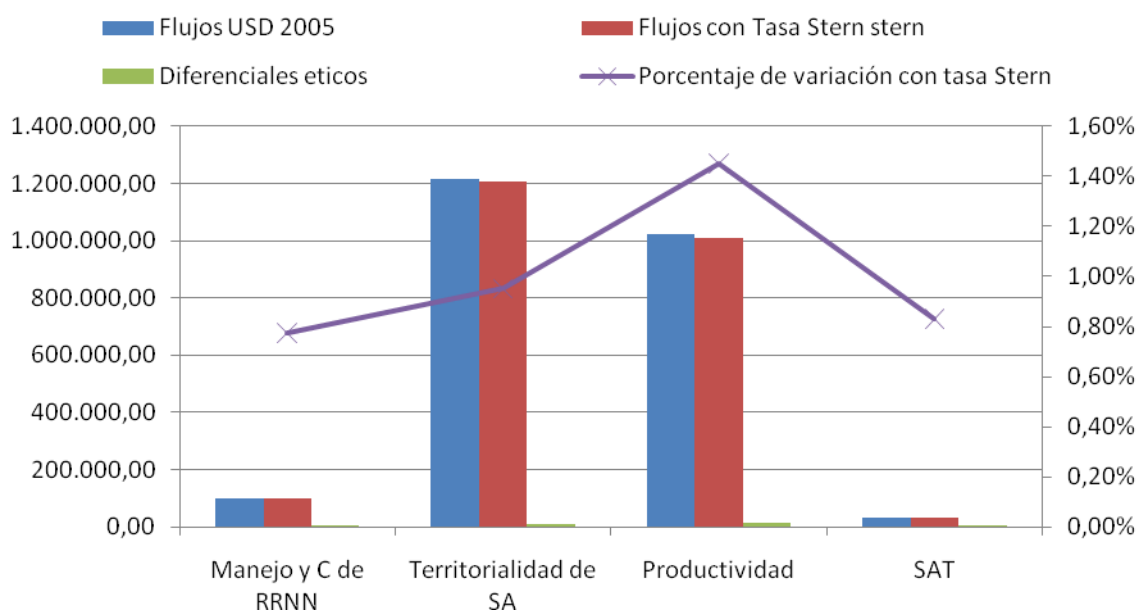
Fuente: ESPAC 2002-2009 – INEC. Elaboración: consultores

El cambio climático afecta, a los productores agrícolas en general y a los PYMEPRO en particular, razón por la cual se puede inferir que profundiza las diferencias socioeconómicas y el proceso migratorio campo-ciudad, lo que amenaza la soberanía alimentaria del país. En consecuencia el apoyo a los PYMEPRO, con programas públicos y privados basados en vulnerabilidades físicas y socioeconómicas, son medidas que fortalecen la soberanía alimentaria, y a la vez, de adaptación al cambio climático. Este proceso será más efectivo, cuanto más certeza exista respecto de la ubicación y las dimensiones de los efectos del cambio climático; mientras tanto, el proceso de adaptación es una combinación de enfrentar los determinantes de la vulnerabilidad, construir capacidad de respuesta, manejar los riesgos climáticos y enfrentar los impactos del cambio climático; en otras palabras, el proceso de adaptación al cambio climático, es al mismo tiempo, parte del proceso de desarrollo del Ecuador.

Para reflejar la importancia de las futuras generaciones en términos económicos, se aplicó la tasa de descuento sugerida en el Anexo 1. Esto representa la variación de las necesidades de inversión en el futuro, el cual no es “castigado” y permite visualizar la ética intergeneracional del trabajo aquí realizado. En la Gráfico 10, se puede visualizar la importancia absoluta y relativa por estrategia de adaptación al cambio climático. Los diferenciales de inversión son más importantes en la estrategia de Productividad (1,45% - \$14 millones), debido al volumen de los flujos financieros y gastos de operación y mantenimiento que deben darse uniformemente a lo largo del periodo 2011-2030 (inversión de PYMEPRO) En la estrategia de Territorialidad los diferenciales Stern ascienden a \$11 millones (0,95%) los que son menores dado que las inversiones más importantes deben realizarse en el periodo 2011-2015. Las estrategias SAT y manejo y conservación de los RRNN, periodo más importante de inversión es 2011-2020, presentan diferenciales absolutos de \$ 281 mil dólares (0,83%) y \$784 mil dólares (0,77%) respectivamente. Los fundamentos que explican los diferenciales

Stern son la extensión de los flujos financieros y gastos de operación y mantenimiento de las inversiones.

Gráfico 10. Diferenciales de inversión utilizando tasa de descuento (0,1%)



Fuente: Anexo 6. Elaboración: consultores

2.5 Implicancias políticas

Basado en los valores incrementales de FI&F (incluidos los costos de O&M), desde la óptica del cambio climático, los PYMEPRO deben realizar esfuerzos significativos para adaptarse a las nuevas condiciones. Dos aspectos deben destacarse al respecto, por un lado, se observa que el Ecuador, a través de las instituciones públicas, rectoras de las diferentes materias, relacionadas con Soberanía Alimentaria, ha venido trabajando en el desarrollo de programas y proyectos que pretenden dar solución a los distintos ejes problemáticos del sector; por otro lado hay fuertes indicios para asegurar que los esfuerzos realizados no parecen ser suficientes para alcanzar una correcta adaptación al cambio climático.

Los PYMEPRO (83% de los productores), deben invertir \$ 656 millones para poder asegurar la transición de “sistemas tradicionales de cultivo” a “sistemas semitecnificados” de manera que se incremente la productividad y así puedan adaptarse al cambio climático. Las instituciones rectoras relacionadas con el sector, sobre la base de las vulnerabilidades físicas y económicas, han puesto énfasis en temas como: semillas certificadas, transferencia de mejores prácticas, producción y comercialización de bioinsumos, sistemas de riego, tenencia de la tierra, comercialización y almacenamiento de la producción, seguros de índice climático, manejo y conservación de los RRNN, entre otros aspectos.

Sin perjuicio de la necesaria participación de la inversión pública (nacional e internacional), la creación de un “Fondo Nacional de Adaptación” 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. La sociedad civil en general, debe comprometerse con transferencias de recursos al sector productor de alimentos, y así, asegurar su propia supervivencia; de acuerdo con los resultados de las inversiones que viene realizando el país los fondos públicos (nacionales o

internacionales) no parecen ser suficientes para crear las capacidades de respuesta y manejar los riesgos climáticos que podrían enfrentar en el sector.

Para que el fondo se transforme en una realidad deberá promoverse una alianza de los consumidores con los productores a través de campañas de sensibilización de la población en general. Estas campañas deben promover diálogos sobre productividad, manejo de los recursos naturales y riesgos relacionados con los cultivos de soberanía alimentaria, con énfasis en políticas que fortalezcan, por ejemplo, la producción de maíz con propósitos de alimentación humana antes que el híbrido para alimentación animal. Debe discutirse la relevancia de las propuestas analizadas, la necesidad de coordinar con las demandas locales, los ingresos de la población, la disponibilidad de sustitutos cercanos y en particular con los programas alimentarios nacionales. Involucrar a consumidores y productores sigue el propósito de construir un proceso integral de adaptación al cambio climático en cada región productiva del país

En materia de comercialización la política debe evitar la concurrencia de intereses entre los actores involucrados para no caer en dependencias comerciales que perjudiquen a los PYMEPRO (Monopsonio, oligopsonio).

La política pública debe prever los mecanismos de financiamiento que garanticen la sostenibilidad de las propuestas de adaptación al cambio climático en el largo plazo. El Estado, por un lado, debe procurar realizar transferencias de riquezas desde poblaciones urbanas a poblaciones rurales, de manera que se pueda expandir la oferta de los productos de la canasta básica y mejorar las condiciones de vulnerabilidad climática y económica de los PYMEPRO. Por otro lado, debe crear oportunidades y condiciones 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 programas y proyectos que coadyuven al logro de los objetivos del sector.

Para que las propuestas de adaptación al cambio climático sean implementadas, requieren del financiamiento del Estado ecuatoriano y de la cooperación internacional. El tema de las fuentes de financiamiento, reflejada en los FI&F el aporte significativo de la cooperación internacional, en gran parte porque los fondos nacionales son cada vez más escasos y de existir estos serán destinados a otras áreas de prioridad nacional como 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.

La gestión de los fondos a nivel nacional deben realizarla los representantes institucionales, quienes dan curso a las iniciativas ante las instituciones que implementan el Plan de Desarrollo. El proceso de gestión culmina con la introducción del programa o proyecto en la agenda de inversiones del país; lo que habilita a la presentación de las propuestas de proyectos ante SENPLADES, para que las revise y proceda a su aprobación. Luego se notifica al Ministerio de Economía y Finanzas para que asignen los recursos, los mismos que se incluyen en las proformas presupuestarias de las instituciones proponentes.

En materia normativa el PNBV establece en el Objetivo 4: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable”; no obstante es necesario bajar la norma a los niveles de implementación desde la instancia de planificación central hasta los niveles de las diferentes rectorías involucradas en el sector de soberanía alimentaria. Para operativizar la adaptación al cambio climático es preciso

que SENPLADES incorpore una metodología de evaluación de vulnerabilidades y las formas de presentación de programas y proyectos que incluyan un componente en la materia. De manera que los programas y proyectos de gobierno incluyan desde el diseño información climática sistematizada. A nivel de carteras de Estado el diseño de programas y proyectos, además de enfrentar los determinantes de las vulnerabilidades, debe construir capacidad de respuesta, manejar riesgos climáticos y enfrentar los impactos del cambio climático.

Históricamente el diseño de programas y proyectos se realizó siguiendo diversos patrones o estilos de desarrollo; a lo cual se suma la reciente implementación de rectorías en el marco del PNBV. En este contexto la valoración de los FI&F presenta la dificultad de separar la adicionalidad de adaptación al cambio climático de las acciones de desarrollo contenidas en los programas y proyectos con o sin financiamiento que han sido diseñados siguiendo la metodología y las formas exigidas por la SENPLADES. Por ello, la identificación y separación de la adicionalidad de adaptación al cambio climático en programas y proyectos depende del avance en materia de: consolidación en rectorías institucionales, coordinación interinstitucional e intrainstitucional y operativización de metodologías y formas relativas a la evaluación de vulnerabilidades climáticas.

En consecuencia, el contexto de Cambio Climático requiere incluir un componente de esta naturaleza dentro de programas y proyectos (públicos-privados), para vincularlos con la Adaptación al Cambio Climático. Esto permitirá construir capacidad de respuesta, manejar riesgos climáticos y hacer frente a los impactos del cambio climático en el sector agrícola de PYMEPRO, fundamento de la Soberanía Alimentaria.

La introducción de un componente de cambio climático en los programas y proyectos, además de observar a la CRE, la LORSA, el PNBV y las formas establecidas por la SENPLADES, debe darse en el marco de una metodología que contemple los escenarios que plantea el cambio climático para los rubros seleccionados y los límites de las medidas de adaptación propuestas. Para lo cual es necesario capacitar a planificadores, investigadores e implementadores, en la aplicación de herramientas como "CRISTAL", la cual es un instrumento de escaneo y transversalización del tema cambio climático. También es necesario capacitar a los actores mencionados en la distinción de conceptos específicos relacionados con el cambio climático.

Para el diseño de las propuestas es importante disponer de datos mínimos necesarios que permitan establecer las medidas de adaptación al cambio climático; con los cuales se debe:

- 1) definir la vulnerabilidad de los rubros seleccionados y
- 2) definir las limitaciones de cada uno de ellos. La aplicación de esta metodología dará oportunidad de participar con ideas y aportes a todos los actores del sector, lo que democratiza la solución de adaptación al cambio climático seleccionada y evita que las instituciones rectoras apliquen medidas inocuas o erróneas, basadas en teorías o buenas intenciones. Esta es una de las inversiones con externalidades positivas en todos los niveles de análisis. La disponibilidad de información climática es útil para actores locales, nacionales e internacionales.

Para adaptarse al cambio climático, mientras se reduce la presión sobre terrenos de baja productividad y bosques secos, y abastecer la demanda interna de insumos para alimentos balanceados, se requiere, además de los incrementos en la productividad del maíz duro, de la identificación y desarrollo sistemático de productos nacionales sustitutos de alimentos balanceados y proteínas (pollo y huevos). Debido a que los pronósticos indican un claro impacto en el maíz duro reduciendo la cantidad del mismo

para el consumo. En esta línea el Ecuador ha identificado algunas ideas y proyectos (por ejemplo: camélidos y quinua) que deben profundizarse en su estudio para conocer más sobre estas alternativas y otras no detectadas.

El sistema papa-leche en la Sierra demanda de una institución nacional que planifique o regule la frontera de producción en función de dos variables: la demanda interna (de papa y de leche) y el patrón de comercio de leche (transoceánico con Nueva Zelanda, EUA, Argentina); para el caso de la papa (transfronterizo o regional), si bien es preferible el comercio transfronterizo en un contexto de cambio climático, debido a los menores recursos energéticos aplicados para la movilización de mercancías, es fundamental, desde la óptica del PNBV, que el autoabastecimiento se asegure en ambos productos. En esta línea, es importante, dado que ambos productos compiten por los terrenos en la Sierra, establecer precios de referencia para la papa y mecanismos de almacenamiento para proteger los precios de sustentación de ambos productos. Estas medidas³⁷ en línea con Gerald et al. (2009) tendientes a fortalecer a los PYMEPRO, reducen la vulnerabilidad económica y los posiciona de mejor manera para enfrentar eventos climáticos adversos.

Para el desarrollo de mecanismos de almacenamiento de leche, es precisa la inversión en al menos dos plantas deshidratadoras de leche que garanticen a los PYMEPRO la compra total de su producción, de tal manera que a nivel nacional se pueda realizar arbitraje estacional entre la época lluviosa y la época seca. Para el desarrollo del mecanismo de almacenamiento de papa, se requiere de inversiones en plantas de procesamiento, sea para ser conservada en formas de pellets, harinas o papas peladas, pre fritas y congeladas.

Por la importancia para el sector de soberanía alimentaria, es imperioso conocer el encadenamiento productivo y comercial del maíz suave, las características de la intermediación comercial, y las dinámicas del mercado interno y transfronterizo. Por ello, el escenario de adaptación incluye la inversión del "Proyecto de fomento integral a la producción familiar"; este proyecto es el paradigma de la política que debe profundizar el Ecuador en materia de soberanía alimentaria.

El maíz suave es parte del patrimonio natural de la Sierra e integra la canasta básica del Ecuador, por lo cual se sugiere como medida de adaptación el establecimiento de una política de precios de sustentación para incrementar la cobertura de los PYMEPRO dedicados al cultivo y mecanismos de almacenamiento que permitan defender estos precios de sustentación en el mercado interno. La política, además de los beneficios sociales mencionados, contribuye a la conservación de la biodiversidad y la riqueza genética del país, fortaleciendo la soberanía alimentaria y el patrón de especialización en producción de alimentos humanos.

La coordinación de la política de precios de referencia, reservas estratégicas y planeamiento de la producción es imprescindible. Caso contrario podría tornarse insostenible la política de precio de referencia que se garantiza con la capacidad de almacenamiento estratégico, si los productores libremente deciden que sembrar. Además, 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 otra basada en economías de aglomeración, que aprovechan las ventajas proveniente de ahorros de transporte y comunicaciones.

³⁷ No están valoradas en la evaluación las políticas de precios de sustentación y almacenamiento de maíz suave y papa.

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.

Al tratarse la *Gestión Integrada de Cuencas* como un mecanismo para impulsar el desarrollo de las poblaciones que se encuentran involucradas en estas áreas territoriales, es necesaria una ley de aguas que se enmarque dentro del Plan Nacional del Agua y que tenga relación con los gobiernos regionales autónomos. El **Art. 262** de la CRE señala que los *gobiernos regionales autónomos* tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias: **inciso 2)** gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de concejos de cuenca, de acuerdo con la ley.

En materia de coordinación interinstitucional el sector de soberanía alimentaria involucra las siguientes rectorías entre otras: cambio climático, manejo y conservación de los RRNN (MAE), producción de información climática de base (INAMHI), producción de alimentos para garantizar la soberanía alimentaria (MAGAP), industrialización de productos alimenticios (MIPRO), recursos hídricos (SENAGUA) y acceso a los alimentos (MIES). En tal sentido se requiere estrechar vínculos a nivel de responsabilidades públicas y considerar que las acciones de una cartera de estado no es unisectorial, sino multisectorial e interconectadas con otros sectores. Esta tarea debe partir desde el máximo nivel de coordinación de políticas.

Las instituciones públicas del nivel nacional de acuerdo con sus rectorías, deben planificar participativamente la adaptación al cambio climático, al igual que el desarrollo local, integrando al proceso a instituciones de formación superior, Asociaciones de PYMEPRO y demás instituciones de la sociedad civil que se vinculen con la soberanía alimentaria. 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.

Los procesos de planeamiento deben darse en el marco del PNBV (Plan de desarrollo vigente) incluyendo proyecciones para el mediano y largo plazo. El Cambio Climático requiere mejorar y optimizar los programas y proyectos del sector público (y privado) en materia de coordinación de acciones. La coordinación debe orientarse a: 1) la búsqueda de acciones complementarias, 2) eliminar la realización de esfuerzos que persiguen objetivos opuestos y 3) evitar la duplicación de gastos en los mismos objetivos. Este proceso de mejora y optimización de la coordinación debe darse entre las diferentes dependencias de una misma institución y a nivel interinstitucional.

Finalmente esta evaluación 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 deben ser identificadas y valoradas en futuros estudios.

2.6 Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas

El sector de soberanía alimentaria y cambio climático en el Ecuador plantea incertidumbres institucionales y técnicas, a partir de la implementación de la revolución

ciudadana derivadas de la CRE, LORSA y el PNBV. Esto se materializa en la transformación orgánica del MAGAP³⁸, ente rector de la soberanía alimentaria, el cambio de enfoque del MIPRO, el fortalecimiento del INIAP y los requerimientos para fortalecer al INAMHI.

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.

No hay una discriminación rigurosa entre la inversión pública y la inversión de la cooperación internacional. Debido a que SENPLADES solo almacena información de inversión pública y la inversión que realizan los organismos de cooperación internacional, debe canalizarse a través del sistema de inversión pública, en un programa o proyecto priorizado por la institución de planeamiento y desarrollo. Asimismo, de acuerdo con los criterios de clasificación de cuentas empleados por la fuente de financiamiento los rubros e ítems de los presupuestos son diversos.

Además el método es limitado porque los proyectos y programas de la base de datos histórica (SENPLADES y de la SETECI), no están disponibles a nivel de componentes por lo cual se los clasifica como una acción completa dedicada a una de las estrategias. Planteadas de esta manera las estrategias permiten incluir al Estado y a la Cooperación Internacional como actores que pueden operar en el sector de soberanía alimentaria y su proceso de adaptación al cambio climático.

La escasa información pública y de la cooperación internacional por cultivo representa una limitación para valorar las medidas por producto. Además, las instituciones mencionadas en general han invertido e invierten selectivamente para cubrir las diversas debilidades del sector agrícola. Salvo raras excepciones, los programas y proyectos son orientados a resolver problemas del productor visualizados de manera integral y no se focalizan en cuestiones de producción, de crédito, de comercio o de acceso.

Es importante disponer de una base de datos sectorial, depurada y sistematizada, lo que promoverá el acceso y facilitará estudios posteriores. La información de los sectores recopilada y sistematizada, fue gracias a la apertura que mostraron los subsectores involucrados; sin embargo, existe información que no está recopilada por falta de apertura de quienes disponen de la misma.

Los temas de soberanía alimentaria y cambio climático, son fundamentales para el desarrollo del país, sin embargo parece existir un desconocimiento general sobre las iniciativas que se llevan alrededor de estos temas. En cualquier tipo de evaluación es necesario conocer con antelación todos los actores que están involucradas en la misma; lo que optimiza el tiempo de recopilación de información. También evita recopilar información que no es relevante para el ámbito de la evaluación.

A nivel institucional, se han identificado las rectorías de los sectores en los cuales deben aplicarse los esfuerzos de cada acción. Sin embargo, se pueden observar programas y proyectos, que, por la técnica de diseño y la historia de trabajo institucional, no parecen estar integrados a partir de las funciones institucionales

³⁸ Implementándose en el curso de esta evaluación.

específicas de las rectorías. Probablemente el caso de SIGAGRO, sea el paradigma de esta dificultad, debido a la especificidad de los temas agrícolas, los cuales requieren de información o de emplazamiento de estaciones hidrometeorológicas determinadas, las que desde una visión de conjunto como la que proyecta el INHAMI (ente rector en la materia), podrían no coincidir.

Es relevante pensar que no solo las instituciones que lideran el tema de cambio climático y soberanía alimentaria son las que deben definir medidas de adaptación, sino que existen subsectores que pueden y deben aportar opiniones sobre las mismas y el tipo de medidas que se deben considerar e implementar.

Desde la perspectiva del INIAP se pueden mencionar las siguientes limitaciones:

- El propósito y los objetivos propuestos por los diferentes programas y proyectos de la institución, no guardaban relación directa con el sector de cambio climático, lo que impidió inicialmente distinguir el trabajo a realizar en el sector. Por lo cual fue necesario establecer reuniones con los actores para vislumbrar las medidas de adaptación al cambio climático.
- Solamente la capacitación en temas de cambio climático y soberanía alimentaria a los actores de los programas y proyectos permitió motivar la escritura de proyectos relacionados con el sector.
- Finalmente, las acciones impulsadas por el INIAP en términos de elaboración de propuestas y entrega de información de los proyectos relacionados con adaptación al cambio climático y soberanía alimentaria solo fue posible gracias a la confianza generada por el equipo consultor para tal efecto.

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. Sin embargo, se pierde en especificaciones en cada uno de los abordajes de la evaluación. 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 resultados buscados.

3. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: TRANSPORTE

3.1 Análisis previos

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.

En la Constitución Política del Ecuador, en su artículo 313 se considera al Sector Transporte como un sector estratégico, a la vez que en el artículo 314 señala que el Estado es “responsable de la provisión de los servicios públicos de vialidad e infraestructuras entre otras”. Paralelamente, en el artículo 394 se define en la política de Transportes, que “el Estado garantizará la libertad de transporte terrestre y la promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias.”

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.

Dentro de la Política Ambiental Nacional (PAN), una de las estrategias se orienta a gestionar la adaptación y mitigación del cambio climático, priorizando el sector transporte como uno de los sectores más importantes a tomar en cuenta para lograr la reducción de emisiones y mitigar el cambio climático. En este sentido, se debe promocionar el transporte alternativo en las ciudades e incentivar mejores sistemas de transporte público y colectivo.

En la Política de Transporte e Infraestructura para la Movilidad y la Logística estructurada por SENPLADES y el MTOP en el 2010, formula cinco ejes o líneas estratégicas en las que se adoptan las Políticas Públicas en materia de Transporte y Logística para la Movilidad. Las que están alineadas con la agenda de Desarrollo y que deben ser incorporadas en el Plan Nacional para el Buen Vivir en el año 2022. De estos cinco ejes, el primero y segundo establecen criterios orientados a mejorar la movilidad en el transporte de personas y de carga, cuyo efecto esperado es la reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

En el Primer Eje - ***Apoyo al Desarrollo de los Asentamientos Humanos***, está orientado a desarrollar y fortalecer las ciudades intermedias con el objeto de reducir el crecimiento desmedido de ciudades tales como Quito y Guayaquil. Con este fin, se apunta al desarrollo sostenible y dotación de servicios de movilidad de acuerdo a características de la ciudad como: su composición y movilidad, dotación de servicios de salud, educación y seguridad, y existencia de sectores industriales y económicos en general. Dicho lineamiento de política, se conecta plenamente con la estrategia que más adelante se propone, dirigida a la movilidad urbana sustentable que busca reducir el uso de automóviles privados e incentivar el uso del transporte público.

En el Segundo Eje - **Apoyo al desarrollo productivo y logístico**, considera los nodos productivos, entendidos como focos de atracción de viajes, articulando una conectividad integral por medio de corredores logísticos, buscando una red de interconexión en varios niveles de servicio. A partir de sus características, se favorece a la movilidad intermodal³⁹ y multimodal⁴⁰, modernizando el sistema de transporte, ampliando la oferta vial, reduciendo el número de viajes, de costos, de operaciones y de emisiones de GEI. Este eje de política se integra con la estrategia que más adelante se propone y que está orientada a fortalecer la movilidad urbana sustentable, que busca disminuir el uso de automóviles privados, robustecer el transporte público masivo y fortalecer el transporte público de carga pesada mediante el mejoramiento del transporte ferroviario.

El documento de “Evaluación del sector transporte en Ecuador” de Andrés Hubenthal⁴¹, plantea un conjunto de medidas de mitigación al Cambio Climático para el sector transporte. En este documento y de acuerdo a los datos obtenidos de la Primera Comunicación Nacional, se enfatiza que el 88% de las emisiones del sector provienen del transporte terrestre. Además, se plantean objetivos macro:

- 1) Reducción de viajes o desplazamientos,
- 2) Incremento del transporte no motorizado,
- 3) Incremento del transporte público,
- 4) Incremento de la eficiencia del transporte por la introducción de combustibles alternativos.

Los cuales se relacionan con algunas medidas importantes para el sector:

- 1) Mejoras en el transporte colectivo con el objetivo de desestimular el uso del automóvil particular;
- 2) Transporte Rápido en Buses (TRB), caracterizado por carriles exclusivos, estaciones de embarque y desembarque rápido, y sistemas de cobro previo, como es el caso del Trolebús, la Ecovía y el Metro bus en Quito y la Metrovía en Guayaquil. Estos sistemas de transporte tienen por lo general una mayor capacidad de carga, razón por la cual son más eficientes y reducen emisiones de GEI;
- 3) Tren rápido como sistema de transporte masivo;
- 4) Ciclovías y fomento de caminatas que requiere necesariamente el establecimiento de ciclo vías y espacios exclusivos para bicicletas, lo que implica procesos de planificación y ordenamiento del tráfico;
- 5) Peajes e impuestos;
- 6) Mejoras en la eficiencia de los vehículos, las medidas de tipo tecnológico orientadas a construir vehículos más eficientes;
- 7) Combustibles Alternativos;
- 8) Conducción de manera racional o “Ecodriving”, relacionada con un fuerte componente cultural que permita el cambio de actitudes para conducir los vehículos con mayor interés en el respeto en el espacio público.

En el documento de “Reducción de Emisiones de Efecto Invernadero” de Jorge Oviedo, también se explican las diversas iniciativas que diversos organismos del Estado han generado para reducir las emisiones, particularmente de CO₂ en el sector del transporte, entre las que se encuentran:

³⁹ El Transporte Unimodal o monomodal se caracteriza porque se utilizan uno o varios medios de un sólo modo de transporte, ya sea para transporte de cargas o de personas.

⁴⁰ En el transporte Multimodal un sólo operador utiliza dos o más medios de transporte, apoyándose en los diferentes formas de transporte de cada modo.

⁴¹ Este estudio se realizó en la primera fase del proyecto para contar con una línea base de información para la construcción de los Flujos de este documento. Se identificaron preliminarmente algunas acciones que han sido consideradas en el presente informe.

- 1) Plan RENOVA⁴²;
- 2) Movilidad Sustentable;
- 3) Rehabilitación de ferrocarriles;
- 4) Renovación de la flota privada para transporte aéreo y
- 5) Liberación de aranceles para vehículos privados.

Dentro del conjunto de medidas de mitigación, se propone el fortalecimiento del programa RENOVA, el establecimiento de la revisión vehicular a nivel nacional, el programa de mantenimiento y autorregulación de flotas, la adopción de nuevas normas para emisiones vehiculares, la movilidad sustentable, mejoramiento de la calidad de los combustibles, adopción de características tecno – mecánicas de vehículos (tren- motriz) para transporte público y carga para la reducción de emisiones de los vehículos ciclo diesel.

Tanto el documento de Hubenthal como el de Oviedo muestran una completa concordancia en cuanto a las medidas que se proponen, con la Política de Transporte e Infraestructura para la Movilidad y la Logística.

Con base en todos los documentos de análisis previos, a los diálogos sostenidos con las distintas entidades involucradas, y a los planes estratégicos y objetivos gubernamentales, se proponen las siguientes estrategias que permitirán mitigar los efectos de Cambio Climático generados por las emisiones de GEI en el sector transporte en Ecuador:

1. **Reducción de emisiones de GEI**, mediante la instalación de filtros e incremento de la eficiencia del transporte.
2. **Movilidad urbana sustentable**, orientada a disminuir el uso de automóviles privados y fortalecer el transporte público mediante sistemas de transporte público masivo, infraestructura para ciclovías y;
3. **Transporte ferroviario de carga pesada**, mediante el mejoramiento y expansión del mismo.

3.2 Enfoque sectorial

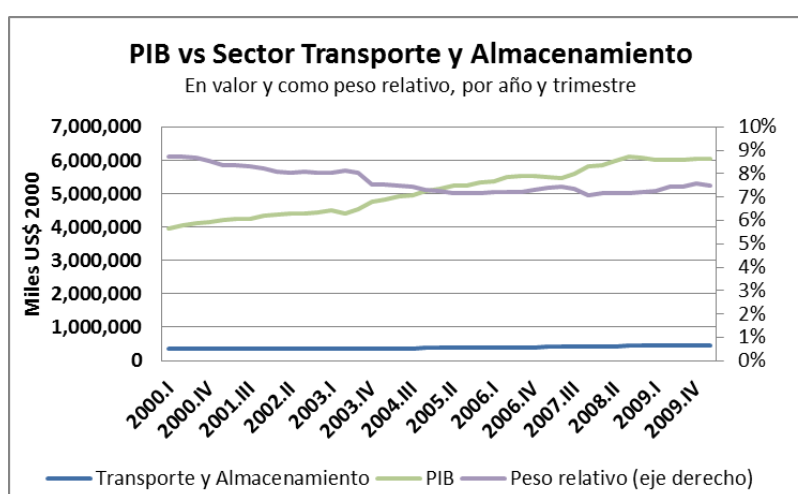
El desarrollo económico se encuentra atado a la dinámica que presente el sector transporte, es así como, su crecimiento representa mayores ingresos a las personas, acceso a recursos, bienes e insumos, conexión entre regiones distantes, movilidad y nivel de vida para las mismas. De esta manera, el transporte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

⁴² Este programa establece un incentivo financiero no reembolsable a los propietarios de vehículos de transporte público, para “chatarrizar” sus unidades activas y matriculadas de más de 10 años de antigüedad, y reemplazarlas por vehículos nuevos; el programa es obligatorio para los vehículos de 20 o más años de antigüedad. El monto del incentivo financiero está en función del tipo de vehículo y de su antigüedad, desde U\$ 2,409 para vehículos livianos (automóvil, camioneta, jeep) de 10 a 15 años de antigüedad, hasta U\$ 12,755 para vehículos pesados (camión, trailer, volqueta, bus, tanquero) de más de 30 años. Para ello, el Ministerio de Finanzas efectúa una asignación presupuestaria anual de hasta 50 millones de dólares. Se espera que en el marco de este programa, en el periodo 2007 – 2010, se renueven 12,125 vehículos, con base en producción local, y 11,425 unidades con vehículos liberados del pago de aranceles de importación, provenientes principalmente de Colombia, Venezuela, México o Brasil. Este programa de renovación del transporte urbano, interprovincial, interparroquial, escolar, de carga liviana y de taxis, debe ser reforzado para garantizar beneficios ambientales complementarios, evitando el ingreso de vehículos de tecnologías en desuso (Euro II), y con altas emisiones de CO₂. Deben ser vehículos de rendimientos adecuados en términos de consumo de combustible, con características de diseño acordes a la normativa vigente (evitar motor delantero, preferir motor posterior) y con potencias erogadas útiles para ciudades de altura, a fin de obtener menores emisiones y mejores tasas de consumo de combustibles.

El alcance del sector transporte incluyó exclusivamente el subsector transporte terrestre, en las modalidades de transporte público y privado, que se utiliza para transportar personas y bienes en general, así como el transporte ferroviario. No se incluyó el transporte aéreo, marítimo ni fluvial.

En el Gráfico 11 se observan las cuentas nacionales del sector transporte que se encuentra clasificado dentro de “Transporte y Almacenamiento”; el cual ha tenido un peso relativamente estable dentro del PIB nacional, con una contracción relativa entre 2003 y 2007, y nuevamente alcanzando niveles cercanos al 8% del PIB.⁴³ Hacia inicios del año 2000, este valor superaba el 9%. Para el primer trimestre del 2010, el valor agregado del sector alcanzó los US\$ 455 millones, mientras que el PIB alcanzó los US\$ 6,065 millones (ambos en dólares constantes del año 2000).

Gráfico 11. PIB vs Sector Transporte y Almacenamiento

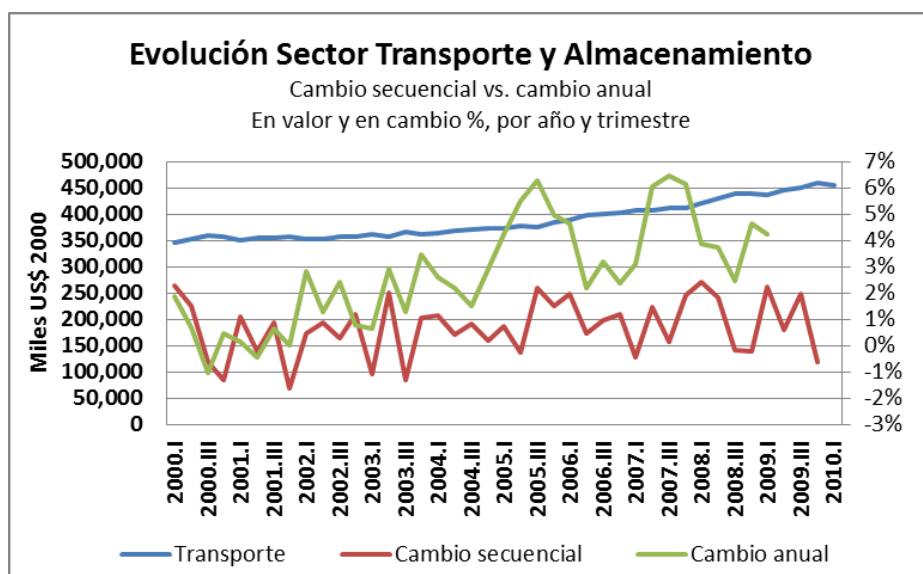


Fuente: BCE. Elaboración: Los autores. US\$ miles

El sector transporte ha continuado creciendo a pesar de que su peso relativo en la economía se ha mantenido comparativamente estable en los últimos años. Esto se puede ver en la Gráfico 12, donde el crecimiento secuencial del sector (crecimiento entre trimestres del mismo año), se ha mantenido entre 0% y 2%, mientras que el crecimiento anual (entre trimestres actuales y de años previos) se ha mantenido en tasas cercanas al 4%. La diferencia entre ambos crecimientos es que el cambio anual muestra una tendencia más de largo plazo del sector, mientras que el secuencial representa los cambios inmediatos entre cada trimestre. Eso explica que desde el primer trimestre del año 2004 específicamente, el cambio anual haya incrementado significativamente mientras que el cambio secuencial se mantuvo en los mismos niveles previamente observados. Ese crecimiento de largo plazo sustenta una aceleración en el crecimiento desde ese trimestre.

⁴³ Fuente: Banco Central del Ecuador:

Gráfico 12. Evolución Sector Transporte y Almacenamiento.



Fuente: BCE. Elaboración: Los autores. US\$ miles

3.2.1. Enfoque analítico

Dos criterios importantes se tuvieron en cuenta en la metodología para la evaluación de flujos de inversión y de financiamiento en el sector transporte: primero, determinar los costos directos y adicionales de las medidas para abordar el cambio climático y sus posibles fondos de inversión; segundo, como la metodología no es un análisis costo – beneficio, las estimaciones cuantitativas de los beneficios directos de las inversiones no están incluidos implícitamente. Como uno de los beneficios esperados, se espera que se reduzcan las emisiones netas de emisiones de GEI y los impactos climáticos asociados al sector transporte en el Ecuador.

Los pasos metodológicos para las evaluaciones de flujos de inversión y de financiamiento incluyeron la definición del alcance del sector, el establecimiento de los parámetros clave de evaluación, como la determinación del período de evaluación, el año base y la identificación de medidas preliminares de mitigación. También, se hizo una recopilación histórica de los flujos de inversión, financieros y de operación y mantenimiento, desagregados por entidad y fuentes de inversión. Además, se definió el escenario de línea base, a partir de las tendencias socioeconómicas, los planes nacionales y sectoriales y sus inversiones esperadas; también se calcularon los flujos de inversión, financiamiento y operación y mantenimiento para el escenario de línea base. Se definió el escenario de mitigación y se estimaron los flujos de inversión y de financiamiento y los costos adicionales para dicho escenario. El escenario de línea de base refleja una continuación de las políticas y planes actuales (“escenario habitual o base”) y el escenario de cambio climático permite proyectar nuevas medidas de mitigación (“escenario de mitigación”).

Finalmente se evaluaron las implicancias de política, con base en las medidas analizadas.

Los escenarios de línea base y de mitigación fueron proyectados para el periodo 2010-2030. La metodología seguida permitió que en primer lugar, se contabilicen todos los flujos netos, en términos corrientes y por año, según el tipo de flujo (Inversión, Financiamiento, y Operación y Mantenimiento) por las diferentes combinaciones de

Subsector, Entidad Inversora, Estrategia y Programa específico. Posteriormente, se estimaron estos flujos en US\$ constantes del 2005 a fin de excluir el efecto que la inflación tendría en los valores.⁴⁴ Con la finalidad de estimar el IPC para el período de proyección, se utilizó el promedio mensual de la inflación para el período 2005-2010 (4.8%) y se usó este valor como constante para los siguientes años (hasta el 2030), proyectando así el IPC para cada año, lo que permite tener los flujos corrientes en dólares constantes del 2005.

Para estimar el valor presente de los flujos, se utilizó como tasa de descuento el 0.1% que como consenso y en relación al análisis presentado en el Informe Stern⁴⁵, se utiliza para descontar flujos a futuro. Esta tasa de descuento considera un peso relativo importante a las generaciones futuras, en periodos de tiempos extensos, por lo que el castigo o descuento que se utiliza es mínimo.

Por otro lado, los flujos corrientes obtenidos para cada combinación de Subsector, Entidad Inversora, Estrategia y Programa, fueron distribuidos en cada año según las conversaciones que se tuvieron con los distintos organismos involucrados, o según los supuestos que se especificaron en los programas o planes estratégicos. Para los casos donde no existió mayor guía o un plan estratégico, o información específica sobre los flujos de financiamiento (FF) o de operación y mantenimiento (O&M) asociados, se asumió que todo flujo de inversión (FI) para cada tipo de combinación, tendría al menos un 10% de flujos FF y O&M asociados para cada año. Este supuesto está en línea con la Guía de Metodología del PNUD y es esencial ya que todo flujo de inversión debe tener un flujo de financiamiento u operación y mantenimiento asociado. Adicionalmente, en caso de que los FI cesaran antes del fin del periodo de evaluación (2030), se asumió que los flujos de O&M continuarían hasta el 2030, ya que son flujos mínimos necesarios para mantener en operación las inversiones realizadas en años anteriores.

Toda la información se sistematiza de acuerdo a las “Directrices de Preparación de Informes del PNUD” en cuadros que recogen los flujos anuales y acumulados por tipo de estrategia y programa, para los escenarios de línea base, mitigación e incremental. Se distinguió entre los 3 tipos de inversiones mencionados anteriormente: Flujos de Inversión (FI), Flujos de Financiamiento (FF) y Flujos de Operación y Mantenimiento (O&M).

En la Tabla 18 a continuación se describen los supuestos principales adoptados para la elaboración del modelo:

Tabla 18. Supuestos

1. Tasa de descuento	0,0%
2. Crecimiento vehículos matriculados	3,89%
3. Crecimiento económico (US\$ nominal)	10,0%
4. Crecimiento sector transporte (US\$ constantes)	4,0%
5. Crecimiento sector transporte	11,15%
6. Inflación proyectada	4,26%
7. FF y O&M	10,00%
8. Año base	2005
9. Crecimiento Poblacional	1,45%
10. VPN de flujos al año 2010 (2010 año base de cálculo)	

⁴⁴ El IPC en dólares en el Ecuador tiene como año base al 2004. Se realizaron los cálculos respectivos a fin de transformar la base al año 2005.

⁴⁵ “Stern Review on the Economics of Climate Change”. Nicholas Stern. Octubre 30, 2006.

Fuentes de la Información:

1. Informe Stern, Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Cambio Climático
2. Promedio anual 2005 - 2010. Autores. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
3. Promedio anual 2005 - 2010. Autores. Banco Central del Ecuador (BCE)
4. Promedio anual 2005 - 2010. Autores. Banco Central del Ecuador (BCE)
5. Promedio anual 2005 - 2010. Autores. Banco Central del Ecuador (BCE)
6. Promedio anual 2005 - 2010. Autores. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
7. % de FI tanto para escenario de Línea Base y de Mitigación. Autores. Guía sobre Metodología, PNUD.
8. Basado en año base de IPC
9. Promedio anual 2000 - 2010. Autores. Banco Central del Ecuador (BCE)
10. Autores

Es necesario entender el vocabulario usado en el Sector:

Según el diccionario de la Real Academia de la lengua española el Transporte se define como “el conjunto de actividades tendientes a satisfacer las necesidades inherentes al intercambio de bienes y servicios, o al traslado de personas.” Transporte (del latín trans, "al otro lado", y portare, "llevar"; adicionalmente **Transportar** es “llevar una cosa de un punto o lugar a otro. Llevar de una parte a otra por el porte o precio convenido”.

Por otro lado el **transporte terrestre** es aquel cuyas redes se extienden por la superficie de la tierra. Sus ejes son visibles, debido a que están formados por una infraestructura construida previamente por la que discurren las mercancías y las personas. Así pues existen redes de carreteras.”⁴⁶

Cuando se analiza el transporte como el sistema de movilizar una determinada mercancía o persona desde un origen hasta su destino final, como una secuencia de tramos de desplazamientos se puede clasificar el Transporte atendiendo a la complejidad o no de esta sucesión y sus características. Con esta visión se puede considerar tres tipos: Unimodal, Intermodal y Multimodal.

El **Transporte Unimodal** o monomodal se caracteriza porque se utilizan uno o varios medios de un sólo modo de transporte, ya sea para transporte de cargas o de personas.

El **transporte Intermodal** se caracteriza por utilizar dos o más medios de transporte durante una misma ruta; para su desarrollo se requieren instalaciones adecuadas que permitan un rápida transferencia intermodal es decir, que permitan el cambio de un medio de transporte al otro, lo que se traduce en obras de infraestructura y servicio conexos.

En el **transporte Multimodal** un sólo operador utiliza dos o más medios de transporte, apoyándose en los diferentes formas de transporte de cada modo; la multimodalidad requiere, al igual que el tipo anterior, la facilitación de dotación de infraestructura y tecnología para la transferencia entre modos, pero bajo la premisa que garantiza que en toda la cadena de transportación sólo exista una sola compañía que se responsabilice de la carga o personas desde el origen de la ruta hasta su destino final.

⁴⁶ Campos, J., de Rus, G. y Nombela, G. Antoni Bosch. (2003). Economía del Transporte

En cuanto al concepto de **movilidad** ésta se define como la capacidad de trasladarse con seguridad y comodidad en corto tiempo, a un costo razonable; su sustentabilidad se garantiza por medio de la cantidad y calidad de desplazamientos que se puedan facilitar, donde al concepto de traslado o desplazamiento se incorpora la seguridad, confort y costo.

Para el escenario de línea base se utilizaron los programas y proyectos en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca, que ya habían sido ejecutados o que estuvieran en proceso de ejecución durante el período de análisis, 2005 – 2030. En la ciudad de Lago Agrio, no se identificaron programas o proyectos orientados a la mitigación al cambio climático y mucho menos dirigido a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del sector transporte; en éste caso se recomendaría elaborar un Plan maestro de Movilidad para dicha ciudad.

En el escenario de mitigación se introdujeron nuevas medidas que fueran complementarias a las de la línea base o que estuvieran planeadas pero que no tuvieran presupuesto. Dichas medidas de mitigación, recogen los lineamientos de la política pública en materia de Transporte y Logística para la Movilidad del MTOP, como también los planes de movilidad urbana de Quito y Guayaquil principalmente. También se introducen nuevas medidas que fueron propuestas, analizadas y discutidas durante los talleres interinstitucionales⁴⁷ realizados entre el consultor y representantes de entidades gubernamentales⁴⁸ y no – gubernamentales.⁴⁹

Los datos históricos para el período 2005-2010 sobre inversiones y costos de operación y mantenimiento provienen de diversas entidades públicas del nivel nacional como es el caso de Ferrocarriles del Ecuador, Ministerio de Productividad y Ministerio del Ambiente del Ecuador; y de entidades del nivel municipal y local como es el caso secretarías de movilidad de Quito, Guayaquil y Cuenca; del Municipio de Lago Agrio no se obtuvo mayor información debido a que el tema de movilidad no se maneja aún a profundidad y se encuentran en etapas iniciales de planificación.

La mayoría de fondos para la inversión en la línea base proviene del gobierno; en cuanto a las medidas de mitigación, se identificaron posibles fuentes de fondos, nacionales y extranjeras. Entre las fuentes nacionales están los hogares, las empresas y el gobierno; entre las fuentes extranjeras o externas, empresas extranjeras, organismos internacionales y gobiernos de otros países. Sin embargo, se espera que la mayoría de fondos para la implementación de las medidas provengan de financiamiento público.

La información de estos flujos financieros se expresó en dólares constantes del 2005, con una inflación anual proyectada de 4,26% y un crecimiento promedio anual del sector transporte del 11,15%, que a su vez se basa en un crecimiento económico nominal anual real del 10%⁵⁰ y un crecimiento anual en los vehículos matriculados de 3,89%.⁵¹

⁴⁷ Estos talleres se realizaron en las instalaciones del Ministerio del Ambiente del Ecuador, durante los días 10 de agosto, 28 de septiembre, 8 de noviembre de 2010 y 15 de febrero de 2011.

⁴⁸ Participaron principalmente representantes del Ministerio de Transportes y Obras Públicas, Ferrocarriles del Ecuador, Secretaría de Ambiente de Quito, Secretaría de Movilidad de Cuenca, PETROINDUSTRIAL, Municipio de Cuenca, Ministerio de Productividad.

⁴⁹ Participaron principalmente representantes de Ciclópolis, BiciAcción y Biciñán.

⁵⁰ En términos reales, el crecimiento económico anual promedio es cercano al 4%.

⁵¹ Aunque estos indicadores describen el escenario y tendencias actuales, en la práctica solamente el IPC fue utilizado para la estimación de flujos. El resto se desprende de los supuestos y de los planes estratégicos de cada institución, que son en la práctica mejores supuestos para la estimación de flujos.

3.3 Datos y Escenarios

3.3.1 Datos históricos de FI&F (O&M)

Los datos de FI, FF y O&M se recolectaron para el período 2005-2010, sin embargo hubo un flujo de inversiones que se dio previamente a este período, como es el caso del sistema de transporte por Trolebús de la Ciudad de Quito, cuya construcción comenzó en 1998. Las inversiones programáticas se concentraron básicamente en el programa de renovación vehicular o programa RENOVA del Ministerio de Productividad. Las inversiones durante este periodo se concentran básicamente en movilidad urbana sustentable, principalmente en los proyectos del sistema de transporte masivo para las ciudades de Quito y Guayaquil. Las inversiones de reducción de emisiones se concentraron en los proyectos de RTV y el programa RENOVA que anteriormente se mencionó.

Como se ve en la Tabla 19, el Ecuador ha invertido un total de 54 millones de dólares en el sector para el período histórico analizado, siendo esta inversión básicamente estatal ya que es el gobierno el ente regulador de la política de transporte en el país.

Las inversiones privadas no se reflejan en este período debido a que los hogares no intervienen en el sector de manera activa. Lo que se evidencia por parte del sector privado es la inversión en compra de vehículos y el crecimiento del parque automotor, esto se refleja en los siguientes gráficos y tablas que se presentan. El parque automotor del país aumentó entre el 70% y 80% para el periodo 1990 - 2008.

Tabla 19. Flujos Históricos Transporte por entidad de Inversión

Flujos Constantes

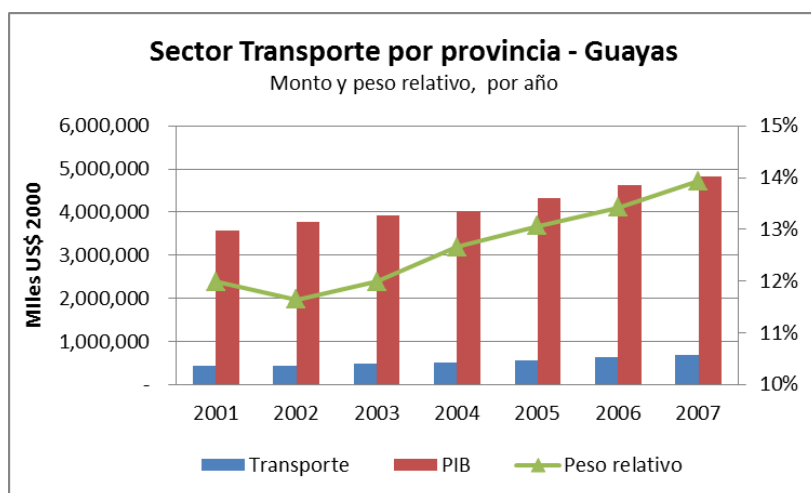
FI, FF y costos de O&M Año Base

Datos en miles US\$

Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos de FI&FF		Año Base (2004) FI y FF para cada tipo de Inversión									
			(miles de US\$ de 2005)									
			Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario			
			FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	
Hogares	Nacional	Valores y deudas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total de fondos de hogares		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corporaciones	Nacionales	Activos nacionales (incluyendo flujo de efectivo interno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos nacionales (bonos y créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeras	Inversión Extranjera Directa (IED)	-	-	-	4.028,76	2.532,65	201,97	-	-	-	-
		Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda del exterior (AOD)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	-	-	-	4.028,76	2.532,65	201,97	-	-	-	-
Total de fondos corporativos		-	-	-	4.028,76	2.532,65	201,97	-	-	-	-	
Gobiernos	Nacionales	Fondos nacionales (presupuestarios)	6.700,00	670,00	670,00	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeras	Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda bilateral del exterior (AOD bilateral)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda multilateral del exterior (AOD multilateral)	35.322,08	3.532,21	808,41	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	35.322,08	3.532,21	808,41	-	-	-	-	-	-	-
Total de fondos gubernamentales		42.022,08	4.202,21	1.478,41	-	-	-	-	-	-	-	
Total			42.022,08	4.202,21	1.478,41	4.028,76	2.532,65	201,97	-	-	-	

En cuanto a la información histórica presentada en el Gráfico 13 y relacionada a las ciudades objeto de estudio y sus respectivas provincias, el peso relativo de cada sector no es similar al que se muestra a nivel nacional. Tres de las cuatro provincias incluidas (Guayas, Pichincha y Azuay) tienen un peso relativo mucho mayor al promedio nacional (sobre el 14%). Guayas, provincia que tuvo el menor peso relativo (cerca del 14%) ha mostrado un crecimiento significativo desde el año 2002, pasando del 12% al 14% de su economía.

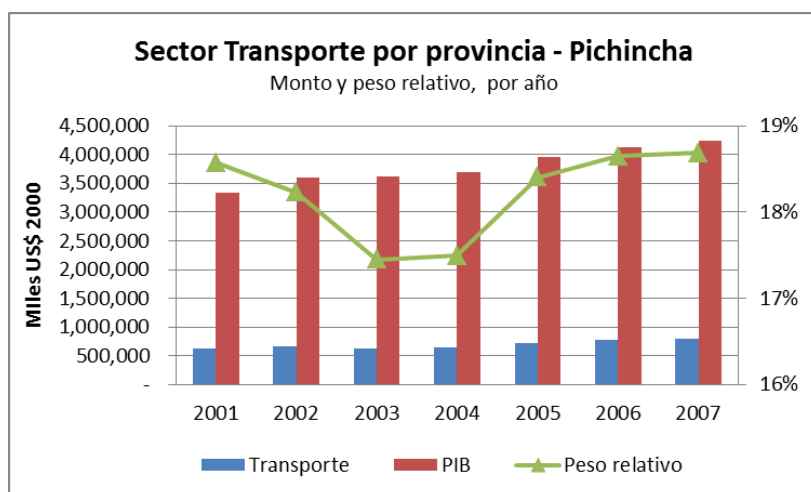
Gráfico 13. Sector Transporte por Provincia - Guayas
US\$ miles



Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

Pichincha mostró un decrecimiento en el peso relativo del PIB en comparación al total de su economía entre los años 2001 – 2004, como se muestra en el Gráfico 14; posteriormente, su crecimiento fue mayor al crecimiento de la economía de la provincia, lo que le permitió recuperar nuevamente el nivel relativo del año 2001 (cerca al 18.75%).

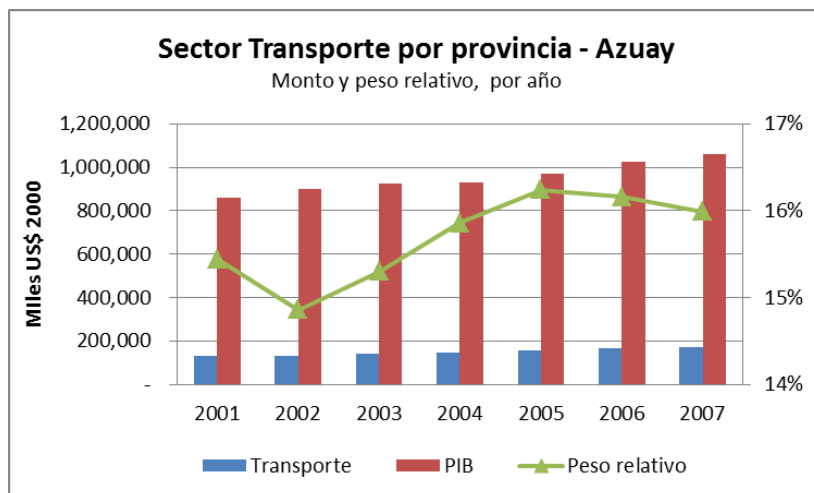
Gráfico 14. Sector Transporte por Provincia – Pichincha
US\$ miles



Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

La provincia de Azuay mostró un peso relativo cercano al 16% al 2007, con una ligera tendencia decreciente. Entre el 2002 y 2005 se dio un periodo de expansión en el que el peso relativo del sector llegó a más del 16%. (Ver Gráfico 15).

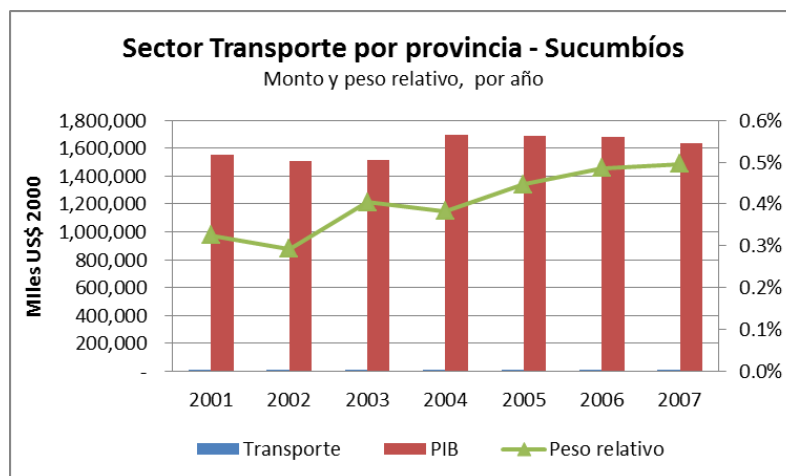
Gráfico 15. Sector Transporte Por Provincia – Azuay
US\$ miles



Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

Finalmente, Sucumbíos es la provincia que tiene un peso relativo del sector transporte en su economía incluso menor al promedio nacional. A pesar de una ligera tendencia creciente en el período 2004 – 2007, su aporte a la economía de la provincia es marginal (apenas llegando al 0.5%) en relación a otros sectores. (Ver Gráfico 16).

Gráfico 16. Sector Transporte por Provincia – Sucumbíos
US\$ miles



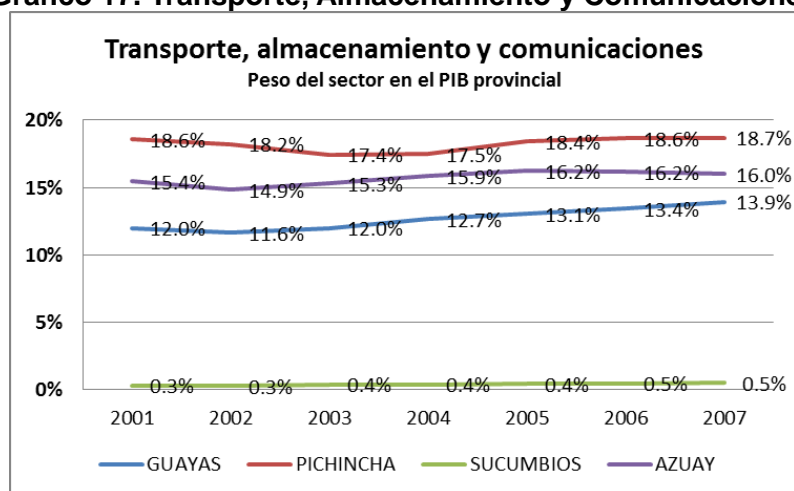
Fuente: BCE. Elaboración: Los autores. US\$ miles

Por otro lado, también se puede evidenciar el permanente crecimiento del sector a partir de su aporte de gases de efecto invernadero. Desde el año 1990 hasta el año 2006, período que fue considerado por la I y la II Comunicación Nacional, respectivamente, el aporte de CO₂ proveniente del sector transporte terrestre fue cercano al 80%, lo que incluye el transporte de pasajeros a nivel urbano y a nivel rural y el transporte de carga, además, del transporte liviano y pesado.

Este crecimiento se encuentra asociado a las tasas de crecimiento del parque automotor que se sitúa en un 70% para el período 1990 – 2008. Dado lo anterior, el alcance del estudio incluye el transporte liviano y pesado además de particular y colectivo para cuatro ciudades de importancia para el país como lo son: Quito, Guayaquil, Cuenca y Lago Agrio⁵², como se mencionó anteriormente.

Los pesos relativos históricos de cada provincia se resumen en el gráfico 17 a continuación. El sector transporte en la provincia de Guayas es el que muestra un mayor incremento en relación a las otras provincias, ya que su participación relativa pasó del 12% en el 2001 a casi el 14% en el 2007, reduciendo significativamente la diferencia existente con las provincias de Pichincha y Azuay (18.7% y 13.9% para el 2007, respectivamente).

Gráfico 17. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones



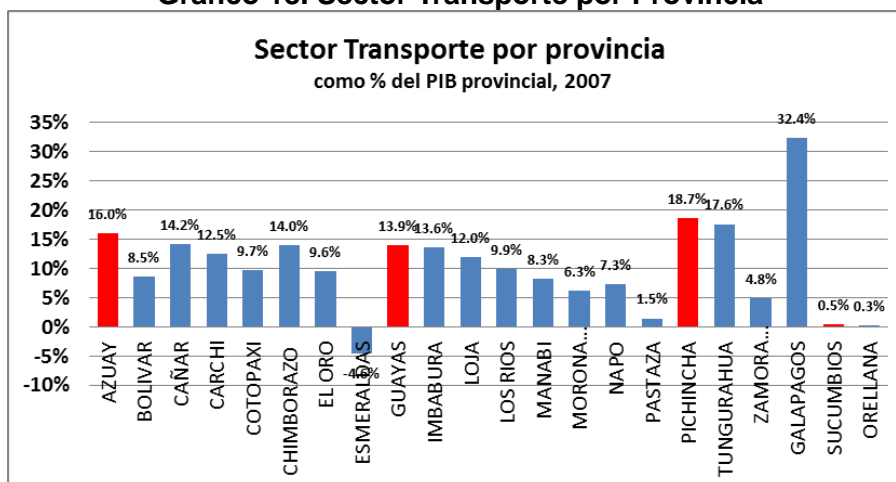
Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

Si se comparan los pesos relativos de las 3 provincias (a excepción de Sucumbíos) con el promedio nacional, se puede inferir que el resto de provincias en el país tienen un peso relativo menor o igual al promedio nacional. El mayor peso relativo y mayor valor agregado del sector transporte está concentrado en las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay, además de las provincias de Galápagos y Tungurahua (32.4% y 17.6%, respectivamente). El resto de provincias tienen un peso relativo que varía entre el 0.3% de Orellana y el 14.2% de Cañar.⁵³ (Ver Gráfico 18).

⁵² Dentro del Enfoque Sectorial se busca encontrar el peso relativo del Sector Transporte en cada provincia del país donde está localizada cada una de las ciudades objeto de este estudio. Cada una de ellas son capitales y centros económicos de su provincia, por lo que la aproximación es válida.

⁵³ Esta información permite comprender el nivel de evolución del sector Transporte por sectores, sin embargo los datos deben ser tomados con precaución por dos motivos: 1) la información más reciente corresponde al 2007; 2) Dentro del sector Transporte también se incluye Almacenamiento y Comunicaciones.

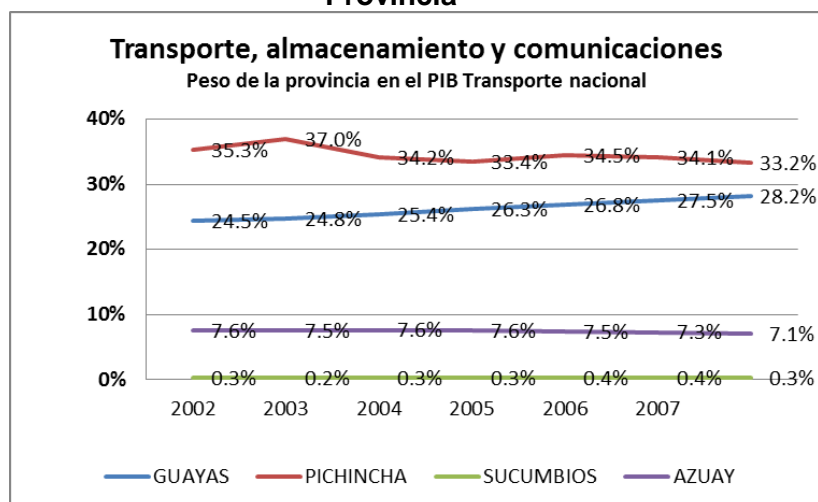
Gráfico 18. Sector Transporte por Provincia



Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

La concentración en el peso del sector transporte en el total de la economía también se lo puede ver al estimar el peso que tiene cada provincia en el total del sector transporte en el Ecuador. Tomando en cuenta el valor agregado bruto del sector transporte en Guayas, Pichincha y Azuay, las tres provincias representan casi el 70% del total del sector en el país. De éstas, Pichincha ha sido la provincia con mayor tamaño del sector transporte, aunque desde mediados del 2004 ese valor ha venido decreciendo marginalmente llegando a 33.2% del total del sector transporte en el país, mientras que Guayas ha aumentado su peso relativo llegando a poco más del 28%, un incremento aproximado del 4% en relación al 2002. Azuay y Sucumbíos se han mantenido relativamente estables en niveles del 7.5% y 0.3%, respectivamente, durante el período de análisis. (Ver Gráfico 19).

Gráfico 19. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones, peso relativo por Provincia



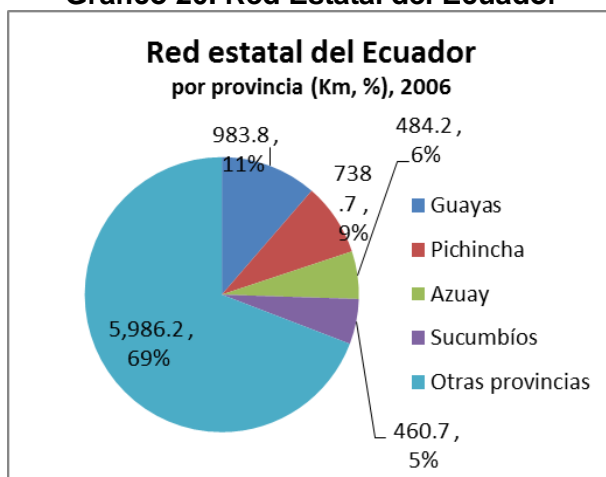
Fuente: BCE. Elaboración: Los autores

El análisis del tamaño del sector transporte en cada provincia permite obtener una importante caracterización y comprensión de la dimensión del sector a nivel nacional y por provincia. Sobresale la concentración que existe del sector transporte en pocas provincias (70% entre Pichincha, Guayas y Azuay), además del peso marginal de este sector en la provincia de Sucumbíos (0.5%). También resalta la tendencia ascendente de este sector en la provincia del Guayas, tanto en términos del peso dentro de su economía provincial (incremento de 4% en 7 años, llegando al 14% al 2007) así como

del tamaño de su sector en relación al sector transporte en el Ecuador (28.2% al 2007). Esta descripción a nivel nacional y provincial permite tener un marco de referencia para analizar con mayor precisión y enfoque la información específica que sobre las ciudades objeto de este estudio (Quito, Guayaquil, Cuenca y Lago Agrio). Adicionalmente, estadísticas más específicas relacionadas al sector transporte se analizan a continuación para completar la visión y caracterización del sector.

La evolución de la red estatal de carreteras y caminos en el Ecuador presentada en el Gráfico 20, permite tener una visión alternativa de los montos históricos invertidos en cada ciudad y provincia. Hasta el año 2006, esta red se encontraba altamente diversificada en el Ecuador. Es así que entre Guayas, Pichincha y Azuay, la red vial estatal llegó al 26% del total nacional. Sucumbíos muestra un peso similar al de Azuay (5%) y no se encuentra tan por debajo de las otras dos provincias, como fue en el caso del análisis del tamaño del sector transporte. El resto de provincias en el Ecuador concentran el 70% del total de la red estatal.

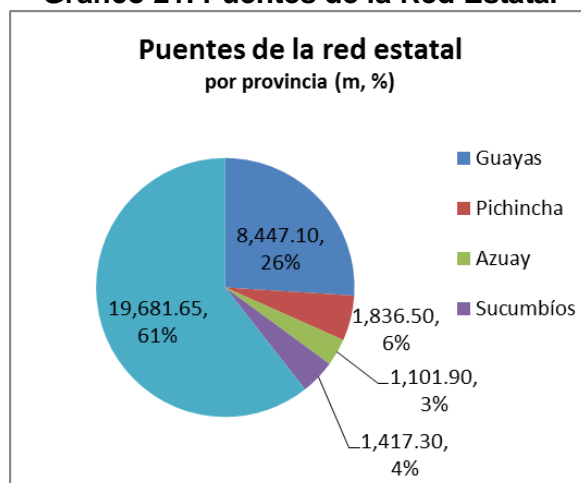
Gráfico 20. Red Estatal del Ecuador



Fuente: MTOP. Elaboración: Los autores

A nivel de puentes, existe una distribución similar a la de la red estatal de carreteras y caminos, aunque se ve una fuerte concentración en el monto invertido en la provincia de Guayas que acumula el 26% del total de puentes construidos, medidos por longitud total. Pichincha, Sucumbíos y Azuay (en ese orden) mantienen niveles marginales del 6%, 4% y 3%, respectivamente. La gran diferencia podría ser explicada, entre otros motivos, por la topografía de la provincia. (Ver Gráfico 21).

Gráfico 21. Puentes de la Red Estatal



En cuanto a índices vehiculares y demográficos, de las provincias consideradas, Guayas es la provincia más grande en términos de población, superficie y del total de red estatal disponible. Por otro lado, Pichincha es la más grande en términos de cobertura de red provincial y en la cantidad de unidades del parque automotor. Pichincha presenta además el nivel más alto de densidad poblacional (201.23 personas por km²), ya que tiene una mayor cantidad de población en relación al tamaño relativo de su territorio. En el otro extremo como se muestra en la Tabla 22, debido a su gran extensión y poca población, Sucumbíos alcanza una densidad poblacional de 8.47 personas por km², muy por debajo de Pichincha, Guayas (172.2) y Azuay (81.89).

Tabla 20. Sector Transporte a Nivel de Provincia. Principales Características e Índices Viales.

Sector Transporte a nivel de provincia: principales características e Índices Viales				
	Guayas	Pichincha	Azuay	Sucumbíos
Población	3,541,475.00	2,608,856.00	654,684.00	152,587.00
Superficie (km ²)	20,566.00	12,945.30	7,994.70	18,008.30
Red Estatal (km)	983.78	738.70	484.22	460.71
Red Provincial (km)	641.36	1,472.19	502.29	98.95
Red Cantonal (km)	2,793.05	2,168.82	1,339.13	353.65
Parque Automotor (unidades)	212,709	301,558	71,172	3,411
Densidad Poblacional	172.20	201.53	81.89	8.47
Red Estatal/Superficie	0.05	0.06	0.06	0.03
Red Provincial/Superficie	0.03	0.11	0.06	0.01
Red Cantonal/Superficie	0.14	0.17	0.17	0.02
Densidad Pobl. Red Estatal	3,599.86	3,531.69	1,352.04	331.20
Densidad Pobl. Red Provincial	5,521.82	1,772.09	1,303.40	1,542.06
Densidad Pobl. Red Cantonal	1,267.96	1,202.89	488.89	431.46
Parque Automotor/Superficie	10.34	23.29	8.90	0.19
Parque Automotor/Población (x100)	6.01	11.56	10.87	2.24
Parque Automotor/Red Estatal	216.22	408.23	146.98	7.40
Parque Automotor/Red Provincial	331.65	204.84	141.70	34.47
Parque Automotor/Red Cantonal	76.16	139.04	53.15	9.65

Información al 2005. Fuente: INEC, MTOP, BCE. Elaboración: Los autores

Al comparar el total de la red estatal, provincial y cantonal con la superficie de la provincia, se puede determinar cuántos kilómetros de vías de diferente tipo existen por km². En los tres niveles de redes, Pichincha es la provincia que presenta los indicadores más altos de cobertura de kilómetros de vías por km². A nivel estatal no es tan marcada la diferencia como en el caso de la red provincial, en la que existen 0.11 kilómetros de vías por km² frente a 0.03 km. en Guayas, 0.06 km. en Azuay y 0.01 km.

en Sucumbíos. A nivel de la red cantonal, tanto Guayas como Azuay presentan niveles altos de cobertura en relación a Pichincha (0.14 km y 0.17 km, respectivamente), mientras que Sucumbíos mantiene un nivel similar al nivel de los otros dos tipos redes (0.02 km).

Las estadísticas de densidad poblacional por tipo de red miden la cantidad de personas por km que son atendidas en cada provincia. Un número más alto no significa necesariamente un mejor nivel, ya que si bien el nivel de utilización de la capacidad puede ser mayor, puede existir un nivel de saturación que tenga implicaciones negativas sobre el nivel del tráfico, además del aumento de los recursos necesarios para mantenimiento y reparación de las vías. Guayas, debido a una población mucho mayor que en las otras tres provincias y con un nivel de infraestructura de carreteras que no abastece a la población en la misma magnitud como en Pichincha, por ejemplo, tiene la mayor densidad poblacional para cada tipo de red. Como se observó anteriormente, la red provincial en Guayas es mucho menor en relación a provincias como Pichincha y eso hace que su densidad poblacional en ese tipo específico de red sea casi 5 veces más que en las otras 3 provincias.

En relación a las estadísticas del parque automotor, debido a su mayor cantidad de unidades vehiculares y una superficie relativamente menor al de otras provincias como Guayas, Pichincha alcanza 23.29 unidades por km², mientras que Guayas apenas llega a 10.34, Azuay a 8.9 y Sucumbíos al 0.19; en relación al total de la población, Pichincha muestra también el nivel más alto de vehículos por cada 100 habitantes, lo que además tiene implicaciones en el acceso a adquirir vehículos en el mercado, ya sea por acceso a financiamiento, mayor capacidad de compra, etc. Azuay muestra un nivel considerable de unidades por cada 100 habitantes (10.87) mientras que Sucumbíos llega a 2.24.

Finalmente, las estadísticas relacionadas al total del parque automotor en relación a los 3 diferentes tipos de redes, son aproximadamente cercanas en las provincias analizadas, excepto Sucumbíos, debido a una mayor cantidad relativa de vehículos para la red disponible. Pichincha muestra el indicador más alto del total de vehículos que utilizan la red estatal por km (408.23), mientras que Guayas muestra el nivel más alto de vehículos que utilizan la red provincial (nuevamente, la relativa baja cantidad de redes viales provinciales en Guayas hace que su uso por km sea elevado); finalmente, a nivel de la red cantonal, Pichincha vuelve a presentar el nivel más alto de uso (139.04 unidades por km). Como se observa en el cuadro, Azuay muestra niveles intermedios de uso mientras que Sucumbíos se mantiene en los niveles más bajos, debido a una mínima existencia de unidades vehiculares en relación a las vías disponibles, ya sean estatales, provinciales o cantonales. La intensidad en el uso de vehículos de las redes provincial y estatal para las provincias de Pichincha y Guayas, demuestran los niveles de saturación y de concentración ó densidad de los vehículos por km disponibles.

3.3.2 Escenario de Línea de Base

El escenario de Línea Base refleja la continuación de la tendencia histórica de la evolución de la inversión y de los flujos financieros, durante el período de evaluación 2005 al 2030. Bajo este escenario, los indicadores macroeconómicos muestran para Ecuador un escenario de crecimiento económico promedio real del orden del 4% anual; una inflación del 4,8% anual, con base en la tendencia histórica del IPC, además de un nivel de desempleo que ha fluctuado entre el 7.38% en junio del 2007, alcanzando un máximo de 9,09% en febrero de 2010 y cayendo al 6.1% a diciembre

de 2010. Además de un crecimiento de la población promedio del 1,45% anual en base al promedio del período 2000 - 2010.

Se espera un crecimiento de la población en 3,7 millones de personas para los próximos 20 años. Esto impactará en una mayor demanda de transporte público y privado, de carga, de bienes y de pasajeros, requiriendo además un aumento en la infraestructura vial y una mejor planificación de sus centros urbanos. Para esto, es necesario enfocar el tema de la movilidad a un transporte multimodal, organizado a partir de una visión de integración, donde se fortalezca el transporte público masivo para pasajeros, se desincentive el transporte particular, se robustezca el transporte de carga por ferrocarril y se promuevan otras formas de transporte alternativos.

En éste escenario se hace referencia a proyectos de Movilidad Urbana y otras acciones orientadas a reducir las emisiones de GEI, de las distintas ciudades analizadas. Con este objetivo, se analiza e incluye como parte de los flujos de las estrategias en el escenario de mitigación, la construcción del sistema de transporte sustentable del sur de Quito, la Ecovía de Quito, el trolebús de Quito, las ciclovías de Quito, el Metrobus de Guayaquil, el Plan RENOVA, la infraestructura necesaria para realizar la Revisión Técnica Vehicular de Quito y de Cuenca. Para el transporte ferroviario, se consideró la rehabilitación para la operación del tren turístico del Ecuador, siendo estas acciones las más importantes para el sector en términos de inversión.

Quito:

El sistema de transporte sustentable del sur de Quito fue desarrollado entre el 2005 y el 2009 y se complementará con nuevos corredores de transporte exclusivos y que hacen parte del Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009– 2025.

La Ecovía de Quito que fue construida entre el 2004 y 2006, también se integrará a los nuevos corredores que hacen parte del Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025.

El trolebús de Quito que es quizás la iniciativa gubernamental más antigua dentro del conjunto de medidas orientadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte y a mejorar la movilidad de la ciudad, comenzó su construcción en el año 1998 culminándose al año siguiente, mediante la instalación de dos grupos de flotas de buses híbridos, mezcla tecnológica entre combustible diesel y red eléctrica. Dentro de las medidas planteadas en el escenario de mitigación, ésta modalidad de transporte no presenta una prolongación en el tiempo.

Los 34 kilómetros urbanos de ciclovías de Quito se comenzaron a construir en el año 2004, y culminaron un año después; en el 2011, se tiene previsto la construcción de 12 kilómetros adicionales de ciclovías quiteñas.

La Revisión Técnica Vehicular de Quito comenzó su implementación en el 2004 y prevé una ampliación en el futuro. La fuente de financiamiento provino principalmente de inversión extranjera, y se cobra una tarifa a los usuarios finales para su sostenibilidad financiera.

Guayaquil:

El sistema integrado de transporte Masivo Urbano de la Ciudad de Guayaquil o Sistema Metrovía, hace parte del “Plan de Racionalización del Transporte Masivo

Urbano”, cuyo fundamento es la conformación de una red de corredores troncales de transporte automotor de elevada capacidad, operados en vías exclusivas y alimentados por buses convencionales integrados física, operativa y tarifariamente. El sistema, en su primera fase, está integrado por tres troncales, de las cuales la primera está en operación desde Julio del 2006 y la segunda desde abril del 2008. En el escenario de mitigación se implementarán cuatro troncales adicionales.

Cuenca:

La Revisión Técnica Vehicular de Cuenca comenzó su implantación durante el 2010, y es quizás la iniciativa más reciente del conjunto de medidas de línea base. Al igual que la RTV de Quito, su financiamiento proviene de inversión extranjera.

En el año 2006 se esbozó el Sistema Integrado de transporte de Cuenca, que incluía un sistema de troncales para buses de alta capacidad de transporte, un sistema centralizado de despacho y cobro de tarifas, acompañado de un sistema de semaforización automatizado; a pesar de éste esfuerzo inicial de planificación, la ciudad no ha implementado la mayoría de éstas acciones propuestas.

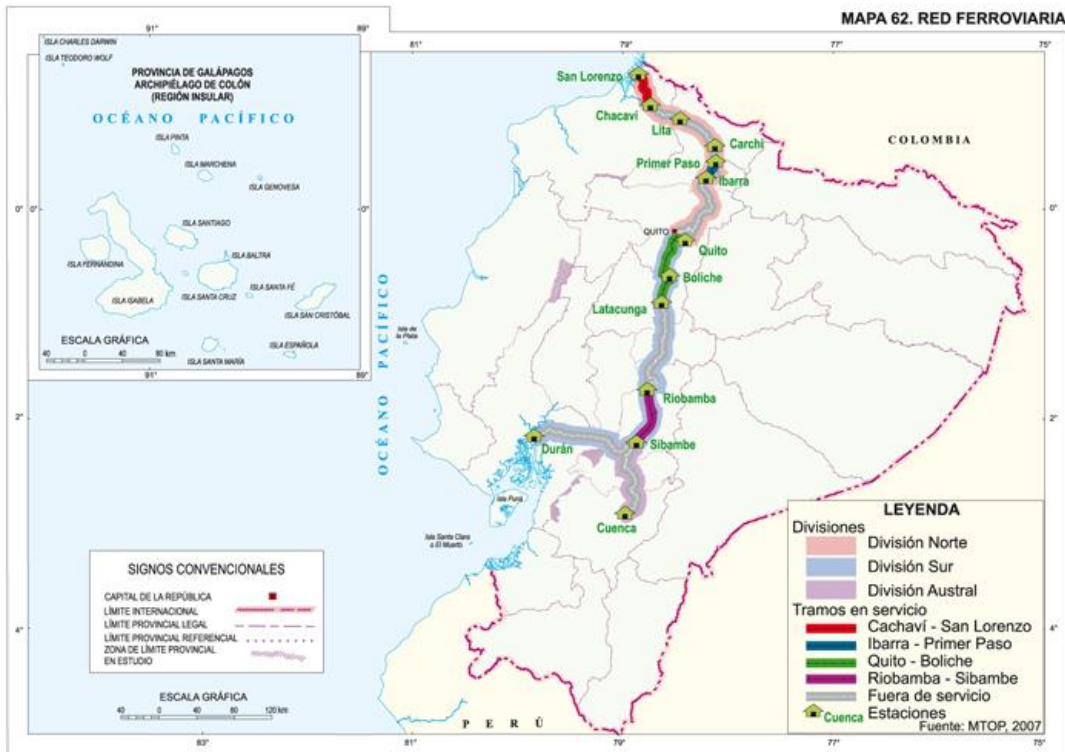
La ciudad ha planeado y construido una red de ciclovías importantes que llega a una longitud de 15 kilómetros.

Lago Agrio: la ciudad capital de la Provincia de Sucumbíos, hasta el momento no ha definido una estrategia o un plan orientado a la planificación del sector transporte.

Transporte Ferroviario:

El tren turístico del Ecuador, perteneciente a los Ferrocarriles del Ecuador, se encuentra en un proceso de recuperación y rehabilitación de sus derechos de vía y trazados originales, a pesar de que su uso exclusivo es el transporte de pasajeros turistas. En el gráfico 22 se muestra la cobertura geográfica de la actual Red de transporte ferroviario. El plan a futuro es incrementar su uso principalmente a través del transporte de carga y de pasajeros entre regiones del país.

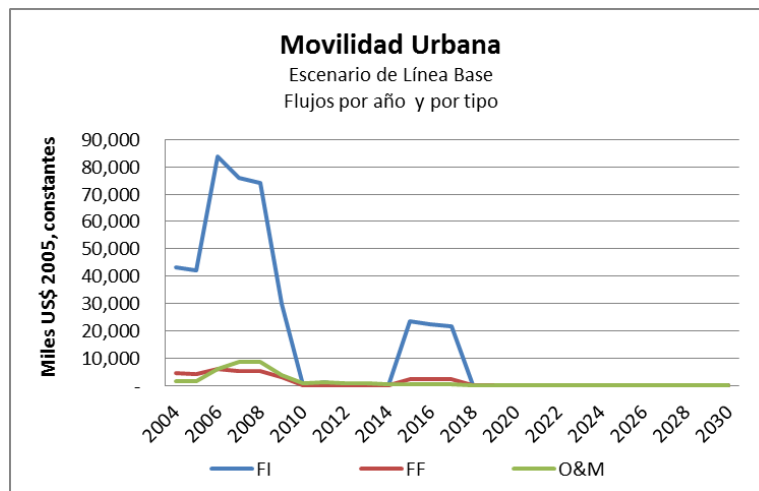
Gráfico 22. Red Ferroviaria del Ecuador



Fuente: MTOP 2001

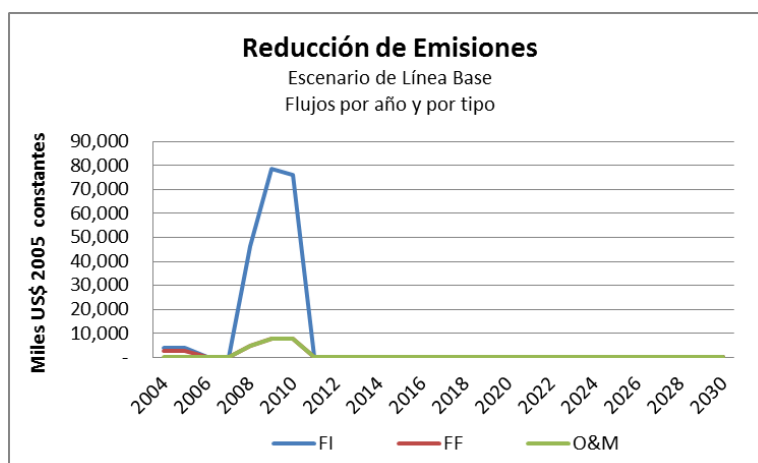
El origen de los fondos para la inversión en estas medidas de la línea base, en su gran mayoría, proviene de recursos gubernamentales, a excepción de los programas de RTV de Quito y Cuenca, en los que los fondos se originaron en inversión extranjera directa. En el gráfico 23 se observa la distribución de fondos por año, por tipo de flujo y de estrategia se puede observar a continuación.

Gráfico 23. Escenario Línea Base



Entre el 2004 y el 2010, los flujos de inversión, financieros y de O&M para la movilidad urbana se concentraron en la infraestructura necesaria para habilitar los sistemas de transporte público para pasajeros de proyectos tales como el sistema de transporte sustentable del sur de Quito, la Ecovía de Quito, el trolebús de Quito, las ciclovías de Quito y el Metrobus de Guayaquil, como se presenta en el gráfico 24. Para el período 2014 – 2018 se tiene presupuestado, la ampliación de las ciclovías quiteñas, la Ecovía de Quito y el sistema de transporte sustentable del sur de Quito.

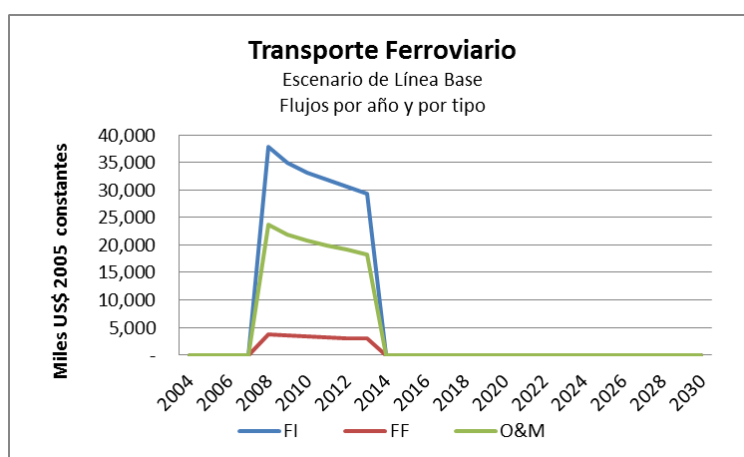
Gráfico 24. Reducción de Emisiones, Escenario Línea Base



A partir del 2006 la estrategia de Reducción de Emisiones se fortaleció con el programa RENOVA del MIPRO, los programas RTV de las ciudades de Quito – CORPAIRE y Cuenca – CUENCAIRE, respectivamente.

Para el escenario de línea base, el transporte Ferroviario, está representado por el tren turístico del Ecuador, perteneciente a los Ferrocarriles del Ecuador. Los FI, FF y O&M se encuentran representados en los flujos necesarios para la recuperación, mantenimiento y rehabilitación de sus derechos de vía y trazados originales, cuyas actividades terminarán hacia finales del 2013 (Ver Gráfico 25).

Gráfico 25. Transporte Ferroviario, Escenario Línea Base



El Ecuador para este escenario ha invertido y tiene planificado invertir un total de \$377,3 Millones en el sector de transporte hasta el año 2017; cifra que corresponde al conjunto de acciones, proyectos e infraestructura del escenario de la línea base. Este escenario no considera acciones que reduzcan efectivamente emisiones de GEI, aunque algunas de estas si han tenido este resultado de manera indirecta pero que no fueron concebidas con este objetivo.

Principalmente en este escenario no se han vinculado conceptos de Cambio Climático y en los próximos años el sector transporte no incluiría medidas que ayuden a reducir emisiones de GEI.

La tabla 21 muestra las inversiones por entidad donde vemos que el mayor número se concentran en transporte ferroviario con el 55,74% de las inversiones de Gobierno, seguida de movilidad urbana sustentable con el 20,59%; la reducción de emisiones que han sido invertidas por Corporaciones tienen una participación de 23,66%.

La tabla 22 muestra las inversiones anualizadas donde se ve que los flujos se concentran en Movilidad Urbana, porque corresponde a la operación y mantenimiento de la infraestructura existente, en segundo lugar el transporte ferroviario, relacionadas con las actividades de mantenimiento de la red ferroviaria actual.

Tabla 21. Flujos Constantes, FI, FF y costos de O&M acumulados - Línea Base. Datos en miles US\$

Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos de FI&FF		FI, FF y costos de O&M acumulados descontados estimados para el escenario de Línea Base								
			(miles de US\$ de 2005)								
			Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario		
			FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M
Hogares	Nacional	Valores y deudas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total de fondos de hogares		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corporaciones	Nacionales	Activos nacionales (incluyendo flujo de efectivo interno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos nacionales (bonos y créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeras	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	-	-	-	
Gobiernos	Nacionales	Fondos nacionales (presupuestarios)	935,07	93,51	439,00	73.764,68	7.376,47	7.376,47	122.232,42	12.223,24	76.333,52
	Extranjeras	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		65.111,94	6.511,19	4.865,09	73.764,68	7.376,47	7.376,47	122.232,42	12.223,24	76.333,52
Total		65.111,94	6.511,19	4.865,09	74.954,37	7.559,62	7.495,44	122.232,42	12.223,24	76.333,52	

Tabla 22. Flujos Constantes, FI, FF y costos de O&M anuales - Línea Base. Datos en miles US\$

Año	FI, FF y costos de O&M anuales estimados para el escenario de Línea Base										
	(miles de US\$ de 2005)										
	Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario				
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		
2004	42.894,03	4.289,40	1.509,09	4.112,36	2.585,20	206,16	-	-	-		
2005	42.022,08	4.202,21	1.478,41	4.028,76	2.532,65	201,97	-	-	-		
2006	82.818,61	5.857,52	6.016,18	-	-	-	-	-	-		
2007	75.699,36	5.199,62	8.697,89	-	-	-	-	-	-		
2008	69.833,28	4.796,69	8.023,88	43.656,56	4.365,66	4.365,66	35.652,57	3.565,26	22.264,85		
2009	28.852,52	2.885,25	3.556,47	76.386,55	7.638,66	7.638,66	33.903,17	3.390,32	21.172,36		
2010	-	-	648,18	74.954,37	7.559,62	7.495,44	32.739,49	3.273,95	20.445,64		
2011	935,07	93,51	1.057,48	-	-	-	31.239,97	3.124,00	19.509,20		
2012	-	-	590,16	-	-	-	29.809,13	2.980,91	18.615,65		
2013	-	-	563,13	-	-	-	28.443,83	2.844,38	17.763,03		
2014	-	-	537,34	-	-	-	-	-	-		
2015	22.402,70	2.240,27	512,73	-	-	-	-	-	-		
2016	21.376,62	2.137,66	489,24	-	-	-	-	-	-		
2017	20.397,54	2.039,75	466,83	-	-	-	-	-	-		
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

3.3.2 Escenario de Mitigación

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:

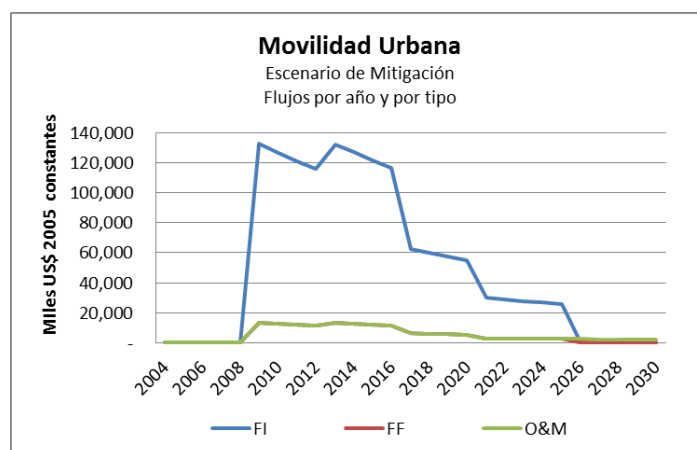
- 1) **Movilidad Urbana sustentable:** se refiere a acciones que los municipios de las ciudades analizadas realizarán dentro de sus competencias para mejorar la movilidad y a su vez reducir las emisiones de CO₂, el concepto se basa en la organización del transporte de manera integral, donde se incluye 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 Q54 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.
- 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, aumentando la eficiencia del transporte terrestre. Mediante la Instalación de Filtros se busca disminuir el cambio del uso del aceite motor, se alargue la vida útil del motor, se reduzca el número de emisiones y finalmente se disminuya el impacto ambiental al reducir la llegada de contaminantes a cuerpos de agua.
 - **CORPAIRE, Revisión Técnica Vehicular**
 - **CuencAire**

⁵⁴ El Metrobus Q, actualmente lo componen la Ecovía, el Trolebús y el Sistema de Transporte Sustentable del sur de Quito.

- 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 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.

Los flujos para cada una de las estrategias, por año y por tipo de flujo se observan en los Gráficos 26, 27 y 28 a continuación.

Gráfico 26. Movilidad Urbana, Escenario de Mitigación



Para el escenario de Mitigación, la estrategia de Movilidad Urbana se orientará a la construcción de ciclovías en Cuenca, el Metro Bus Q y la red metropolitana de ciclovías de Quito, Cuenca y Guayaquil.

Gráfico 27. Reducción de Emisiones, Escenario de Mitigación

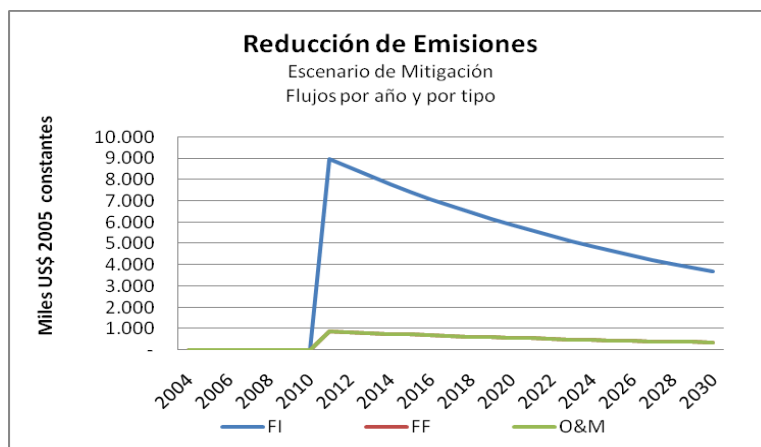
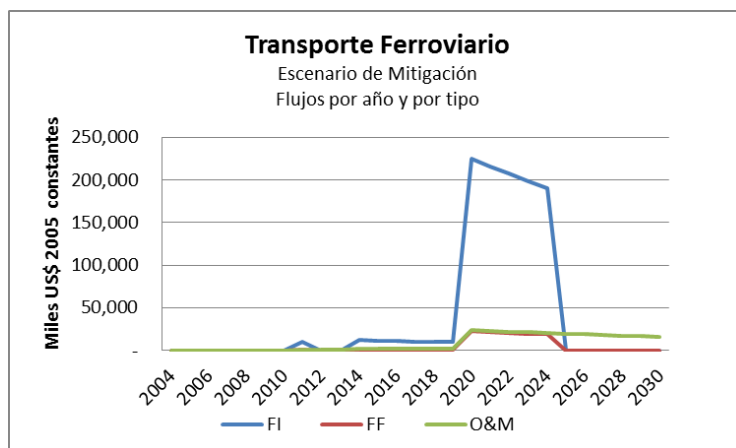


Gráfico 28. Transporte Ferroviario, Escenario de Mitigación



El transporte Ferroviario durante el escenario de mitigación se sustenta en estudios de prefactibilidad y la construcción de los tres trenes de cercanías para las ciudades de Cuenca, Guayaquil y Quito, que se conectarán con los sistemas de transporte masivo de las respectivas ciudades. Para el período 2018 - 2025 se planea construir el tren que conectará a la Sierra con la Costa, que permitirá transportar carga pesada y pasajeros entre las regiones.

A continuación se presentan las tablas 23 y 24 donde se resumen las acciones mencionadas con los flujos identificados para el Sector. En este escenario de Mitigación el país deberá invertir \$ 2.928,12 Millones para los próximos 20 años; de los cuales la movilidad urbana absorberá el 48,9%, la reducción de emisiones 4,87% y el transporte ferroviario el 46,16% restante.

Esta inversión refleja las acciones mencionadas donde se vinculan conceptos de Cambio Climático y sobre todo un cambio en la conciencia de la población donde apuntan a una movilidad y transporte más sustentable, con menor impacto en el ambiente.

El cambio viene acompañado con una inversión fuerte por parte del Gobierno quien brindaría opciones de movilización bajas en carbono para que así las alternativas de transporte sean más sustentables en el tiempo. El fortalecimiento de la estrategia de movilidad urbana sustentable con el transporte ferroviario, reducirían sustancialmente el aporte de GEI del sector transporte en el Ecuador; para ello es necesario una

coherencia y desarrollo entre la política de transporte y los planes de movilidad de las ciudades en estudio, donde la participación del Gobierno y sus respectivas entidades realizarían la mayoría de las inversiones. Básicamente en éste sector estratégico para el país los esfuerzos financieros provienen de la inversión estatal; de ésta manera sería posible descarbonizar el sector transporte ecuatoriano.

Tabla 23. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M acumulados - Escenario de Mitigación. Datos en miles US\$

Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos de FI&FF		FI, FF y costos de O&M acumulados descontados estimados para el escenario de Mitigación								
			(miles de US\$ de 2005)								
			Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario		
			FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	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	Nacionales	Activos nacionales (incluyendo flujo de efectivo interno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos nacionales (bonos y créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeras	Inversión Extranjera Directa (IED)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda del exterior (AOD)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total de fondos corporativos		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gobiernos	Nacionales	Fondos nacionales (presupuestarios)	1.186.742,94	118.674,29	128.358,95	-	-	-	1.035.203,39	103.520,34	213.020,63
	Extranjeras	Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda bilateral del exterior (AOD bilateral)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ayuda multilateral del exterior (AOD multilateral)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes extranjeras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total de fondos gubernamentales		1.186.742,94	118.674,29	128.358,95	-	-	-	1.035.203,39	103.520,34	213.020,63
Total		1.186.742,94	118.674,29	128.358,95	118.915,49	11.891,55	11.891,55	1.035.203,39	103.520,34	213.020,63	

Tabla 24. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M anuales - Escenario de Mitigación. Datos en miles US\$

Año	FI, FF y costos de O&M anuales estimados para el escenario de Mitigación										
	(miles de US\$ de 2005)										
	Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario				
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	FF	O&M	O&M
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	129.087,78	12.908,78	12.871,85	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	124.657,00	12.465,70	12.430,04	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	118.947,51	11.894,75	11.860,73	8.951,28	895,13	895,13	10.098,88	1.009,89	-	1.009,89	1.009,89
2012	113.499,54	11.349,95	11.317,49	8.541,30	854,13	854,13	-	-	-	-	963,63
2013	128.459,51	12.845,95	12.814,97	8.150,09	815,01	815,01	-	-	-	-	919,50
2014	122.575,86	12.257,59	12.228,03	7.776,81	777,68	777,68	11.645,27	1.164,53	-	1.164,53	2.041,91
2015	116.961,70	11.696,17	11.667,97	7.420,62	742,06	742,06	11.111,90	1.111,19	-	1.111,19	1.948,39
2016	111.604,68	11.160,47	11.133,55	7.080,74	708,07	708,07	10.602,96	1.060,30	-	1.060,30	1.859,15
2017	59.312,32	5.931,23	5.905,55	6.756,43	675,64	675,64	10.117,33	1.011,73	-	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	-	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	-	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	-	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	-	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	-	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	-	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	-	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

3.4. Resultados

3.4.1. Cambios incrementales en FI& F (O&M)

El sector de transporte deberá invertir, durante el periodo 2010-2030, un total de US\$ 2.550,9 millones constantes del 2005 para mitigar los efectos del Cambio Climático y reducir las emisiones de GEI ocasionadas por el sector transporte terrestre en el Ecuador (Tabla 25).

Tabla 25. Total de Flujos por tipo de Estrategia

Total de Flujos

Datos en miles US\$ 2005 constantes, descontados

En montos

	Línea Base	Escenario de Mitigación	Flujo Incremental
Movilidad Urbana	76.488,22	1.433.776,18	1.357.287,96
Reducción de Emisiones	90.009,44	142.698,58	52.689,15
Transporte Ferroviario	210.789,18	1.351.744,35	1.140.955,17
Total	377.286,84	2.928.219,12	2.550.932,27

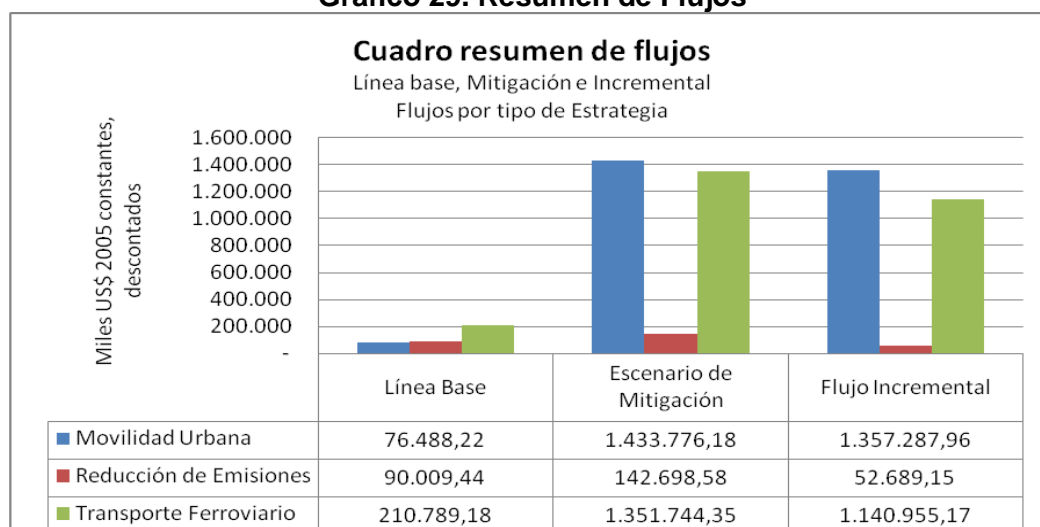
En peso relativo (%)

	Línea Base	Escenario de Mitigación	Flujo Incremental
Movilidad Urbana	20,3%	49,0%	53,2%
Reducción de Emisiones	23,9%	4,9%	2,1%
Transporte Ferroviario	55,9%	46,2%	44,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

La estrategia que absorbe la mayoría de las inversiones es la de Movilidad Urbana con el 53,2% (y un total de US\$ 1.357,2 millones constantes de 2005); le sigue la estrategia de Transporte Ferroviario con el 44,7% (US\$ 1.140,9 millones) y finalmente la de Reducción de Emisiones con un peso relativo del 2,1% (US\$ 52,6 millones).

Es importante señalar que las 3 estrategias incrementan sus flujos en un monto significativo al comparar los escenarios de línea Base y Mitigación. El mayor incremento se da en la Movilidad Urbana (18.7x veces), versus 6.4x de Transporte Ferroviario y 1.6x de Reducción de Emisiones, dichas proporciones se muestran en el gráfico 29.

Gráfico 29. Resumen de Flujos



En la estrategia de Movilidad Urbana (Tabla 26), los FI's representan el 54,0% del total de flujos, mientras que de Reducción de Emisiones alcanza el 2,1% y Transporte Ferroviario el 43,9%. Los FF's para los 3 tipos de estrategias mantienen las mismas proporciones del total de flujos, los flujos de O&M representan el 51.7% del total de flujos para la estrategia de Transporte Ferroviario, 46,7% en la estrategia de Movilidad Urbana y de 1,7% en la de Reducción de Emisiones. (Ver Gráfico 30).

Tabla 26. Estrategia – Flujos Incrementales

Flujos Incrementales

Datos en miles US\$ 2005 constantes, descontados

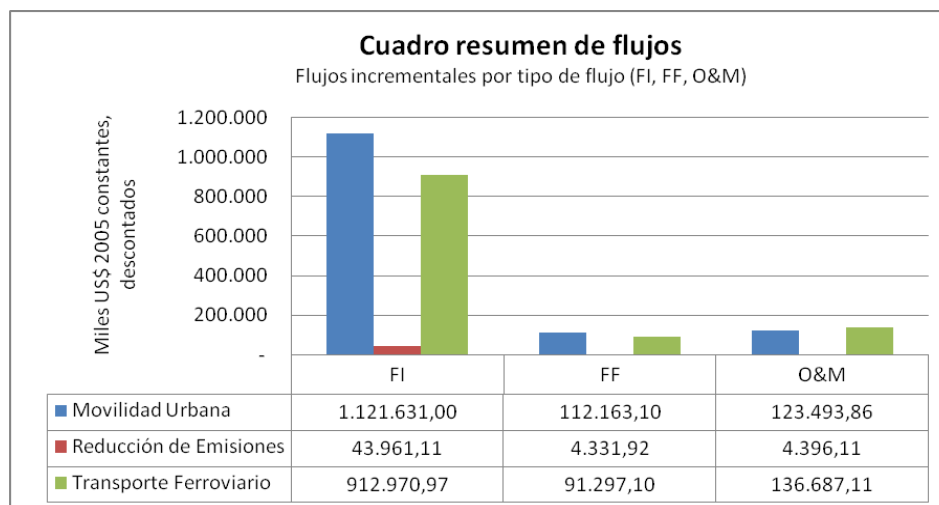
En montos

	FI	FF	O&M
Movilidad Urbana	1.121.631,00	112.163,10	123.493,86
Reducción de Emisiones	43.961,11	4.331,92	4.396,11
Transporte Ferroviario	912.970,97	91.297,10	136.687,11
Total	2.078.563,08	207.792,12	264.577,08

En peso relativo (%)

	FI	FF	O&M
Movilidad Urbana	54,0%	54,0%	46,7%
Reducción de Emisiones	2,1%	2,1%	1,7%
Transporte Ferroviario	43,9%	43,9%	51,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Gráfico 30. Resumen de Flujos



Según las proyecciones realizadas y que se muestran en la Tabla 30, la estrategia de Movilidad Urbana tendrá una fuerte distribución de las inversiones realizadas entre los años 2010 y 2025, mientras que las estrategias de Reducción de Emisiones y Transporte Ferroviario tienen períodos más concentrados (2011-2030 y 2014-2024, respectivamente). Los flujos incrementales acumulados para el período 2010 – 2030 se encuentran resumidos en la Tabla 27. Los mayores flujos incrementales corresponden a los FI de las estrategias de movilidad urbana y transporte ferroviario y su financiamiento se originará principalmente de flujos gubernamentales.

Las medidas de fomento al transporte ferroviario y movilidad urbana sustentable requieren para su implementación de mayor duración en el tiempo y de mayores esfuerzos políticos, sociales, culturales y tecnológicos.

En cuanto al nivel de impacto global positivo y de efectividad para reducir las emisiones de GEI, la priorización debería estar en el tema de movilidad urbana sostenible, aunque el transporte ferroviario como alternativa debería ser tratado como una prioridad paralela a la anterior.

Tanto la movilidad como el transporte ferroviario, de acuerdo a lo que se ha analizado, presentan una sinergia positiva como estrategia efectiva para reducir las emisiones del sector, porque entre las dos se fortalece el transporte multimodal, se orienta la conexión de regiones entre lo urbano y lo rural, bajo diferentes esquemas de transporte y se planea de mejor manera la logística de pasajeros y de carga y la planificación del sistema vial a nivel urbano y rural.

Tabla 27. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M acumulados – Incrementales. Datos en miles US\$

Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos de FI&FF		FI, FF y costos de O&M incrementales acumulados descontados estimados								
			(miles de US\$ de 2005)								
			Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario		
			FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	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	Nacionales	Activos nacionales (incluyendo flujo de efectivo interno)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Préstamos nacionales (bonos y créditos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Total de fuentes nacionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extranjeras	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	Nacionales	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
	Extranjeras	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	91.297,10	
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	91.297,10	

Tabla 28. Flujos Constantes. FI, FF y costos de O&M anuales – Incrementales. Datos en miles US\$

Año	FI, FF y costos de O&M anuales estimados incrementales									
	(miles de US\$ de 2005)									
	Movilidad urbana			Reducción de emisiones			Transporte ferroviario			
	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔO&M
2004	-42.894,03	-4.289,40	-1.509,09	-4.112,36	-2.585,20	-206,16	-	-	-	-
2005	-42.022,08	-4.202,21	-1.478,41	-4.028,76	-2.532,65	-201,97	-	-	-	-
2006	-82.818,61	-5.857,52	-6.016,18	-	-	-	-	-	-	-
2007	-75.699,36	-5.199,62	-8.697,89	-	-	-	-	-	-	-
2008	-69.833,28	-4.796,69	-8.023,88	-43.656,56	-4.365,66	-4.365,66	-35.652,57	-3.565,26	-22.264,85	-
2009	100.235,25	10.023,53	9.315,39	-76.386,55	-7.638,66	-7.638,66	-33.903,17	-3.390,32	-21.172,36	-
2010	124.657,00	12.465,70	11.781,87	-74.954,37	-7.559,62	-7.495,44	-32.739,49	-3.273,95	-20.445,64	-
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	-

3.5. Implicaciones políticas

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 Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013) 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.

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; ésta 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 ése sentido, se debería complementar ésta 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 BRT es uno de los sectores que se deben fomentar para el desarrollo de proyectos 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 éste 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 adquiere, sean sostenibles al menos en los periodos 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.

3.6. Incertidumbres Clave y Limitaciones Metodológicas

La consecución, validación, estandarización y estructuración de la información necesaria para la estructuración de los FI&F fue una de las tareas que más dedicación requirió (aproximadamente un 50 o 60% del esfuerzo para el desarrollo del trabajo). Esto implica una proporción importante del tiempo de ejecución total; además, las proyecciones se basan significativamente en la información histórica, por lo que si no se consigue información de acuerdo a lo que se sugiere y plantea la metodología, los resultados pueden tener una desviación significativa de lo que realmente deberían ser.

Un tema importante es que muchas de las instituciones y entidades involucradas, no tienen un plan estratégico de más de un par de años en el mejor de los casos, y tampoco tienen mayor detalle de todos los programas específicos a futuro. Esto implica estimaciones de proyecciones basadas en supuestos, que fácilmente pueden cambiar en el largo plazo.

Es necesario dedicar más tiempo al acercamiento a las instituciones interesadas e involucradas, mediante una convocatoria de alto nivel que esté por encima de los ministerios e instituciones públicas. Para futuros sectores estratégicos, el tiempo destinado a presentar la metodología, involucrar a los actores, gestionar la información e intercambiar la misma, debería ser dado un peso más importante dentro del plan de trabajo y de la metodología planteada.

4. ALCANCE SECTORIAL, DATOS INCORPORADOS Y ESCENARIOS: USO DE TIERRA, CAMBIO DE USO DE TIERRA Y SILVICULTURA (FORESTAL, UTCUTS)

4.1 Análisis Previos

Para realizar el análisis del sector se han revisado trabajos previos que dan el marco institucional y legal; este entorno da sentido a las opciones de mitigación aquí estudiadas.

Históricamente el marco institucional, político y legal relacionado con el sector Uso de Tierra, Cambio de Uso de Tierra y Silvicultura (UTCUTS, sintéticamente Forestal), ha sido débil y los procesos de planificación integral han sido insuficientes y dispersos⁵⁵. Sin embargo, los nuevos instrumentos de planificación y direccionamiento político estratégico, entre los cuales se destacan la Constitución Política de la República del Ecuador (CPRE), el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) 2009-2013 y nuevos cuerpos legales (p.ej.: Código Ambiental, Ley de Bosques) sientan bases que impulsan un modelo de desarrollo con cambios estructurales en el sector.

Hasta junio del 2009, el Comité Nacional sobre el Clima (CNC) era la instancia responsable de establecer las políticas y estrategias para la mitigación al cambio climático y acciones relacionadas con el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC); el Decreto Ejecutivo N° 1815, transfiere estas funciones a la Dirección Nacional de Cambio Climático, Producción y Consumo Sustentable, las cuales se asientan en la Subsecretaría de Cambio Climático, dentro del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

La Política Ambiental Nacional número 3⁵⁶, se refiere a la gestión de la adaptación al cambio climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y ambiental, complementariamente las estrategias 1 y 3, se ocupan de la mitigación de los impactos del cambio climático y de las acciones para reducir las emisiones de GEI en los sectores productivos y sociales respectivamente.

El PNBV (objetivo 4) con siete políticas, se propone garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable, La política de fomento para adaptación y mitigación al cambio y variabilidad climática, pone énfasis en el proceso de cambio climático y subraya los siguientes lineamientos:

- Generación de programas de adaptación y respuesta al cambio climático con particular atención en ecosistemas frágiles como páramos, manglares y humedales, así como a la soberanía energética y alimentaria.
- Incorporación de programas y planes de contingencia.
- Valoración del impacto del cambio climático sobre los bienes y servicios de los ecosistemas.
- Incorporación del cambio climático en proyectos y en la evaluación de impactos ambientales.
- Elaboración de modelos predictivos que permitan la identificación de los efectos del cambio climático para todo el país, acompañados de un sistema de información estadístico y cartográfico.
- Incentivo para el cumplimiento de los compromisos por parte de los países industrializados sobre transferencia de tecnología y recursos financieros como

⁵⁵ SENPLADES 2009

⁵⁶ Resolución Ministerial 086 del Ministerio del Ambiente, publicado en el Registro Oficial N° 64 del 11 de noviembre de 2009

compensación de los efectos negativos del cambio climático en los países no industrializados.

En relación con el sector Forestal, el PNBV plantea las siguientes metas para alcanzar el objetivo 4:

- Incrementar el 5% de territorio ecuatoriano bajo conservación o manejo ambiental.
- Reducir en un 30% la tasa de deforestación.
- Reducir a 0,0001 mg/l la presencia de mercurio en la actividad minera.
- Disminuir la huella ecológica de tal manera que no sobrepase la bio-capacidad.
- Alcanzar el 6% de participación de energías alternativas en el total de la capacidad instalada.
- Mantener las concentraciones promedio anuales de contaminantes de aire bajo los estándares permisibles.
- Remediar el 60% de los pasivos ambientales.
- Reducir en 40% la cantidad de PBCs.
- Reducir en 60% la cantidad de plaguicidas (COPS).
- Reducir al 23% el nivel de amenaza alto del índice de vulnerabilidad de ecosistemas al cambio climático, y al 69% el nivel de amenaza medio para al 2013⁵⁷

Por su parte, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), en proceso de actualización y validación, incluye un componente REDD, que implementará medidas de mitigación de emisiones de GEI, sobre todo en las fuentes significativas. Las medidas serán aplicadas a través de:

- I) métodos de producción limpia, limitando emisiones sólidas, líquidas y gaseosas);
- II) mediante la eliminación en la fuente primaria de generación, recuperación o tratamiento antes de depositarlas en los cuerpos receptores; y
- III) aplicación de técnicas que impidan la liberación de GEI en actividades agrícolas y forestales, así como facilitando el secuestro de GEI mediante sumideros naturales.⁵⁸

La ENCC expresa que la mitigación de emisiones de GEI, es un proceso voluntario, pero a futuro podría convertirse en obligatorio (posiblemente a partir del 2012). Obligatoriedad que entraría en vigencia con la firma de nuevos acuerdos vinculantes con la comunidad internacional. Dichos acuerdos materializan la voluntad nacional e internacional de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático. La obligatoriedad de la mitigación, requerirá de la definición de normas, regulaciones y estándares correspondientes, así como, la incorporación de acciones específicas de capacitación y asesoría para la implementación práctica de las acciones de mitigación.

Ecuador dispone de la legislación e instrumentos técnicos para implementar medidas de mitigación a nivel nacional. A nivel regional, hay gobiernos provinciales que disponen de instrumentos (p.ej., el Plan Estratégico Ambiental Regional de las provincias de El Oro, Loja y Zamora) de planificación que fomentan la aplicación de sistemas productivos limpios y sostenibles, así como, de sistemas de comunicación periódica sobre los diversos tipos de emisiones que producen⁵⁹.

⁵⁷ SENPLADES 2009

⁵⁸ MAE 2008

⁵⁹ Consejo Ambiental Regional 2008

4.2. Enfoque sectorial

El 93% del total de emisiones de GEI en el Ecuador, provienen del sector UTCUTS. Los altos índices de deforestación y de conversión de uso del suelo constituyen las fuentes de emisión de CO₂ más importantes⁶⁰; por ello se demandan estrategias que disminuyan la emisión de CO₂ y CO₂ equivalente en el país.

El sector forestal ecuatoriano ha sido muy dinámico y presenta una problemática compleja. El dinamismo está asociado a continuos procesos de cambios de uso del suelo, que muestran un pasaje socialmente aceptado desde bosques a sistemas productivos. La acción se justifica por la rentabilidad de corto plazo de los sistemas de producción y por la presión del crecimiento poblacional.

La cobertura forestal del Ecuador se estima en 9.7 millones de hectáreas (has), de las cuales 9.54 millones de has⁶¹ son bosques natural y alrededor de 165 mil has de plantaciones desarrolladas dentro del país. De las 9.54 millones de has de bosque nativo existente 4.8 millones de has están dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas⁶² y 4.7 millones de has son vegetación nativa con potencial para emprender opciones de protección.

Se estima en 3.7 millones de has las áreas con vocación forestal donde se puede desarrollar actividades de forestación y reforestación⁶³. A lo largo de las últimas cuatro décadas, se observa que esta actividad ha sido insuficiente y deficitaria, dado que se han plantado apenas 165 mil hectáreas⁶⁴. Según el proyecto Línea Base de Deforestación del MAE, la tasa de deforestación promedio para el periodo 1990-2000 es de 0,68% y para el periodo 2000-2008 se sitúa en 0,63%, tasas que corresponden a cambios de uso de bosques en el orden de las 74 mil y 61 mil has respectivamente⁶⁵.

Sin perjuicio de la evidencia citada en el párrafo anterior, desde la óptica del aprovechamiento forestal, el MAE desde el año 2007 ha mejorado significativamente las estadísticas (Tabla 29). Al 2009 el 58% del volumen aprovechado provenía de plantaciones y solo un 13% de bosques nativos. Esto refleja la importancia de las plantaciones en el abastecimiento. Otro aspecto que muestran estas estadísticas, es la importancia de los bosques secundarios y de las llamadas “formaciones pioneras”, tal es el caso del pigüe (*Piptocoma discolor*) y balsa (*Ochroma pyramidale*). Se estima que los bosques secundarios, suman al menos 1.2 millones de hectáreas en el país. La madera movilizada se destina en un 65% a la industria, del cual el 20% corresponde a los contrachapados.

Tabla 29. Volúmenes (m³) autorizados para el aprovechamiento por el MAE

Tipo de bosque o formación	Año		
	2007	2008	2009
Plantaciones Forestales	1.492.510	1.711.460	1768.660
Bosque Nativo	367.090	451.400	396.490
Sistemas Agroforestales	294.750	338.310	455.960
Formaciones Pioneras	51.230	275.010	314.620
Volumen Total	2.205.580	2.776.180	2.935.730

Fuente: Ministerio del Ambiente (2010)

⁶⁰ MAE 2010

⁶¹ Sánchez 2006

⁶² MAE 2009

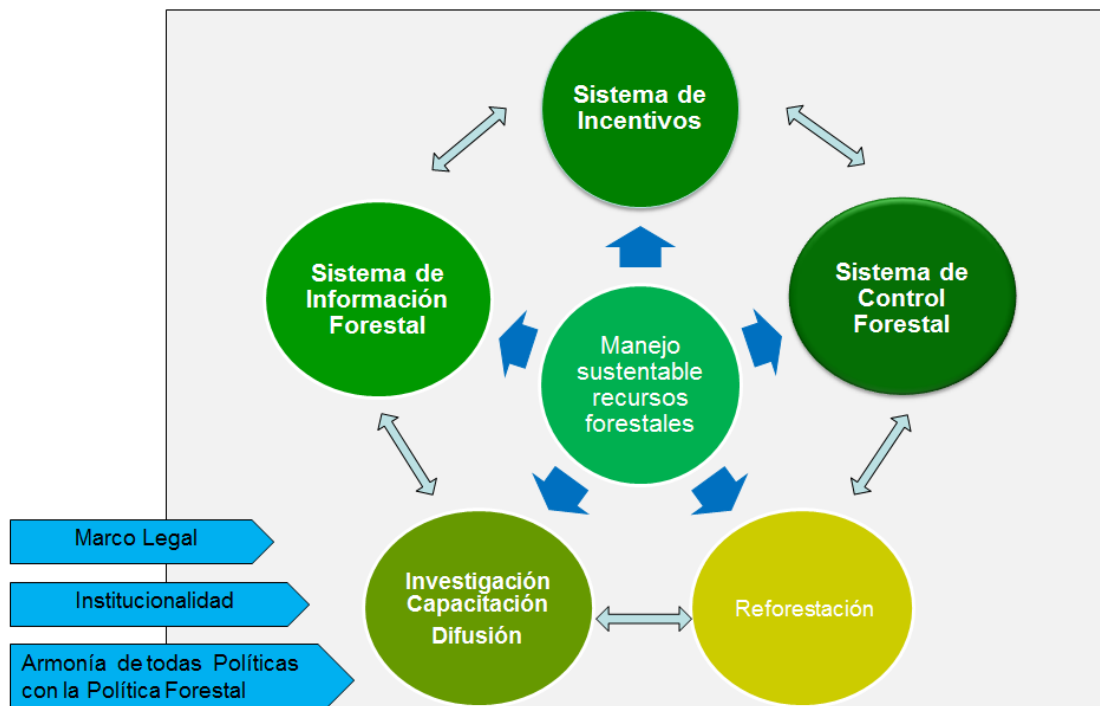
⁶³ MAE 2006

⁶⁴ FAO 2006, CORPEI 2006, MAE 2008b

⁶⁵ MAE 2011

Además el Gobierno ecuatoriano a través de la Dirección Nacional Forestal (DNF) del MAE, ha desarrollado un Modelo de Gobernanza Forestal (Gráfico 31). Con este modelo, el Estado ecuatoriano busca por un lado alcanzar el desarrollo sostenible del sector y por otro disponer de acciones que le permitan cumplir con metas establecidas en el PNBV, con compromisos adquiridos en convenios y convenciones internacionales y al mismo tiempo acceder a nuevas oportunidades internacionales de cooperación⁶⁶.

Gráfico 31. Modelo de Gobernanza Forestal del Ecuador



Fuente: MAE 2011 Elaborado por: Consultores

En el marco de las oportunidades a desarrollarse en el sector forestal, las opciones de mitigación analizadas están vinculadas con aquellas consideradas bajo el Protocolo de Kyoto, actividades de forestación y reforestación (F/R), dentro de los Mecanismos para un Desarrollo Limpio (MDL). Además, incluyen otras medidas que están en proceso de negociación y que posiblemente entrarán en vigencia posterior a 2012, entre ellas constan actividades de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques (REDD), y del mejoramiento en el manejo del territorio forestal a través de acciones sostenibles que promuevan la captura de GEI, particularmente en la forma de CO₂, la conservación del recurso forestal y los servicios ambientales que de estos ecosistemas se generan.

De acuerdo a 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 mediante la protección y manejo sostenible de bosques existentes; y, b) secuestro de carbono, a través de:

- aumento de los reservorios de carbono a través del manejo adecuado de los bosques existentes (restaurar los reservorios de carbono perdidos),
- forestación y reforestación de superficies no forestales (creación de nuevos reservorios de carbono).

Dado que los bosques funcionan como amortiguadores del cambio climático, bajo este

⁶⁶ MAE 2006, MAE 2010

enfoque es necesario que se reconozca su importancia y los beneficios que proveen, así como las interrelaciones con sectores como agricultura, energía, agua, turismo, cultura y biodiversidad. De continuarse con la tendencia actual de uso de suelo y de cambio de uso del suelo, se replicaría la tendencia histórica de impactos negativos en el país⁶⁷. El sector forestal Ecuatoriano se rige por la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (1981), la cual es la base de la política forestal; el MAE es la entidad de regulación, tenencia y aprovechamiento de los recursos naturales, e indirectamente es en la entidad rectora del sector forestal.

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

- **Forestación y Reforestación:** Se incluyen en esta actividad las plantaciones forestales con fines comerciales. Se estima que existen más de 3.7 millones de hectáreas disponibles para desarrollar actividades de forestación y reforestación, es decir tierras de vocación forestal⁶⁸.
- **Conservación de Bosques.** Se incluyen los bosques nativos amenazados por explotación maderera de empresas y tala ilegal, además las áreas públicas y privadas. Se estima que en el año 2010 se dispone de alrededor de 9.5 millones de has de bosque nativo, de los cuales 4.8 millones de has están dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas⁶⁹ y 4.7 millones de has de vegetación nativa con potencial para emprender opciones de protección.
- **Manejo Sustentable de Bosques.** El tema de manejo sustentable de bosques es amplio por lo que las acciones se limitan a fines de este estudio, al análisis de la potencialidad para REDD; 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. En este subsector se considerarán actividades según el modelo establecido por la Dirección Nacional Forestal del MAE.

La Tabla 30, muestra que las medidas seleccionadas integran un conjunto complejo de acciones, que por un lado se interrelacionan con procesos legislativos, económicos y educativos, y por otro, con acciones de participación de varios actores desde instancias rectoras del gobierno hasta la sociedad civil.

Tabla 30. Interrelación entre procesos y actores involucrados en las opciones de mitigación y los sectores identificados en el sector forestal ecuatoriano

Opciones de mitigación	Tipo de medida			Actores involucrados		
	Legislativa	Económica	Educativa	Gobierno nacional	Gobiernos seccionales	Sociedad civil
Forestación y Reforestación	√	√	√	√	√	√
Conservación de Bosques y páramos	√	√	√	√	√	√
Manejo Sustentable de Bosques	√	√	√	√	√	√

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

⁶⁷ Añazco et al 2010

⁶⁸ MAE 2006

⁶⁹ MAE 2009

4.2.1. Enfoque Analítico

Enfoque analítico-técnico

El sector ha identificado tres medidas de mitigación: 1) forestación-reforestación, 2) conservación de bosques y 3) manejo sustentable de bosques. Las medidas tienen potencial de ser desarrolladas e implementadas en el corto y mediano plazo. La implementación debe tener en cuenta procesos sociales y económicos locales que afectan la tasa de deforestación, el uso ilegal del bosque y el monitoreo de las tasas de reforestación.

Se recopiló y sistematizó la información existente en el país, la que se complementó con entrevistas a representantes de instituciones estatales relacionadas con el sector y en talleres participativos. Toda la información fue validada por las carteras de estado correspondientes.

Enfoque analítico-financiero

El análisis de flujos de inversión y financiamiento fue construido para cada una de las tres medidas identificadas; en base a datos históricos y estimaciones realizadas. Además en casos donde no existían datos se usaron supuestos por ejemplo se consideró que los gastos de operaciones y mantenimiento (O&M) representan el 10% de la actividad planificada.

4.3. Datos incorporados y escenarios

Los flujos históricos se han recopilado dentro del periodo 2005-2010. La unidad de contabilización usada en el estudio son dólares constantes del año 2005. Según la justificación dada en el Anexo 1, se utiliza una tasa de descuento de 0,1% para determinar la variación de los flujos de inversión, financiamiento y O&M del periodo de análisis.

4.3.1. Datos históricos FI&F (O&M)

Los flujos de inversión, financiamiento y de O&M, en el sector forestal han sido realizados por el estado ecuatoriano, y en menor proporción por el sector privado.

En el periodo de evaluación histórica (2005-2010), los flujos de inversión y financiamiento, han estado orientados por el modelo de gobernanza forestal. La tabla 31, presenta un resumen del financiamiento para el sector en el periodo 2007-2010, donde se han invertido un total de 7,7 millones de dólares. Esta inversión ha sido gestionada por el MAE. La preocupación del estado ecuatoriano por el cuidado del medio ambiente se puede constatar a través de la observación de la inversión del sector público, en especial en los últimos tres años, donde se ha incrementado considerablemente.

Tabla 31. Flujos de inversión y financiamiento fiscal y de cooperación internacional en el sector forestal ecuatoriano.

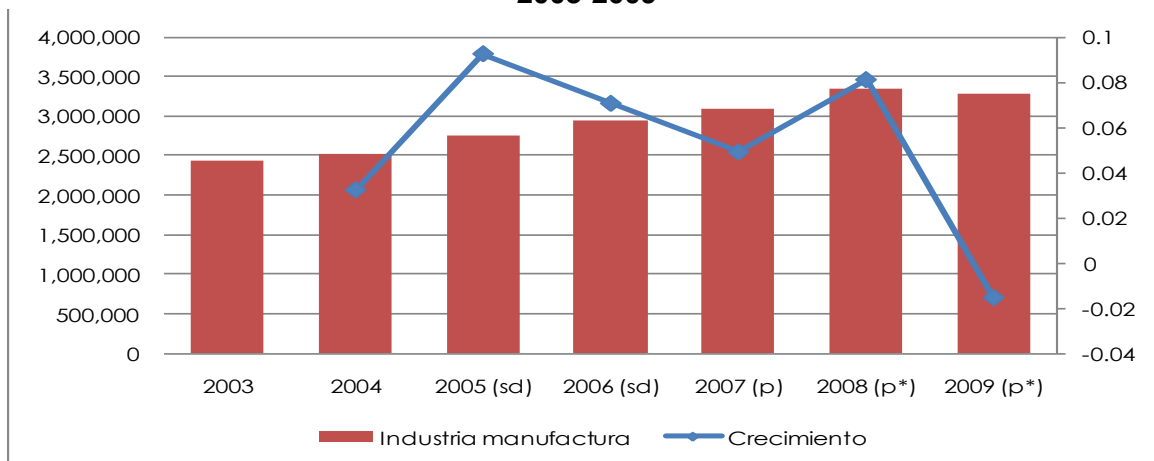
Categoría de entidad inversión	Fuentes de fondos de FI & FF	Año base (variable)					
		ENF	EF	PSB	SNCF	NFP	PF FAO
Gobierno	Nacionales	166.854	224.025	4'329.010	1'023.012		
Cooperación bilateral	Internacionales		454.110			300.000	1'200.000

Fuente: Sarango 2010. Elaborado por: Consultores

ENF= Evaluación Nacional Forestal, EF= Estadísticas Forestales, PSB= Proyecto Socio Bosque, SNCF= Sistema Nacional de Control Forestal, NFP= Mecanismo Programas Nacionales forestales, PF FAP= programa forestal FAO Finlandia.

La evolución de la industria maderera ecuatoriana se muestra en gráfico 32. Esta industria se clasifica dentro del PIB con el grupo de industrias de manufacturas (excluye la refinación de petróleo), la misma representa en promedio el 13.43% del PIB.

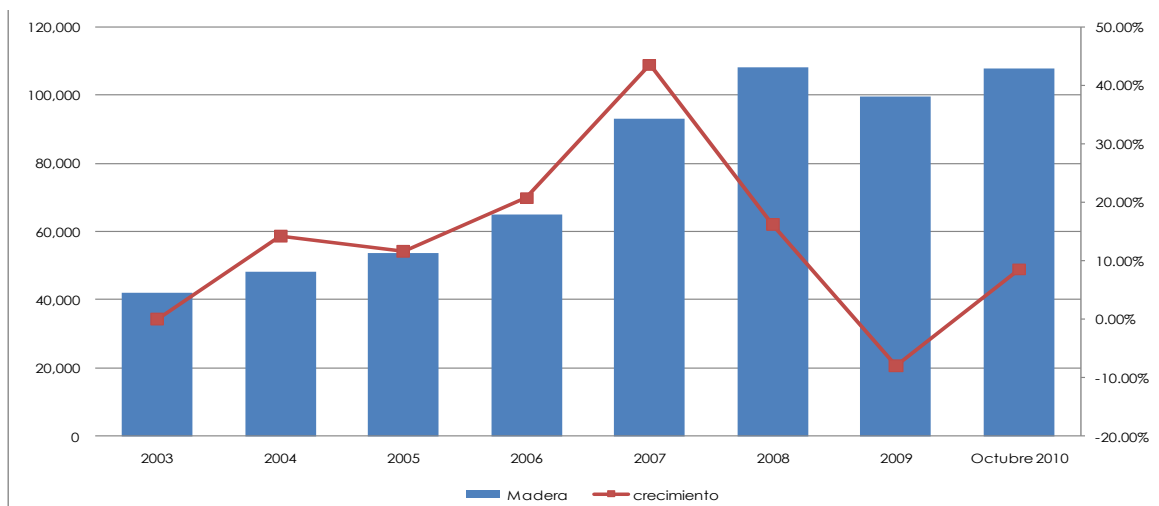
Gráfico 32. Crecimiento de la industria de manufacturas de la madera en el periodo 2003-2009



Fuente: Banco Central del Ecuador. Elaborado por: Consultores

La industria maderera ha mantenido un crecimiento promedio del 5.17% interanual; muestra una caída del año 2008 al 2009 del -1.52%. El Ecuador exporta volúmenes limitados de maderas de calidad a Estados Unidos, Colombia, Holanda, México, China y Dinamarca. La industria tiene potencial el cual puede ser desarrollado a través de adecuados planes de reforestación y forestación a nivel nacional en las áreas de vocación forestal.

Gráfico 33. Exportación de madera en miles de dólares por el Ecuador en periodo 2003-2009



Fuente: Banco Central del Ecuador. Elaborado por: Consultores

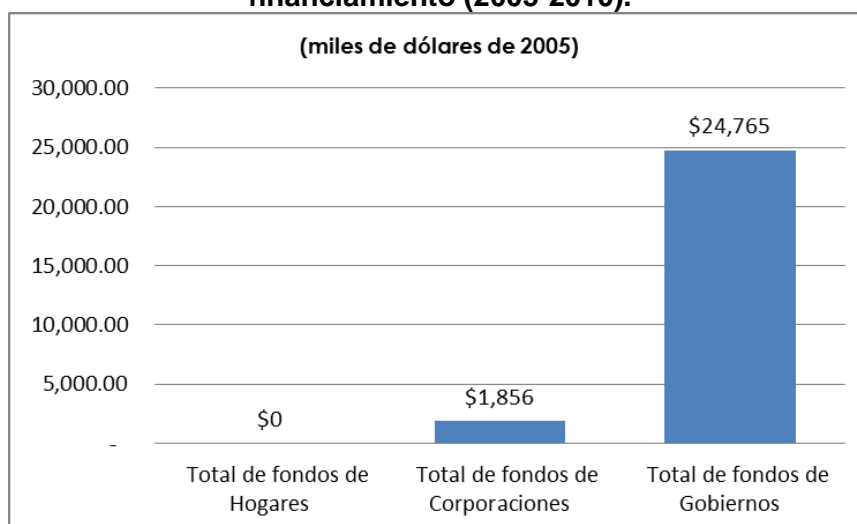
Cabe destacar que Ecuador es el principal exportador mundial de madera balsa, abasteciendo el 98% de la demanda, también se destaca por las exportaciones de tableros contrachapados entre otros elaborados de maderas. Las exportaciones de madera han crecido de \$ 42,12 millones de dólares FOB en el 2003 a \$ 99,42 millones de dólares FOB en el 2009, representando el 0.72% de las exportaciones totales. Este producto ha crecido a una tasa promedio del 15.24%, siendo el 2009 el único año en el que decrecen las exportaciones de madera debido a la crisis mundial de ese año. A

Octubre de 2010, las exportaciones de madera fueron de \$ 107,86 millones de dólares FOB, presentando ya un crecimiento de 8.48%⁷⁰ (Gráfico 34).

Las Tablas 34 y 35, recogen las inversiones realizadas en el sector forestal del Ecuador en el período 2005-2010. Las que son empleadas como principal fundamento para proyectar el escenario base. Además se ha realizado una separación en función de las tres medidas consideradas en el sector. En el periodo de análisis se han invertido alrededor de \$ 54,35 millones de dólares.

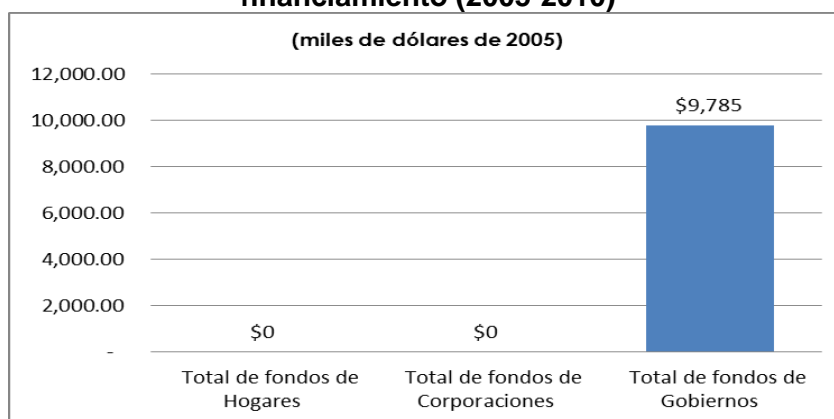
La información disponible permite mostrar en el gráfico 34 que la mayor inversión en el área de reforestación ha sido hecha por el Estado, dichos recursos representan alrededor del 93% de los fondos totales. Mientras que el aporte privado realizado por las corporaciones alcanza el 7% de los fondos totales destinados a esta área durante el período en análisis. No se dispone de datos de inversiones realizadas por los hogares.

Gráfico 34. Flujos Históricos de la medida Reforestación por fuentes de financiamiento (2005-2010).



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

Gráfico 35. Flujos Históricos por conservación de bosques y por fuentes de financiamiento (2005-2010)



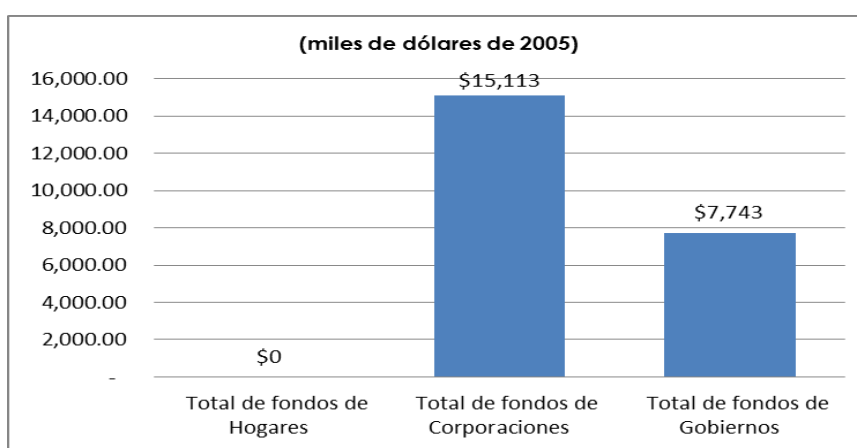
Fuente: MAE, MAGAP, Empresa Privada, ONGs Ministerio de Finanzas. Elaborado por: Consultores

⁷⁰ Banco Central del Ecuador

De forma similar la medida conservación de bosques nativos en el período 2005-2010 ha sido totalmente financiada a través de fondos del estado (Gráfico 35). No se dispone de información de aportes realizados por corporaciones y hogares.

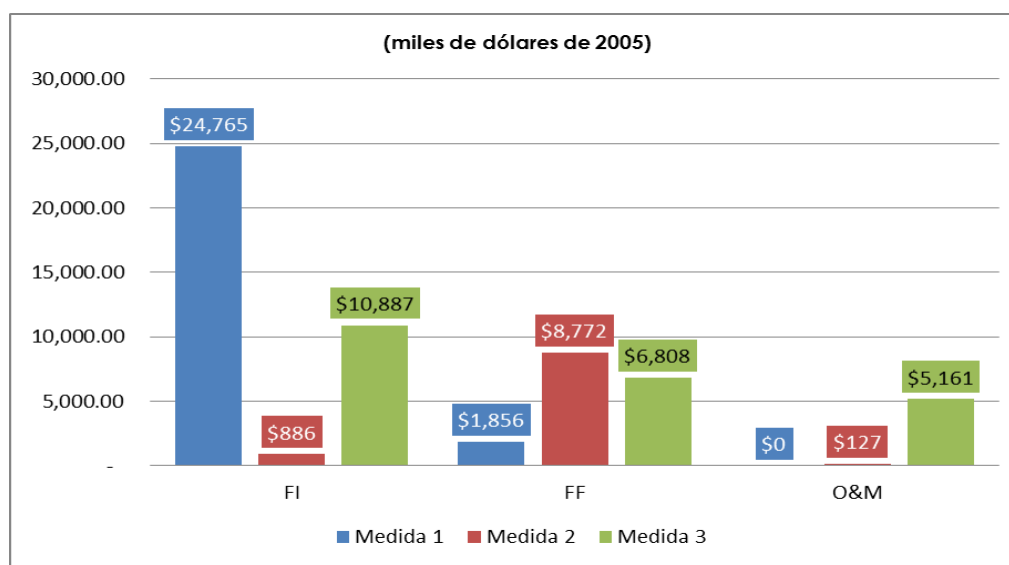
El Gráfico 36 permite visualizar que los fondos destinados a implementar actividades de manejo forestal sostenible en el país han estado financiados por corporaciones en una proporción mayor a aquella efectuada por el estado. Del total de fondos destinados, el 66% corresponde a corporaciones, mientras que el 34% han sido realizadas por el estado ecuatoriano. No se dispone de información de aportes realizados por los hogares.

Gráfico 36. Flujos Históricos por manejo forestal sostenible y por fuentes de financiamiento (2005-2010)



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

Gráfico 37. Flujos Históricos Inversiones por medida (2005-2010)



Medida 1: Reforestación, Medida 2: Conservación de bosques nativos, Medida 3: Manejo forestal sostenible

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

Los flujos históricos de inversión, financieros y O&M para el sector forestal ecuatoriano y por medida de mitigación se muestran en el Gráfico 37. La figura permite vislumbrar el mayor enfoque y tratamiento que ha tenido el tema de reforestación sobre todo en flujos de inversión, al mismo tiempo que en la medida no se han realizado costos de O&M.

Tabla 32. Flujos Históricos por medida y fuentes de financiamiento (2005-2010)

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
Hogares													
Corporaciones													
Nacionales													
Activos nacionales	-	1.856	-	1.856	-	-	-	-	8.572	1.600	4.940	15.113	16.968
Gobiernos													
Nacionales	20.275	-	-	20.275	886	8.772	127	9.785	2.040	5.070	217	7.328	37.389
TOTAL DE FONDOS	20.275	1.856	-	22.131	886	8.772	127	9.785	10.613	6.670	5.158	22.441	54.357

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

Tabla 33. Flujos Históricos por medida y Año (2005-2010)

	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
2005	-	296	-	296	-	-	-	-	-	-	-	-	296
2006	-	367	-	367	-	-	-	-	2.925	202	667	3.795	4.162
2007	-	352	-	352	-	-	-	-	1.019	209	813	2.041	2.393
2008	5.125	271	-	5.396	67	118	12	198	2.796	2.041	1.167	6.003	11.597
2009	-	323	-	323	356	2.936	45	3.336	2.093	1.967	1.166	5.225	8.885
2010	15.150	246	-	15.396	462	5.719	70	6.251	1.780	2.251	1.345	5.376	27.023
Total	20.275	1.856	-	22.131	886	8.772	127	9.785	10.613	6.670	5.158	22.441	54.357

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

4.3.2. Escenario de Línea de Base

Descripción del escenario

De acuerdo con el comportamiento histórico del sector forestal en el Ecuador y bajo el supuesto del escenario sin cambios en la política de reducción de emisiones y mitigación del Cambio Climático, se espera – teniendo en cuenta la tasa de deforestación referencial presentada para la última década (0,63% anual) en el periodo 2000-2008⁷¹ lo que implica que el país cambia de uso alrededor de 61 mil has de bosque nativos cada año.

Las tres medidas priorizadas para la mitigación del cambio climático en el Ecuador están relacionadas con la pérdida de cobertura vegetal y degradación de los ecosistemas, en esta sección se describe el escenario base que incluye las proyecciones de las acciones que se realizarían durante el período 2011-2030 en función de la base histórica, que incluyen los planes del estado y las políticas ejecutadas.

Tabla 34. Superficies correspondientes a cada medida para el escenario base

Medida	Superficie (Hectáreas)
Reforestación	130.000
Conservación de bosques	3.000.000
Manejo forestal sustentable (MFS)	120.000

Elaborado por: Consultores

De mantenerse las tendencias en el uso de los recursos forestales las áreas que formarían parte de cada medida serían las indicadas en la tabla 36. En este escenario el país lleva a cabo acciones para mejorar el Modelo de Gobernanza Forestal como el PNFR y PSB; las acciones no incluyen un enfoque de mitigación de GEI. En el caso del MFS, hay el informe sobre la situación de los bosques en Ecuador al año 2009, donde se menciona que existen un estimado de aproximadamente 120.000 has de bosques nativos bajo manejo⁷².

Los flujos de inversión, financiamiento y O&M para el sector forestal de acuerdo a lo propuesto en el escenario base son recogidos en las Tablas 35 y 36. Donde se refleja que el Ecuador esperaría invertir un total de \$744 millones de dólares. En este contexto la inversión es realizada con fondos nacionales y el sector privado mantiene su nivel de explotación tal como lo ha venido realizando en los últimos años.

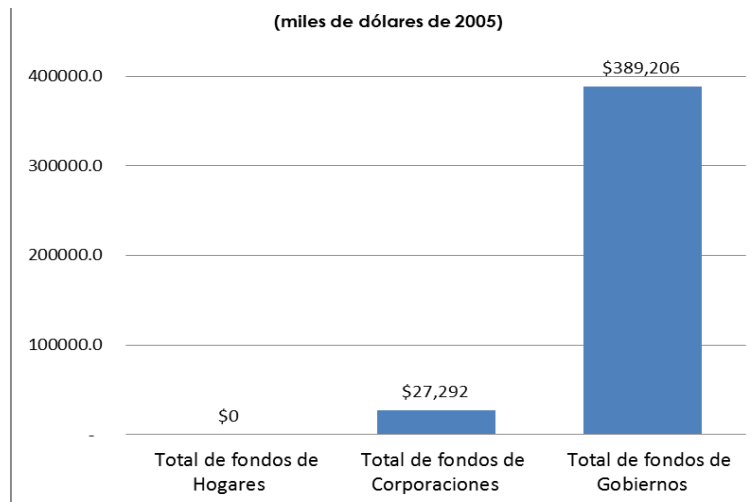
Las proyecciones de flujos han sido realizadas de acuerdo a las estimaciones de crecimiento en inversiones de cada entidad consultada y a los datos históricos presentados. Los porcentajes que Hogares, Corporaciones y Gobiernos destinarán, han sido calculados de acuerdo a la participación histórica que cada actor ha tenido en el periodo 2005 a 2010. A continuación se exponen gráficamente las proyecciones de la inversión en cada medida de mitigación (Gráficos 38, 39 y 40).

La estrategia de Reforestación (Gráfico 38) muestra que el Gobierno será el mayor inversor en el Ecuador. Dichos recursos históricamente representan alrededor del 93% de los fondos totales. Las corporaciones han aportado apenas el 7% de los fondos destinados a esta medida. La tendencia es descrita por la implementación del Plan Nacional de Forestación y Reforestación del Ecuador.

⁷¹ MAE 2011

⁷² Añasco 2009

Gráfico 38. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011-2030) Medida: Reforestación



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

Tabla 35. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011-2030)

Miles de dólares 2005

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
Corporaciones													
Nacionales													
Activos nacionales	-	27.292	-	27.292	-	-	-	-	49.983	14.848	54.953	119.784	147.076
Extranjeras													
Gobiernos													
Nacionales	388.484	-	722	389.206	10.853	134.226	1.641	146.719	11.897	47.052	2.419	61.368	597.293
TOTAL DE FONDOS	388.484	27.292	722	416.497	10.853	134.226	1.641	146.719	61.880	61.900	57.372	181.152	744.369

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

Tabla 36. Flujos Projectados por medida y Año - Escenario Base (Proyección 2011-2030)

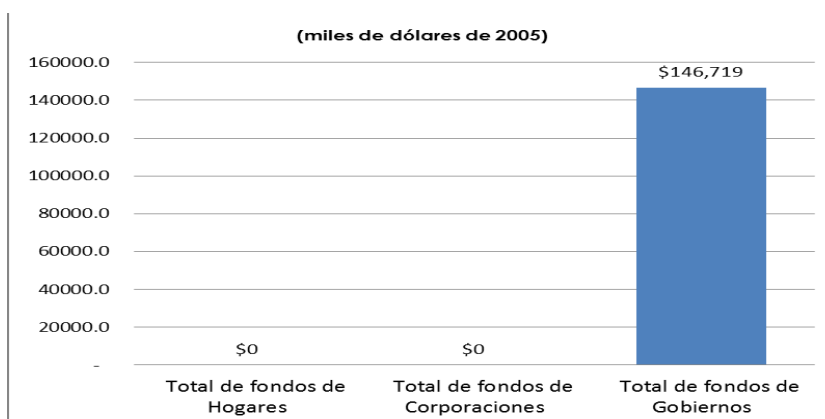
Miles de dólares 2005

	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
2011	21.960	3.789	144	25.893	469	5.805	71	6.345	2.812	2.738	2.655	8.205	40.444
2012	22.190	3.864	144	26.198	476	5.892	72	6.440	2.839	2.772	2.676	8.287	40.926
2013	22.424	3.853	144	26.421	484	5.980	73	6.537	2.866	2.807	2.697	8.370	41.328
2014	22.662	3.775	144	26.582	491	6.070	74	6.635	2.894	2.842	2.718	8.455	41.671
2015	22.903	3.832	144	26.879	498	6.161	75	6.734	2.923	2.878	2.739	8.540	42.154
2016	16.565	515	-	17.080	506	6.253	76	6.835	2.951	2.915	2.761	8.627	32.543
2017	16.814	519	-	17.333	513	6.347	78	6.938	2.981	2.952	2.783	8.715	32.986
2018	17.066	523	-	17.589	521	6.442	79	7.042	3.010	2.989	2.805	8.805	33.436
2019	17.322	527	-	17.849	529	6.539	80	7.148	3.040	3.027	2.828	8.896	33.893
2020	17.582	532	-	18.113	537	6.637	81	7.255	3.071	3.066	2.851	8.988	34.356
2021	17.846	536	-	18.381	545	6.737	82	7.364	3.102	3.105	2.875	9.081	34.826
2022	18.113	540	-	18.653	553	6.838	84	7.474	3.133	3.145	2.898	9.176	35.304
2023	18.385	545	-	18.930	561	6.940	85	7.586	3.165	3.185	2.922	9.273	35.789
2024	18.661	549	-	19.210	570	7.044	86	7.700	3.198	3.226	2.947	9.371	36.280
2025	18.941	554	-	19.494	578	7.150	87	7.815	3.230	3.268	2.972	9.470	36.780
2026	19.225	558	-	19.783	587	7.257	89	7.933	3.264	3.310	2.997	9.571	37.287
2027	19.513	563	-	20.076	596	7.366	90	8.052	3.298	3.353	3.023	9.673	37.801
2028	19.806	568	-	20.374	605	7.477	91	8.172	3.332	3.396	3.049	9.777	38.323
2029	20.103	573	-	20.675	614	7.589	93	8.295	3.367	3.440	3.075	9.882	38.853
2030	20.404	577	-	20.982	623	7.703	94	8.419	3.402	3.485	3.102	9.989	39.391
Total	388.484	27.292	722	416.497	10.853	134.226	1.641	146.719	61.880	61.900	57.37	181.152	744.369

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

Con relación a la proyección para la Conservación de bosques en función de la información recabada (Gráfico 39), se evidencia que la inversión es realizada en su totalidad por el estado ecuatoriano. En este escenario consta el proyecto Socio Bosque. No se dispone de información sobre las inversiones de los hogares y las corporaciones.

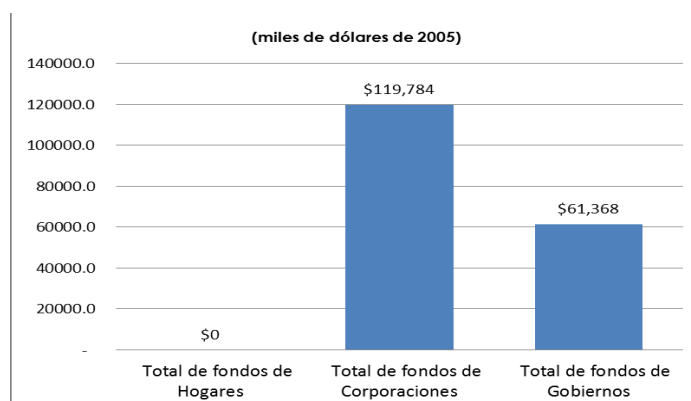
Gráfico 39. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011-2030) Medida: Conservación de bosques nativos



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

El Gráfico 40, muestra los flujos para la medida de Manejo forestal sostenible, donde se destaca el papel de las corporaciones. De acuerdo con el aporte histórico del total de fondos destinados, el 66% corresponde a Corporaciones nacionales y el 34% corresponde a aplicaciones realizadas por el gobierno nacional. No se dispone información sobre hogares; estas últimas inversiones incluyen aportes de la cooperación internacional. Por ejemplo, se consideran los proyectos en marcha como la “Evaluación Nacional Forestal” y el de “Estadísticas forestales nacionales” financiados con aportes de la FAO y la ITTO respectivamente.

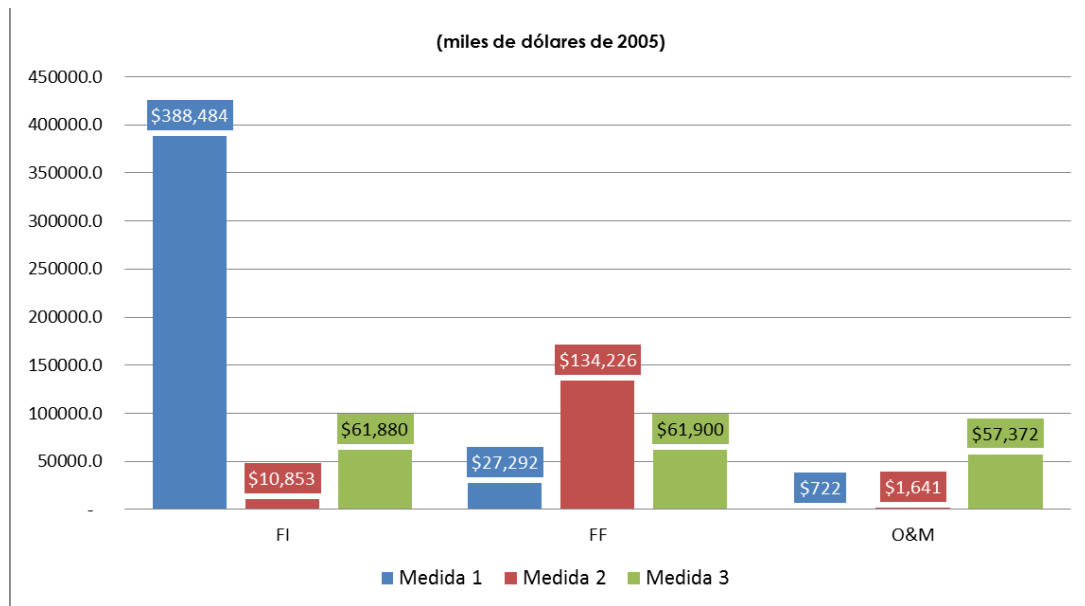
Gráfico 40. Flujos Proyectados por medida y fuentes de financiamiento - Escenario base (2011-2030) Medida: Manejo forestal sostenible



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

El Gráfico 41 permite visualizar los flujos de inversión, financiamiento y O&M proyectados según el escenario base considerando las tres medidas. Donde se destaca la inversión en la medida de la Reforestación como uno de los principales subsectores de inversión forestal en el Ecuador.

Gráfico 41. Flujos Proyectados por medida - Escenario Base (Proyección 2011-2030)



Medida 1: Reforestación, Medida 2: Conservación de bosques nativos, Medida 3: Manejo forestal sostenible
Fuente: MAE, MAGAP, Empresa Privada, ONGs Ministerio de Finanzas. Elaborado por: Consultores

4.3.3. Escenario de Mitigación

Las tres medidas seleccionadas para el sector forestal ecuatoriano han sido valoradas en el escenario de mitigación. Las medidas de reforestación y conservación de bosques nativos se han venido implementando en el país durante los últimos años, por ello, es necesario apoyar su fortalecimiento y sobre todo potenciarlas como medidas de mitigación a los impactos del cambio climático. En relación con la medida de Manejo forestal sostenible se han identificado acciones que deben tomarse en el marco de la lucha contra el cambio climático. Estas son recientes y demandan de esfuerzos políticos, institucionales y financieros.

Con la finalidad de describir el escenario de mitigación para el Ecuador, se expone el escalamiento de las superficies para cada medida (Tabla 37), los alcances esperados de cada medida para hacer frente al cambio climático y reducir la emisión de GEI, principalmente CO₂; se explican algunos detalles de las acciones dentro de cada una de las medidas identificadas. Se incluye una síntesis técnica de la captura y/o reducción de CO₂, y aspectos vinculados con la viabilidad técnica, económica y política de las siguientes medidas:

- **Reforestación:** Captura de CO₂ mediante incremento de capital natural.
- **Conservación de Bosques:** Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos y cambio de uso del suelo.
- **Manejo Sostenible de Bosques:** Reducción de emisiones de CO₂ mediante la aplicación de técnicas de aprovechamiento sostenible de la madera del bosque nativo.

Tabla 37. Superficies correspondientes a cada medida para el escenario de mitigación

Medida	Superficie Hectáreas
Reforestación	500,000
Conservación de bosques	3'000,000
Manejo forestal sostenible	500,000

Elaborado por: Consultores

A continuación se presentan los alcances y detalles de cada una de las medidas consideradas para el escenario de mitigación del sector forestal:

Captura de CO₂ a través de la reforestación comercial a nivel nacional

En el Ecuador, una serie de estudios y estimaciones mencionan que la potencialidad del país en relación a la implementación de proyectos de forestación es alta⁷³. Se estima que existen más de 3 millones de has disponibles para el desarrollo de proyectos de reforestación⁷⁴. Por esta razón, sumado al panorama internacional, las necesidades de materia prima y la decisión política de poner en ejecución el Plan Nacional de Forestación y Reforestación se plantea como opción de mitigación a la reforestación.

La medida incrementa la masa forestal y produce externalidades positivas con la captura de carbono, la que contribuye a mitigar los impactos del cambio climático. El área forestal a incrementarse se estima en unas 500 mil hectáreas (que corresponde a las plantaciones industriales), en el marco del Plan Nacional de Forestación y Reforestación (PNFR) que se implementa en el Ecuador a partir del 2008 y tiene una duración de 20 años. Esta decisión incrementa la cobertura forestal del país. No obstante el PNFR es más amplio y contempla tres tipos de plantaciones: i) reforestación de 500 mil hectáreas de plantaciones de producción industrial y comercial; ii) desarrollo de 150 mil hectáreas de plantaciones agroforestales; y iii) 100 mil hectáreas de plantaciones de conservación y protección de recursos naturales y obras de interés público.

Con esta medida se propone incrementar la masa forestal del Ecuador, para disponer de 60 millones de m³ de madera adicionales para fomentar la industria forestal, y la captura de más de 50 millones de toneladas de CO₂ equivalente para mitigar el cambio climático.

Dentro de la medida es necesario establecer ciertos supuestos. Se considera que todos los estudios necesarios que permitan consolidar la medida deben ejecutarse en el primer año; los pagos por incentivos son anuales en una proporción de 1/19 parte a partir del 2011, las emisiones de bonos se harán de forma anual en proporción de 1/18 parte desde el año 2012 y finalmente el pago de los sistemas de incentivos se realiza el 50% al inicio y el 50% al final del proyecto.

Viabilidad técnica, económica y política

Los proyectos de reforestación como medida de mitigación tienen alta viabilidad técnica, pues se cuenta con una institucionalidad definida (Subsecretaría de Fomento Forestal del MAGAP) que está soportando la implementación del PNFR. En este contexto, la institucionalidad dispone de 13 oficinas regionales distribuidas en todo el territorio ecuatoriano y en cada una de ellas cuenta con un equipo de 15 personas (en promedio). No obstante, será necesario tomar en cuenta la reestructuración de la entidad implementadora del PNFR.

La ejecución del plan requiere la identificación de áreas potenciales para la reforestación en zonas de aptitud forestal. Dada la magnitud del área a reforestarse es necesario plantear mecanismos que vinculen áreas de propiedad privada. Sumado a ello es necesario llevar a cabo un proceso de negociación con los propietarios de las áreas a reforestarse y disponer de los suficientes incentivos económicos capaces de convencer a las personas de realizar inversiones de largo plazo.

Con relación a la viabilidad económica, esta medida requiere de altos flujos de inversión iniciales para el establecimiento de las plantaciones. Según estimaciones del equipo

⁷³ MAE 2006, MAE 2008b, Weber et al. 2008, Global Consult 2008, Añazco et al. 2010

⁷⁴ MAE 2006

consultor basado en experiencias propias y plantaciones forestales en distintas regiones del país, se requiere inicialmente alrededor de \$1,000 dólares (valores actualizados al 2005) para establecer una hectárea de plantación comercial; condición que requiere de considerables cantidades de recursos económicos para cumplir con las metas planteadas.

El financiamiento debe provenir de mecanismos nacionales e internacionales para asegurar la sostenibilidad financiera de la medida. Los proyectos de plantaciones comerciales pueden tener costos elevados tanto a nivel de instalación como en las fases de monitoreo, sin embargo el valor de las plantaciones justifica las inversiones. Otras plantaciones que generan ingresos más modestos (plantaciones nativas, leña, árboles frutales) tienen costos de realización más bajos. Proyectos como reforestaciones con fines de recuperación de terrenos degradados o de lucha contra la erosión, pueden tener grandes costos de inversión con ingresos directos moderados o nulos.

El sector forestal ecuatoriano durante las últimas cuatro décadas ha estado caracterizado por una incipiente actividad de reforestación. Por citar un ejemplo, el país ha reforestado en promedio 5 mil hectáreas al año. Tendencia que ha variado en los últimos años con un impulso importante por parte del gobierno central a través del PNFR. Las metas para los próximos cinco años son: 260 mil hectáreas, de las cuales 130 mil corresponden a plantaciones de producción, 128 mil a plantaciones agroforestales y 2 mil a plantaciones de protección.⁷⁵

Si bien se prevé que la reforestación suplirá en parte la demanda de madera, otro beneficio es el relacionado al secuestro de carbono, por lo que los mercados de bonos de carbono son un objetivo a futuro. Es importante mencionar que no existe un mercado de carbono sino múltiples mercados, diferenciados por las reglas, los tipos de activos comercializables y los actores involucrados. Se distinguen dos grandes categorías: (i) Los mercados de obligaciones regulados dentro del marco de acuerdos internacionales, de políticas nacionales o locales. (ii) Los mercados voluntarios que funcionan fuera de los compromisos reglamentados de reducción.

Basados en el hecho que los mercados regulados son frecuentemente más complejos, existe un gran potencial para las plantaciones en Ecuador de vincularse a los mercados de carbono voluntarios.

Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la conservación de bosques nativos

En el escenario de mitigación la medida de conservación de bosques se aplica a 3 millones de has de remanentes de bosque nativo. Esto se hace en concordancia de las metas del Proyecto Socio Bosque. Estas áreas forestales, de preferencia, son remanentes de bosques nativos con alto riesgo de deforestación, se encuentren sub-representados en el SNAP, constituyan importantes reservorios de carbono y además que se localicen en zonas con alta incidencia de pobreza. La reducción de emisiones consiste en fomentar la conservación de 3 millones de hectáreas, mediante incentivos económicos a propietarios de tierras con bosques nativos, quienes ingresarían voluntariamente al sistema de conservación nacional.

La conservación de esta extensión, sin lugar a duda apoyará las metas planteadas dentro del objetivo 4 del PNBV y permite el aumento de áreas destinadas a la conservación y manejo. La actividad también tendrá un impacto positivo en la mitigación de la deforestación en el Ecuador. Con la implementación de esta medida, bajo un control eficiente de las superficies en conservación, se contribuye a la reducción considerable de la degradación de la biodiversidad y el cambio del uso del suelo dentro del país. Esta

⁷⁵ PROFORESTAL 2010

acción ayuda a aumentar la resiliencia de los ecosistemas forestales frente a eventos extremos productos del cambio climático.

Esta medida se plantea a partir de la integración y conexión con el Proyecto Socio Bosque (PSB) el que tiene planeado alcanzar la conservación de 3 millones de bosques en el año 2015. El PSB constituye una de las iniciativas desarrolladas en el país desde el año 2008 (mediante Acuerdo Ministerial No.177) y ha logrado un amplio reconocimiento a nivel nacional e internacional. Tiene como finalidad bosque nativo y otras formaciones vegetales nativas, para reducir las emisiones de CO₂ causadas por la deforestación. Además de la protección del valor económico, social y ecológico de los bosques, el PSB se propone mejorar las condiciones de vida de aproximadamente un millón de personas pertenecientes a los colectivos más vulnerables del país. Como evidencia al mes de agosto del 2010, el PSB ha integrado a su sistema de conservación más de 539 mil hectáreas de bosque nativo, beneficiando a más de 15 mil familias, con una inversión que supera los \$ 2.7 millones de dólares⁷⁶ a un costo promedio de US\$ 5 dólares por hectárea.

En esta medida no se considera el ingreso de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), ni los subsistemas de conservación privado, seccional y comunal.

Para la medida se supone que las emisiones de bonos se realizan anualmente en proporción de 1/18 parte de la emisión a partir del año 2012, además los estudios de la determinación de los reservorios de carbono se aplican en el año 2011 y en la proporción 1/19 parte por año.

Viabilidad técnica, económica y política

La viabilidad técnica de esta medida se fundamenta en la experiencia de casi tres años del PSB. El proyecto dispone de un equipo técnico capacitado, lo que asegura la sostenibilidad del proyecto. Además hay una serie de actores institucionales, principalmente ONGs, que brindan el soporte técnico que demanda la acción.

La viabilidad económica de la medida, requiere de considerables inversiones, especialmente para la entrega de incentivos financieros a los propietarios de los bosques que entren al sistema de conservación voluntaria. La medida considera inicialmente cinco años para los que ingresan al sistema de conservación, pero la proyección es 20 años de duración igual que el PSB. El pago de incentivos debe basarse necesariamente en los costos de oportunidad, ya que si las compensaciones son inferiores a las áreas que pasen a formar parte del PSB estas pueden ser menores a las deseables⁷⁷. Así, los montos a pagarse variarán dependiendo de la ubicación, la productividad y el estado de conservación de las áreas que pasen a formar parte del programa.

Esta medida tiene alta potencialidad de ingresar a los mercados de carbono. En vista que en la actualidad existen los espacios para entrar a mecanismos internacionales, p.ej., REDD+ (ver anexo 3), el que a pesar de no estar oficialmente aprobado, constituye un importante mecanismo de financiamiento. La aplicación de esta medida contribuye a evitar la emisión de 1855 MT de CO₂⁷⁸ aproximadamente.

Debido al interés, demanda, apoyo generalizado de la sociedad civil y buena imagen del PSB, la medida tiene viabilidad política asegurada. Además, el PSB, la política del MAE, el PNBV y los ODM del Ecuador se apoya a la implementación de preceptos

⁷⁶ MAE 2010

⁷⁷ Knoke et al 2009

⁷⁸ La estimación de la cantidad de toneladas que CO₂, que se podría evitar con la implementación de esta medida, fue calculada a partir de la información que se presentó en el estudio de medidas de mitigación en el sector USCUS, realizado para la segunda Comunicación Nacional (Aguirre 2009).

constitucionales. No obstante los aspectos positivos mencionados, el PSB aun tiene algunos retos, entre los cuales se pueden mencionar: a) el establecimiento de criterios que mejoren la selección de predios y beneficiarios, y b) el desarrollo de un adecuado mecanismo de monitoreo.

Manejo Forestal Sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo

El Manejo Forestal Sustentable en el Ecuador tiene como antecedente y fundamento los cambios de la Reglamentación en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y la promulgación de la Estrategia de Desarrollo Forestal Sustentable. Adicionalmente en el país, para apoyar procesos de manejo sostenible, se han implementado estrategias como: **las vedas**, establecidas particularmente para armonizar procedimientos internacionales relacionados con la convención CITES. En el Ecuador se han establecido vedas para la Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro (*Cedrela odorata*).

Considerando la potencialidad forestal del país y bajo el supuesto de alta incidencia del aprovechamiento ilegal y no sustentable de madera y productos forestales no maderables, se plantea implementar acciones para apoyar al manejo forestal sustentable como un eje prioritario en el Ecuador. Por ello, esta medida debe ser aplicada en los bosques nativos, especialmente en bosques húmedos tropicales de la Amazonía y bosques húmedos tropicales del noroccidente, debido a que, en estas zonas se han registrado los mayores volúmenes de aprovechamiento, al tiempo que, se conoce son las zonas de mayores inconsistencias de aplicación de instrumentos de Manejo Forestal Sustentable (MFS)(MAE 2010b).

El fomento de acciones de MFS de bosques con potencial productivo, sean estos primarios o secundarios, es una opción viable para reducir la emisión de GEI. De esta manera se busca contribuir al uso racional de los recursos forestales, manejo de la cobertura boscosa, conservación de la biodiversidad, y reducción de emisiones mediante el uso de prácticas adecuadas que ayuden a disminuir las tasas de cambios de uso del suelo, disminuyendo la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales y de la sociedad frente al fenómeno de cambio climático.

El MFS se articula con algunas iniciativas que la DNF del MAE viene desarrollando; condición que puede asegurar su implementación, no solo en la aplicación, sino en el soporte político necesario.

A continuación se presenta una estrategia para articular las diferentes iniciativas.

- a) La medida orientada al fomento del MFS como mecanismo de reducción de emisiones por uso inapropiado de bosques, ha sido diseñada bajo la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador, vigente desde el año 2000 y actualizada en el 2005. Esta estrategia constituye el marco orientador del desarrollo de la política del sector forestal ecuatoriano; en ella se reconoce la multifuncionalidad de los bosques al incluir la producción de bienes y servicios forestales. Está basada en tres ejes, donde el manejo sostenible del bosque nativo para proveer materias primas, bienes y servicios ambientales, constituye el primero.
- b) Con relación al marco normativo nacional, se deberá considerar la ampliación de la aplicación de las normas existentes para el aprovechamiento de madera (p.ej. normas para el aprovechamiento en el bosque húmedo, en el bosque andino y en el bosque seco). Las cuales básicamente buscan regular el manejo y aprovechamiento de los bosques para garantizar la producción permanente de las materias primas, bienes y servicios ambientales que prestan.
- c) A través del Sistema de Información y el Control Forestal, se dispondrá de instrumentos para conocer la situación forestal de sitios con potencial para realizar

MFS; así como, información sobre volúmenes de recursos que se están aprovechando en los bosques nativos.

- d) El MAE se encuentra en la fase inicial del proceso de Evaluación Nacional Forestal, con la finalidad de generar información actualizada de los recursos forestales del Ecuador, lo que se constituye en un insumo para actualizar la disponibilidad y conocer los bosques con potencialidades de MFS.

El MFS como mecanismo de reducción de emisiones por uso inapropiado de los bosques, será aplicado con un enfoque nacional. Sin embargo, se focalizará en aquellas regiones que contengan bosques productivos, lo que implica que se localizarán en: i) la región centro-sur de la amazonia ecuatoriana, ii) la región noroccidental del Ecuador (provincia de Esmeraldas) y en la zona norte de la región interandina. No obstante esta identificación general, hacen falta estudios detallados de la localización y la potencialidad productiva de cada uno de ellos.

Dentro de la medida se consideran supuestos relacionados los pagos por incentivos, los cuales se ejecutan anualmente en una proporción 1/19 parte desde el año 2011; además las emisiones de los bonos será de anual en proporción de la 1/18 parte a partir del año 2012.

Viabilidad técnica, económica y política

A nivel internacional, el MFS es una medida de mitigación de GEI que está siendo muy impulsada, puesto que no sólo permite la conservación de bosques, sino que integra el aprovechamiento de los recursos naturales, siempre y cuando sea de manera responsable.

A nivel nacional se requiere de manera inmediata establecer lineamientos legales que permitan el ingreso a mecanismos REDD+, distribución de beneficios, acuerdos locales, nacionales y regionales.

Estudios de la CORPEI y del MAE, indican que en el Ecuador existen bosques nativos con potencial productivo, que no están siendo manejados sosteniblemente. Por eso, la presente medida, es una alternativa enfocada en el mantenimiento de los reservorios de carbono al evitar la deforestación. Si bien es cierto en el país las iniciativas sobre MFS son incipientes, no es menos cierto, que se pueden aprovechar estas como puntos de partida para impulsar su desarrollo a nivel nacional.

Al ser el MFS otro mecanismo bajo el paraguas REDD+, puede ser una herramienta de atracción de fondos, con los que se podría financiar las actividades necesarias para implementar el MFS en el país. Los incentivos por pago de servicios ambientales (PSA), más las aportaciones de sectores públicos y privados, pueden ayudar a sostener a largo plazo la medida. Además, la viabilidad económica radica en el incremento de las utilidades que los propietarios de los bosques podrían obtener por la venta de productos con valor agregado, provenientes de bosques manejados y certificados.

Desde el punto de vista político, las entidades gubernamentales pueden articular la medida en torno al sector forestal por la vía de acciones en marcha que tienen que ver con la reducción de GEI y con el PNBV.

No obstante, la creación de un sistema de incentivos por el manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques nativos se requiere de una fuerte institucionalidad y apoyo político, no solo del gobierno central sino de la sociedad en general; en suma, es necesario: fortalecer la capacidad institucional para administrar los recursos económicos

derivados del PSA, disponer de los recursos humanos capacitados y adaptar la tecnología necesaria.

Las Tablas 38 y 39, presentan los flujos proyectados para cada medida planteada, diferenciados por fuentes de financiamiento y por flujos anuales de inversión. Estos flujos reflejan las acciones que responden a la protección y manejo de los recursos forestales, y se constituyen en solución a problemas sociales del sector. Por ejemplo, ayudan a disminuir la pobreza rural, a través de la generación de fuentes de trabajo que dinamiza la débil economía rural.

Tabla 38. Flujos proyectados por medida de mitigación y fuente de financiamiento (2005-2030) Escenario de Mitigación
(Miles de dólares 2005)

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
Corporaciones													
Nacionales													
Activos nacionales	301.679	176.205	152.200	630.084	39.656	23.962	29.479	93.098	164.199	16.910	60.079	241.189	964.370
Gobiernos													
Nacionales													
Fondos nacionales	1.053.212	328.119	336.083	1.717.414	98.232	187.026	66.596	351.853	263.564	51.596	13.715	328.875	2.398.143
TOTAL DE FONDOS	1.354.891	504.324	488.283	2.347.498	137.888	210.988	96.075	444.951	427.763	68.507	73.794	570.064	3.362.513

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

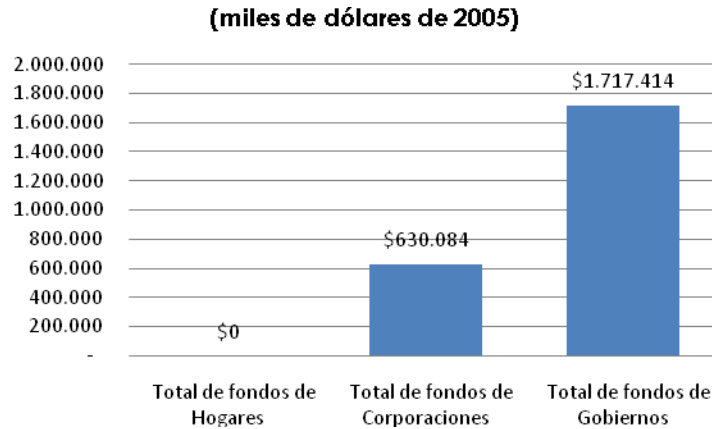
Tabla 39. Flujos proyectados por Inversiones por medida de mitigación y Año (2005-2030) - Escenario de Mitigación
(Miles de dólares 2005)

	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
2011	407.227	3.942	7.412	418.581	1.081	5.805	71	6.957	2.938	2.815	2.655	8.408	433.947
2012	322.160	11.894	11.108	345.162	2.031	29.545	937	32.512	24.967	4.816	2.896	32.679	410.353
2013	234.672	3.853	16.850	255.374	2.739	6.154	1.723	10.616	24.539	2.807	3.041	30.387	296.377
2014	57.999	3.775	24.031	85.806	3.692	6.236	2.436	12.364	24.449	2.842	3.174	30.466	128.635
2015	56.489	3.839	38.087	98.415	4.504	6.161	3.080	13.744	24.287	2.886	3.297	30.470	142.630
2016	16.565	4.475	35.442	56.482	3.397	18.120	2.245	23.762	15.770	3.908	3.154	22.832	103.077
2017	16.814	526	33.818	51.158	5.984	6.347	4.181	16.512	23.952	2.959	3.514	30.425	98.095
2018	17.066	530	32.269	49.865	6.611	6.442	4.646	17.700	23.746	2.996	3.610	30.352	97.917
2019	17.322	534	30.791	48.647	7.170	6.539	5.061	18.770	23.518	3.034	3.698	30.250	97.667
2020	17.582	5.956	29.381	52.919	7.666	22.892	5.428	35.987	23.271	4.427	3.778	31.476	120.382
2021	17.846	542	28.035	46.423	8.103	6.737	5.751	20.592	23.007	3.111	3.852	29.970	96.984
2022	18.113	546	26.751	45.410	8.487	6.838	6.034	21.358	22.728	3.150	3.920	29.798	96.567
2023	18.385	550	25.526	44.461	8.820	6.940	6.279	22.039	22.436	3.191	3.982	29.608	96.108
2024	18.661	5.046	24.357	48.064	9.107	20.520	6.489	36.116	22.133	4.354	4.039	30.526	114.705
2025	18.941	559	23.241	42.741	9.351	7.150	6.667	23.168	21.820	3.273	4.091	29.184	95.092
2026	19.225	180.439	22.177	221.841	9.556	7.257	6.815	23.628	21.501	3.315	4.139	28.954	274.423
2027	19.513	140.588	21.161	181.262	9.724	7.366	6.937	24.027	21.175	3.357	4.182	28.714	234.003
2028	19.806	103.424	20.192	143.421	9.859	18.648	7.033	35.540	20.844	4.332	4.222	29.398	208.359
2029	20.103	17.027	19.267	56.397	9.964	7.589	7.106	24.658	20.510	3.445	4.259	28.213	109.269
2030	20.404	16.278	18.385	55.067	10.041	7.703	7.158	24.901	20.173	3.489	4.293	27.955	107.923
Total	1.354.891	504.324	488.283	2.347.498	137.888	210.988	96.075	444.951	427.763	68.507	73.794	570.064	3.362.513

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

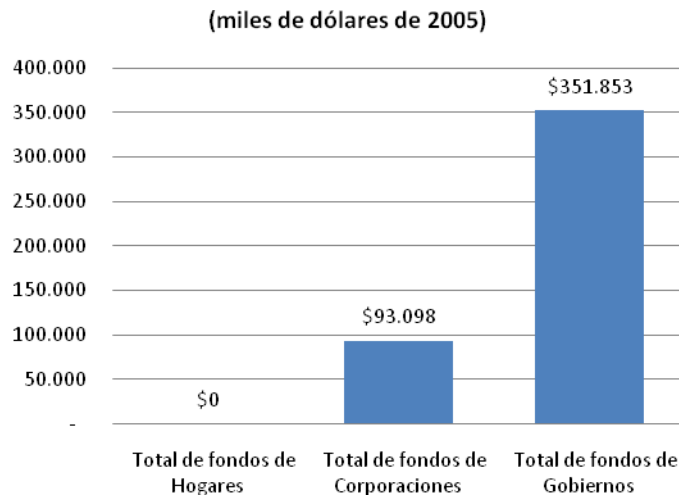
Los flujos totales proyectados por medida de mitigación y fuente de financiamiento se presentan en los Gráficos 43, 44 y 45. En términos generales se observa que en las tres medidas la principal fuente de financiamiento es el estado ecuatoriano con más del 50% de la inversión.

Gráfico 43. Flujos totales por medida de mitigación - (Proyección 2005-2030). Medida: Captura de CO₂ mediante reforestación y forestación.



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

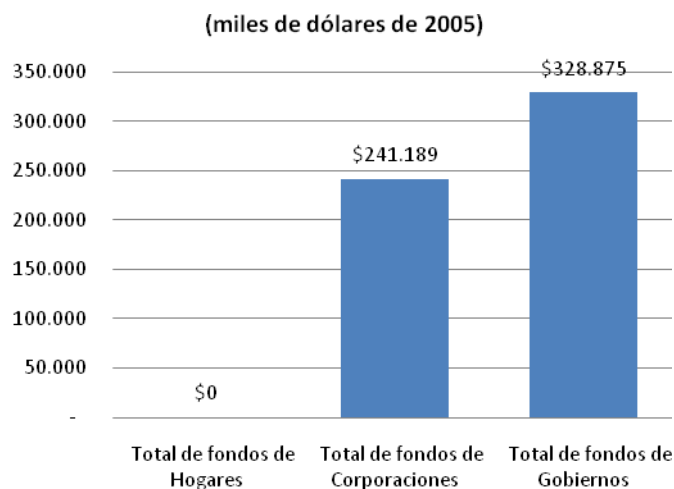
Gráfico 44. Flujos totales por fuente de financiamiento (2005-2030) Medida: Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos



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

La participación del estado ecuatoriano es mucho mayor en temas de reforestación (donde este participa con el 73% de los flujos). Si esta actividad se maneja con estándares de eficiencia y productividad puede convertirse en una actividad económica que dinamice la economía ecuatoriana y de solución a problemas socioeconómicos asociados a la población rural del país.

Gráfico 45. Flujos totales por fuente de financiamiento (2005-2030) Medida: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo



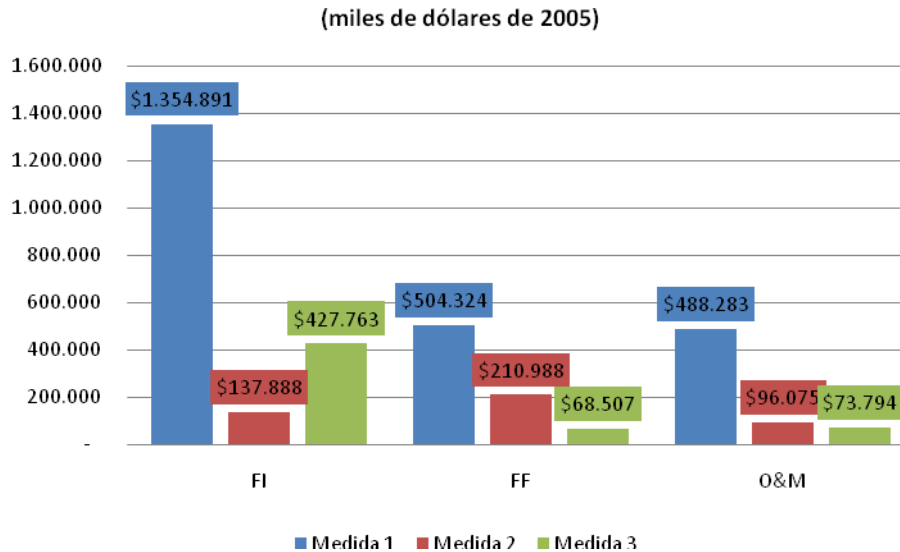
Fuente: MAE, MAGAP, Empresa Privada, ONGs Ministerio de Finanzas. Elaborado por: Consultores

Con relación a los flujos proyectados para abordar el tema de conservación de bosques (deforestación evitada), se evidencia un escenario de mitigación con participación mayoritaria del estado y un aporte del 20% de los flujos por parte de las corporaciones.

En cambio para la medida de manejo sustentable de bosques nativos, la participación del estado y las corporaciones es más equilibrada. En efecto para incluir el tema y criterios de cambio climático con criterios MFS el estado participa con el 57,69% (\$328 millones de dólares) mientras que las corporaciones participan con 42,31% (\$241 millones de dólares) en los próximos 25 años. La participación del sector privado en este tema evidencia el interés de las corporaciones por tratarse de una fuente de generación de riqueza en el país.

Los flujos de inversión, financieros y O&M por medida de mitigación se presentan en el Gráfico 45. En el escenario de mitigación del cambio climático del sector forestal se requieren para los próximos 25 años un total \$3.362 millones de dólares. De los cuales \$1.920 millones de dólares son flujos de inversión, \$783 millones de dólares son flujos financieros y \$ 658 millones de dólares para gastos de O&M.

Gráfico 42. Flujos de inversión, financieros y O&M por medida de mitigación (2005-2030)



Medida 1: Captura de CO₂ mediante reforestación; Medida 2: Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos; Medida 3: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo.

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

4.4. Resultados

4.4.1. Cambios incrementales en FI&F (O&M)

En las Tablas 42, 43 y 44 se presentan los 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 O&M (Tabla 40).

Tabla 40. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M para implementar las medidas de mitigación en el período 2011-2030

(Miles de dólares 2005)

	FI	FF	O&M	Total
Escenario de base (EB)	461,216	223,418	59,734	744,369
Escenario de adaptación (EA)	1,920,542	783,818	658,152	3,362,513
Flujos adicionales (EA-EB)	1,459,326	560,400	598,418	2,618,144

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

En primer lugar, como una síntesis de lo mencionado en el escenario de mitigación, es propicio recordar que las medidas de reforestación y conservación de bosques (deforestación evitada), que están en ejecución, se complementan con acciones específicas para mitigar la emisión de

GEI. Para estas acciones se requiere de financiamiento en las áreas de monitoreo y gestión de proyectos MDL y REDD, dado que a la fecha no habían sido incluidos.

De acuerdo con la información recabada la medida de reforestación requiere un incremento porcentual de un poco más del 450% respecto del escenario base; el MFS y la reducción de emisiones de CO₂ (deforestación evitada) requieren un incremento del orden del 200% respecto del escenario de base (Grafico 49). En términos relativos del total incremental el 73,75% se requiere para reforestación, el 11,39% para reducción de emisiones de CO₂ y 14,85% para MFS. Con estos recursos la implementación de las acciones para mitigar la emisión de GEI es integral e incluye los aspectos políticos, de gestión, monitoreo y pago por compensaciones.

Tabla 41. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M para implementar las medidas de mitigación en el período 2011-2030
(miles de dólares de 2005)

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
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 DE FONDOS	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

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

Tabla 42. Incrementos en los flujos de inversión, financieros y O&M

(miles de dólares de 2005)

	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
	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	FI	FF	O&M	Total	
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

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

Flujos necesarios para implementar la medida de captura de CO₂ a través de la reforestación comercial a nivel nacional

La inversión estimada para esta medida ha sido calculada para el periodo 2011 – 2030 (Tabla 42). Los flujos fueron calculados en concordancia con la duración del PNFR y con la finalidad de asegurar que la medida se mantenga a largo plazo, en razón que los promedios de aprovechamiento de las plantaciones en el Ecuador bordean los 20 años. Además se incluye una estrategias de seguimiento y evaluación de las plantaciones forestales y de captura de carbono.

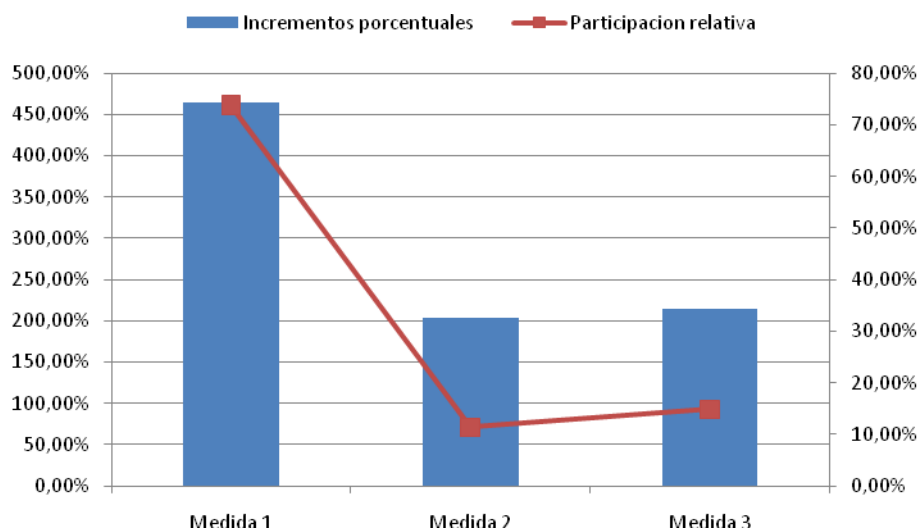
Flujos necesarios para implementar la medida de reducción de emisiones de CO₂ por la conservación de bosques nativos en el Ecuador.

La inversión estimada para esta medida considera el ingreso de 3 millones de hectáreas al sistema a lo largo del tiempo de duración de esta evaluación (Tabla 42). Los cálculos se realizaron sobre la base de la experiencia del PSB, el cual, en el primer año de gestión logró incorporar alrededor de 0.3 millones de hectáreas. Además, se han incluido cuatro estudios previos que deberían ser desarrollados para mejorar el sistema de incentivos por conservación.

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.

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. Como puede observarse en la Tabla 42, 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.

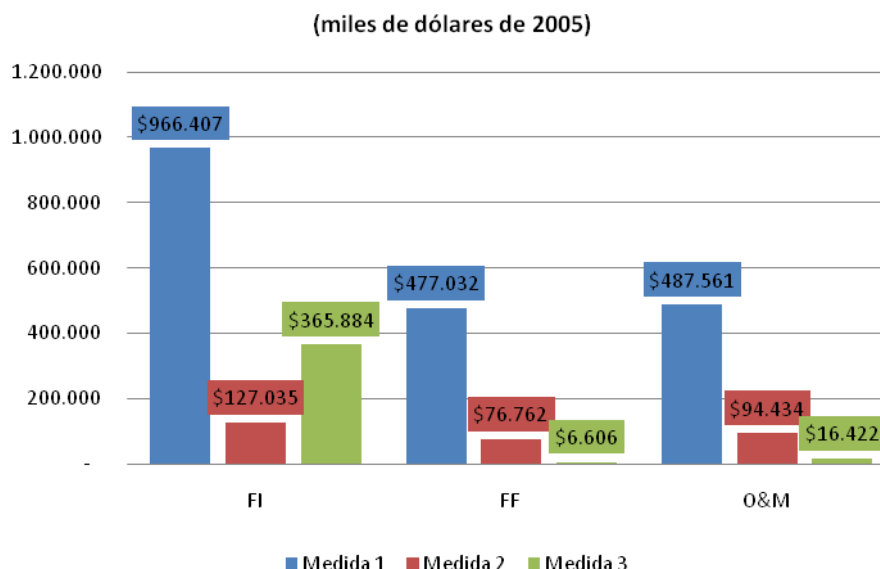
Gráfico 43. Valores relativos totales de los flujos incrementales proyectados por medida de mitigación. Proyección 2011-2030
(Miles de dólares de 2005)



Medida 1: Captura de CO₂ mediante reforestación; Medida 2: Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos; Medida 3: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo.

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

Gráfico 44. Valores absolutos de los flujos incrementales de inversión, financieros y O&M proyectados por medida de mitigación. Proyección 2011-2030



Medida 1: Captura de CO₂ mediante reforestación; Medida 2: Reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación de bosques nativos; Medida 3: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo.

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

4.4.2. Implicaciones políticas

A continuación se presentan premisas relacionadas a las principales implicaciones políticas de la implementación de este estudio; 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. Consideraciones que 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, por un lado contribuyen 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; 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 a 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 MDL⁷⁹. 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 climático⁸⁰. 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.

⁷⁹ Chenost and Gardette 2010

⁸⁰ Stern 2007

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: 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 sectores⁸¹. Esta es una de las razones que explica porque 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.

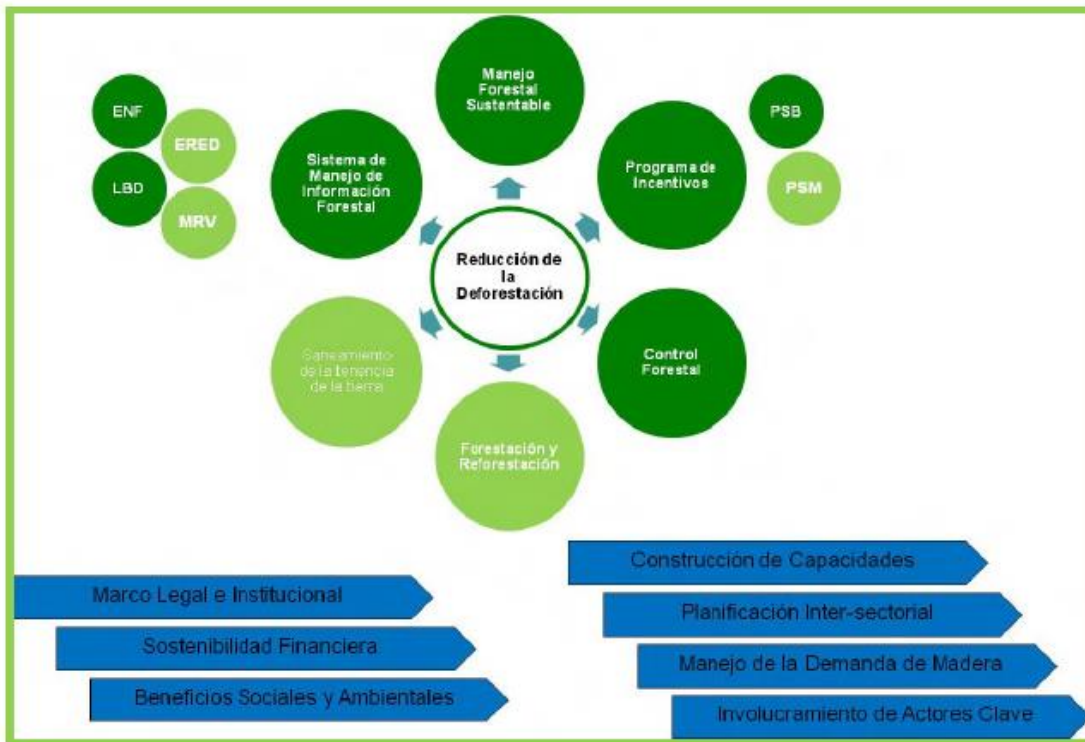
Diferentes formas de financiamiento son accesibles para los proponentes de proyectos de tipo forestal: deudas, capitales privados, donaciones y subvenciones. Ciertos proyectos con externalidades ambientales y sociales son propensos a encontrar fuentes de financiamiento de donaciones y de mercados de 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 45) han sido identificados, y algunas actividades o proyectos de varios de esos elementos se encuentran actualmente ya en implementación.

⁸¹ Chenost and Gardette 2010

Gráfico 45. 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 capacidades.⁸²

⁸² CMNUCC 1997

- 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

4.4.3. Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas

Entre las principales incertidumbres encontradas en el desarrollo de este estudio, se señalan:

- El nivel de desagregación de los datos recogidos de distintas entidades, mismo que no revela los flujos financieros y de inversión.
- En los cálculos de flujos de inversión y proyección de gastos e ingresos en las tres medidas se han calculado sobre supuestos que están variando constantemente (p.ej., gastos de emisión de bonos de carbono).
- Se han considerado la aplicación de incentivos especialmente fiscales, condición que puede ser no sostenible, si no están dentro de un instrumento legal
- La información presentada subestima la participación del sector privado, ello debido principalmente a la dificultad de recopilar información de este sector.
- En el caso de REDD+, los proyectos están sometidos a riesgo de fugas.
- El mercado de créditos de carbono en general, y de los créditos forestales en particular, sigue siendo poco líquido, volátil y sin gran visibilidad a largo plazo.

Los proyectos forestales son proyectos a largo plazo que se encuentran sometidos a un conjunto de riesgos técnicos (peligros naturales, etc.), financieros (volatilidad de los mercados, ausencia de visibilidad y de liquidez en el mercado del carbono, especialmente forestal, etc.) e institucionales (legislaciones cambiantes, riesgo de corrupción, etc.).

Entre las principales limitaciones encontradas en este estudio, se destacan principalmente la carencia de información oficial en aspectos relacionados con:

- Registros actualizados de flujos financieros de inversión pública y privada en el sector forestal. Este aspecto constituyó una de las limitaciones más importantes del estudio, pues los datos oficiales hacen referencia a la inversión pública total de la cartera de estado MAE y no por medida analizada. Además las medidas identificadas están relacionadas con más de un Ministerio, lo cual complica aún más la compilación detallada de los datos.
- Información de inversión del sector privado, por un lado no se dispone de registros o bases de datos donde obtener la información, y por otro, el tiempo para recolectar en campo estos datos excede el de esta consultoría.
- Datos oficiales necesarios principalmente para calcular flujos de plantaciones forestales, la alta diversidad de condiciones ambientales sumado a la diversidad de posibilidades de especies, dificultan la disponibilidad de datos estándares de inversiones fijas para esta actividad.

En conclusión, estas situaciones mencionadas, fueron condicionantes para hacer uso de muchos supuestos y datos estimados de estudios para los cálculos de los respectivos flujos.

5. RESULTADOS GENERALES

El análisis de los flujos de inversión realizado por el Ecuador tiene una gran importancia dada la situación actual de impactos climáticos en varios sectores de la Economía. El reciente Tsunami ocurrido en Japón deja muestra de la incapacidad del hombre frente a un evento natural extremo, y nos invita a la meditación una vez que debemos estar preparados para enfrentar situaciones de esta índole.

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 \$7.545,65 millones de dólares para los próximos 25 años.

Estos flujos representan el 31% del PIB del 2010 del Ecuador⁸³, siendo estos recursos un monto considerable que debe ser incorporado en los próximos años en la política pública a fin de lograr enfrentar de manera adecuada al cambio climático. Estos resultados se pueden analizar en las siguientes tablas (tabla 43 y 44) donde se muestran los flujos por año y por fuente de inversión.

Los resultados expuestos en las tablas reflejan la mayor parte de las inversiones deben realizarse en los primeros años y principalmente por el estado. Esto refleja la urgencia que tiene el país por contar con infraestructura y proyectos que permitan a estos sectores vincular los conceptos de cambio climático en su planificación. Por otro lado también se puede ver quien lleva la mayor responsabilidad de inversión es el Estado ya que como ente regulador y formulador de políticas es quien está encargado de generar las condiciones necesarias para contar con acciones efectivas para enfrentar al Cambio Climático.

⁸³ PIB para el año 2010 24.983 millones de dólares según las estadísticas del Banco Central del Ecuador boletín Diciembre 2010.

Tabla 43. Flujos Incrementales Nacionales Acumulados por Entidad
Millones de dólares del 2005

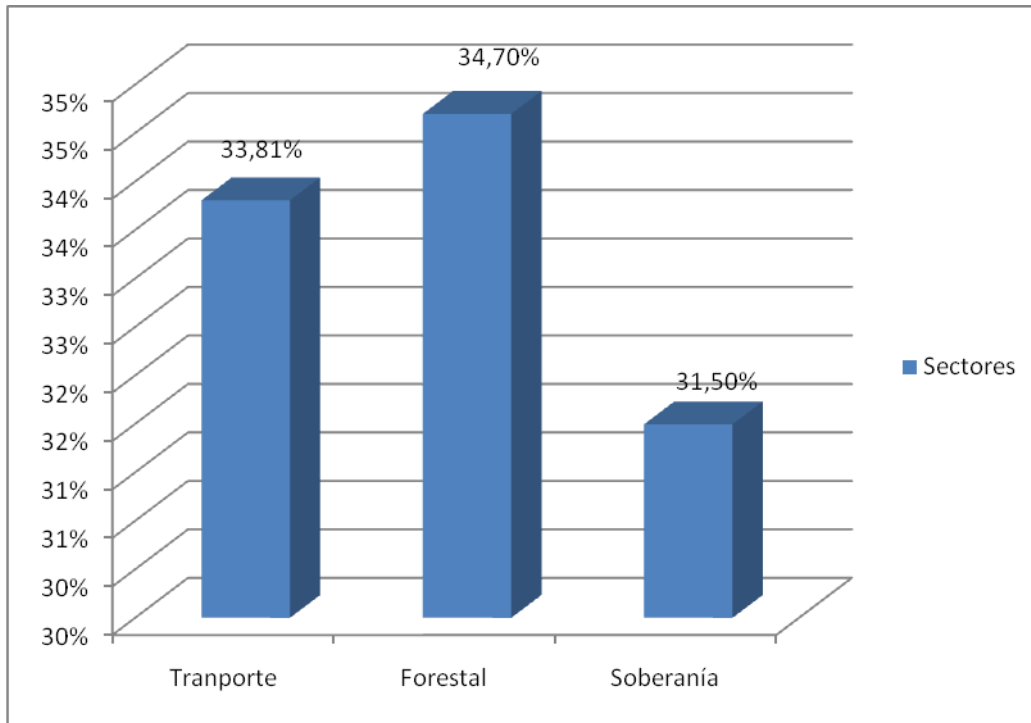
Categoría de la entidad inversora	Fuentes de fondos de FI&FF	TOTAL GENERAL ECUADOR			
		Δ FI	Δ FF	Δ O&M	Δ TOTAL
Hogares	Hogares	-	-	-	-
	Hogares en General	118,92	11,89	11,89	142,70
	PYMEPROs	0,82	5,60	1,91	8,33
	Producción PYMEPROs	656,69	-	-	656,69
Gobiernos	Nacional	-	-	-	-
	Activos nacionales	3.482,83	1.038,01	748,60	5.269,44
	Producción GP	-	-	-	-
	Extranjeros	-	-	-	-
	Préstamos del exterior (créditos)	-	-	-	-
	Ayuda bilateral del exterior (AOD bilateral)	0,09	0,09	0,05	0,22
	Ayuda multilateral del exterior (AOD multilateral)	386,23	178,78	87,39	652,40
Corporaciones	Nacional	-	-	-	-
	Producción GP	-	-	-	-
	Fondos nacionales	455,62	174,94	186,81	817,37
	Extranjeros	-	-	-	-
	Inversión Extranjera Directa (IED)	(1,19)	(0,18)	(0,12)	(1,49)
	Ayuda del exterior (AOD)	-	-	-	-
Total		5.100,00	1.409,13	1.036,52	7.545,65

Tabla 44. Flujos Incrementales nacionales por año
Millones de dólares del 2005

AÑOS	ECUADOR			
	ΔFI	ΔFF	$\Delta O\&M$	$\Delta TOTAL GENERAL$
2010	16,96	1,63	(16,16)	2,44
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	5.100,00	1.409,13	1.036,52	7.545,65

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 tienen los países para enfrentar al cambio climático.

Gráfico 46. Necesidades relativas por sector



SECTOR	FI&F (millones usd. 2005)
Transporte	2.550,93
Forestal	2.618,14
Soberanía	2.376,58
Total	7.545,65

En gráfico 46 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. Sin embargo, el sector forestal es el que mayor cantidad de recursos requiere (34,70%) esto se debe a que en el sector es necesario invertir para la compra de semillas y plantaciones con fines comerciales a fin de lograr reducir así la presión sobre los bosques nativos para la explotación maderera.

Seguida de esta inversión esta el sector Transporte, el que considera una fuerte inversión en la construcción de infraestructura necesaria para genera una movilidad sustentable y operativizar el Ferrocarril. Estas dos acciones concentran una gran cantidad de recursos sobre todo en los primeros años.

En el sector de transporte muchos estudios indican que es necesario mejorar la calidad de los combustibles como una medida de reducción de emisiones, sin embargo no se ha considerado estas acciones en el análisis debido a que para esto es necesario cuantificar los recursos para la construcción de refinerías a fin de procesar el crudo en el país y mejorar su calidad.

Sin embargo, bajo los conceptos de Cambio Climático y la tendencia hacia un desarrollo menos contaminante con una utilización cada vez menor de combustibles fósiles se realiza un análisis comparativo de los resultados de los flujos de inversión y financieros del país sin considerar estas medidas que si bien se enmarcan en mitigación del cambio climático, no van muy de

acuerdo con las iniciativas y tendencias de un cambio en el patrón de consumo y desarrollo al que apunta el nuevo esquema climático mundial.

Soberanía Alimentaria, es el sector que relativamente requiere menos recursos ya que las obras de infraestructura no son tan costosas como en los dos sectores anteriores. Esto no hace al sector menos prioritario para la inversión ya que en este sector el mayor peso relativo de inversión esta en los pequeños y medianos productores quienes requerirán apoyo del Estado para realizar un cambio en sus sistemas productivos y así lograr enfrentar el Cambio Climático. Para el tema de adaptación existen varias opiniones que mencionan la importancia de la participación del Estado en el financiamiento de medidas que apunten a reducir la vulnerabilidad.

Esto puede entenderse bajo la lógica 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. Sin embargo, el 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 los países en vías de desarrollo quienes hemos sido los que menos contribuimos al Cambio Climático. En este contexto es importante generar una cooperación y asumir la corresponsabilidad para lograr reducir efectivamente el riesgo y la vulnerabilidad de las 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 si requiere cambiar la visión del desarrollo hacia una estrategia de desarrollo sostenible y menos contaminante.

6. BIBLIOGRAFIA

- 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=ARB0000372>. 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. CRISMAN, 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 PROCINDINO. 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. YUMBLA. 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. PABBY 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
- ROSETO 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).

7. ANEXOS

Anexo 1: Justificación de la Tasa de Descuento

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 el análisis de la tasa de descuento y de flujos debe ser concebido 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.

El Cambio Climático es un claro ejemplo de estas consideraciones. La teoría común de análisis costo-beneficio que se efectúa para evaluar una inversión en el tiempo no pueden ser aplicadas literalmente ya que en el análisis se deben incluir variables como: el largo plazo, ética intergeneracional, beneficios sociales entre otras.

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, Fishel, 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 Stern⁸⁴ 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

⁸⁴ Stern N, Stern Review: The Economics of climate change, pag.42

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 atmósfera.

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 esperaría 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):

- 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 cuán 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 Stern⁸⁵, 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

Table 2A.1				
	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	0.010	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, 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 intertemporales 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.

⁸⁵ Ibid, pag 47

Anexo 2. Pautas metodológicas aplicadas para el desarrollo de proyectos (Sector Soberanía Alimentaria)

Proyectos desarrollados por INIAP

Para diseñar los proyectos propuestos por el personal técnico del INIAP, se trabajó en la determinación de las principales limitantes y de las diferentes medidas de adaptación y en la delimitación de los escenarios de base y de cambio climático para los rubros de papa, maíz suave, maíz duro y arroz. Para ello, se capacitó a 30 investigadores del INIAP con quienes se trabajó propuestas en la aplicación de la herramienta “CRISTAL” (Rojas et al., 2009) como instrumento de escaneo y transversalización del tema de cambio climático. También hubo la necesidad de capacitar en la distinción de los conceptos o términos empleados por el PNUD (2009) para el caso de este estudio. En el diseño de las propuestas de proyectos fue importante disponer de los datos necesarios que permitieron establecer las medidas de adaptación al cambio climático; para ello, se realizaron dos actividades: 1) se definió la vulnerabilidad de los rubros papa, maíz duro, maíz suave y arroz y 2) se definió las limitaciones de cada uno de ellos. Las acciones de adaptación del sector soberanía alimentaria, que el INIAP trabajó, fueron proyectadas a mediano plazo con un período de 10 años, en los cuales se utilizaron datos reales de las inversiones y costos estimados de operación y mantenimiento, aumentos en la producción y productividad, aumentos en la demanda de los rubros, tendencias de datos históricos o estimaciones, entre otros, según fue el caso. El escenario de adaptación fue plasmado en cinco proyectos de Investigación y Desarrollo, en el formato que ha estructurado la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), para financiar este tipo de proyectos y programas; estos proyectos son:

1. “Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de arroz como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador”.
2. Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de maíz duro como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador”.
3. “Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de papa como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador”.
4. “Desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción de maíz suave como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador”.
5. “Manejo, conservación y reintroducción de la variabilidad genética de cuatro rubros productivos en zonas de alta vulnerabilidad ambiental y socio-económica como mecanismo de adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en Ecuador”.

En el diseño de las propuestas de proyectos por parte del INIAP fue fundamental el apoyo brindado por su Director General, quien dio la disposición de trabajar a tiempo completo en las mismas, las cuales se vieron consolidadas en un plazo de aproximadamente tres meses; lo que demuestra la complejidad que presenta el diseño de proyectos de adaptación al cambio climático en soberanía alimentaria.

Proyecto desarrollado por el INAMHI

El equipo consultor, consciente que el INAMHI, ente rector del Sistema de Alerta Temprana en el Ecuador no dispone de una base de datos hidrometeorológica modernizada, una red

hidrometeorológica modernizada, capital humano capacitado en el manejo de redes hidrometeorológicas modernizadas, y escenarios y productos generados por los Sistemas de Alerta Temprana, se puso en contacto con el Director Ejecutivo del INAMHI, con el propósito de motivar en esta institución, el diseño de un proyecto que promueva un Sistema de Alerta Temprana que permita informar oportunamente sobre la presencia de condiciones meteorológicas adversas para la agricultura.

Conjuntamente con el Director Ejecutivo del INAMHI y su equipo asesor en temas de Sistemas de Alerta Temprana, el equipo consultor mantuvo una reunión de trabajo para motivar el diseño de un proyecto que se encamine a resolver la problemática establecida, el cual se vio consolidado en un mes de trabajo, ya que la institución disponía de una propuesta anterior, la cual fue aprobada por un donante internacional, pero finalmente no recibió los fondos para su ejecución.

La acción que el INAMHI trabajó, fue proyectada a un período de 10 años, en el cual se utilizaron datos reales de las inversiones y costos estimados de operación y mantenimiento. El proyecto diseñado fue el siguiente:

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 cambio climático en el Ecuador".

Anexo 3. 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 manejo y conservación del capital natural. 4. No se han sistematizado y socializado experiencias de proyectos y programas en el desarrollo e implementación de alternativas amigables con el ambiente.
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.	<ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 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.
	(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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se planifica la producción. 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. 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 atomicen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se ha incentivado la producción de proteínas de bajo impacto ambiental, que impulsen sectores socioeconómicos y geográficos deprimidos como alternativas viables que atomicen la oferta y minimicen la presión sobre otros ecosistemas. 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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se dispone de medidas financieras de manejo del riesgo de sufrir inseguridad alimentaria. 2. Los seguros agrícolas de índice climático no son muy conocidos y no funcionan de manera adecuada. 3. No se ha incentivado a los subsidios como medidas de adaptación, es decir, no se incentiva a los que realizan un manejo eficiente del agua, rotación y cultivos múltiples, etc.

Anexo 4. Tablas de proyectos y programas: periodo histórico y por escenario

Proyectos y programas del periodo histórico (Miles de dólares; Periodo 2005-2010)

ENTIDAD INVERSORA – PROGRAMA - PROYECTO	MyC RRNN	Productividad	SAT	Territorialidad SA	Total general
PRODUCTORES					
ARROZ (EN CÁSCARA)		1.845.786,80			1.845.786,80
MAÍZ DURO (ZEA MAYS L.)		1.303.773,31			1.303.773,31
PAPA (TUBÉRCULO FRESCO)		602.398,35			602.398,35
MAÍZ SUAVE		397.913,45			397.913,45
MAGAP					
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, PARTICIPATIVA Y PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	459,07	38.777,35			39.236,42
REACTIVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO AFECTADO POR LAS INUNDACIONES		33.059,92			33.059,92
PLAN DE EMERGENCIA PARA EL SECTOR AGROPECUARIO DEL PAÍS ZONAS AFECTADAS POR LA PRESENCIA DE HELADAS Y SEQUIA (FAC)		15.953,23			15.953,23
PROGRAMA REACTIVACIÓN Y MICROCRÉDITO BONO CAFETALERO		10.418,46			10.418,46
COMPETITIVIDAD AGROPECUARIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE	8.409,76				8.409,76
SIN PROYECTO		8.157,16	1,49		8.158,65
OBRAS PUBLICAS		4.861,44	911,36		5.772,80
ERRADICACIÓN DE LA FIEBRE AFTOSA		5.528,66			5.528,66
REACTIVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO AFECTADO POR EL DÉFICIT HÍDRICO		5.481,73			5.481,73
MEJORAMIENTO DE RIEGO PARCELARIO EN LAS PROVINCIAS DE COTOPAXI, TUNGURAHUA, CHIMBORAZO Y BOLÍVAR PARA OPTIMIZACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DEL AGUA PARA USO AGROPECUARIO		5.268,75			5.268,75
REGULARIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS RURALES	5.242,07				5.242,07
ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UNA PLANTACIÓN DE PINOS PATULA- LLANO GRANDE		4.353,16			4.353,16
RIEGO PÍLLARO		4.162,72			4.162,72
TERMINACIÓN DE CANALES PRINCIPALES DE LA CUENCA DEL RIO JUBONES		4.162,72			4.162,72
IMPLEMENTACIÓN DEL SEGURO AGRÍCOLA ORIENTADO A LA AGRICULTURA FAMILIAR Y CAMPESINA				4.126,71	4.126,71
PROGRAMA DE REGULARIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS RURALES - PRAT	3.938,27				3.938,27
FIDA DESARROLLO DEL CORREDOR CENTRAL		3.716,75			3.716,75

PROYECTO AGROPECUARIO EMERGENTE POR ERUPCIÓN VOLCÁN TUNGURAHUA (FONDOS FAC)		3.593,41			3.593,41
PROYECTO DE RIEGO RIO JUBONES		3.352,18			3.352,18
PROGRAMA SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN E INFORMACIÓN DE TIERRAS RURALES	3.139,18				3.139,18
REACTIVACIÓN DEL MICROCRÉDITO BONO CAFETALERO		2.882,10			2.882,10
2KR		2.763,53			2.763,53
REACTIVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO AFECTADO POR LAS INUNDACIONES		2.728,98			2.728,98
BIENES Y SERVICIOS PARA INVERSIÓN		2.720,07			2.720,07
REACTIVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO AFECTADO POR EL DÉFICIT HÍDRICO		2.378,42			2.378,42
PROYECTO DE RIEGO PÍLLARO		1.921,40			1.921,40
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE 5 MUELLES PESQUEROS ARTESANALES		1.686,43			1.686,43
TRANSFERENCIAS Y DONACIONES PARA INVERSIÓN		1.561,02			1.561,02
CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL ECUADOR				1.272,99	1.272,99
DESARROLLO RURAL DE ESMERALDAS		1.113,68			1.113,68
FIDA PROYECTOS DE DESARROLLO DEL CORREDOR CENTRAL		1.037,15			1.037,15
PROERA		979,05			979,05
L		974,94			974,94
PROGRAMA DE FUMIGACIÓN CONTRA EL HONGO DE LA SIGATOKA NEGRA		961,05			961,05
BIENES DE LARGA DURACIÓN		701,96	56,10		758,06
PROYECTO DE COMPETITIVIDAD AGROPECUARIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE	707,51				707,51
BIRF 4075 PROYECTO SERVICIOS AGROPECUARIOS		537,99			537,99
CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA ORGANIZACIONES CAMPESINAS DEL PAÍS		520,34			520,34
PLANTA DE PREPROCESO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE ESMERALDAS		436,43			436,43
CONSTRUCCION DEL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN ECHEANDÍA		319,29			319,29
PLAN DE FOMENTO DE ACCESO A TIERRAS A LOS PRODUCTORES FAMILIARES DEL ECUADOR	303,33				303,33
PROGRAMA NACIONAL DE CÁRNICOS		195,76			195,76
PROGRAMA NACIONAL DE NEGOCIOS RURALES INCLUSIVOS PRONERI				147,14	147,14
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL MAGAP		115,49			115,49
HABILITACIÓN DE TIERRAS PARA USO AGRÍCOLA EN ÁREAS COMUNALES DE LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA EN EL MARCO DEL PROYECTO PIDASSE	111,41				111,41
DESARROLLO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS POBLACIONES AFECTADAS POR EL VOLCÁN TUNGURAHUA		106,49			106,49

CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE RIEGO		104,07			104,07
GASTOS EN PERSONAL PARA INVERSIÓN		102,52			102,52
DOTACIÓN DE FLOTADORES PARA ARTES DE PESCA QUE UTILIZA LA FLOTA ARTESANAL ECUATORIANA				100,90	100,90
PROYECTO 2KR		81,19			81,19
CENSO PESQUERO SISTEMA DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR PESQUERO		78,08			78,08
APOYO AL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PILOTO PARA PRODUCTOS DE LA PESCA				67,54	67,54
CENTROS PROVINCIALES DE INFORMACIÓN PILOTOS EN GUAYAS Y CHIMBORAZO			57,14		57,14
DESARROLLO DE APUESTAS PRODUCTIVAS Y PROMOCIÓN AGRÍCOLA EN LAS PROVINCIAS DE LA INVERSIÓN EN EL ECUADOR		45,68			45,68
BANCO DE GERMOPLASMA	43,74				43,74
SUPRESIÓN DE PARTIDA		27,41			27,41
PLATAFORMA TECNOLÓGICA AMBIENTE WEB			16,84		16,84
APOYO A LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN LA ZONA EXCLUSIVA DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL		13,75			13,75
PLANTA DE PREPROCESO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE ESMERALDAS		10,16			10,16
PROGRAMA NACIONAL DE MARCADO DE ATÚN PATUDO EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL 2009		6,31			6,31
ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS DE LAS FACILIDADES PESQUERAS DE PUERTO HUARACO, PUERTO JELÍ, PUERTO BOLÍVAR, SAN LORENZO, LIMONES, ROCAFUERTE, ENGABAO, PLAYAS, PUNA, ARENALES DE CRUCITA, PUNTA BELLACA, EL MATAL, PUERTO CHANDUY, PUERTO EL		3,40			3,40
PROYECTO DE ADQUISICIÓN DE PLÁNTULAS EN EL AÑO 2008		2,46			2,46
PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE OVINOS, CAPRINOS Y ALPACAS				0,00	0,00
CULTIVO DE LA TILAPIA CHITRALADA (OREOCHEROMIS SP.) EN REPRESAS COMO MEDIDA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL EMBALSE DAULE - PERIPA				0,00	0,00
CULTIVO DE TILAPIA CHITRALADA (OREOCHROMIS SP.) EN REPRESAS COMO MEDIDA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL EMBALSE DAULE-PERIPA				0,00	0,00
MIES					
PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR-PAE				115.786,13	115.786,13
INVERSIONES DE DESARROLLO RURAL TERRITORIAL				23.015,89	23.015,89
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN-SIAN				14.256,26	14.256,26
FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA				13.779,93	13.779,93
PROTECCIÓN ALIMENTARIA				6.747,20	6.747,20
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES ESTRATÉGICAS DEL INFA				4.510,06	4.510,06
GESTIÓN DE DESARROLLO PRODUCTIVO				2.904,42	2.904,42
DESARROLLO RURAL SIERRA CENTRO				2.481,34	2.481,34

DESARROLLO RURAL COSTA CENTRO				2.333,30	2.333,30
PLAZAS DEL BUEN VIVIR				2.199,02	2.199,02
PROGRAMA ALIMÉNTATE ECUADOR				1.450,09	1.450,09
REDES DE SEGURIDAD ALIMENTARIA				1.294,34	1.294,34
PROYECTO DE DESARROLLO DEL CORREDOR CENTRAL				1.188,96	1.188,96
PROGRAMA ALIMENTARIO NUTRICIONAL INTEGRAL				1.109,79	1.109,79
PROMOCIÓN DE ALIMENTOS SALUDABLES				525,33	525,33
INTERCAMBIO Y COMERCIALIZACIÓN				501,96	501,96
PROGRAMAS DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA				501,45	501,45
AMPLIACIÓN SISTEMA DE RIEGO TEJAR BALVANERA-GUAMOTE. CONVENIO CONSEJO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO.		95,89			95,89
DESARROLLO PUEBLOS INDÍGENAS Y NEGROS - PRODEPINE				79,46	79,46
AMPLIACIÓN SISTEMA DE RIEGO COMUNIDAD EL OBRAJE-RIOBAMBA. CONVENIO CONSEJO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO		32,53			32,53
MEE					
PROGRAMA SISTEMA INTEGRADO DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN -SIAN-				112.856,42	112.856,42
MSP					
ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN -SIAN-				12.686,18	12.686,18
INIAP					
SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS (INIAP-SENPLADES-SOBERANÍA).				2.954,74	2.954,74
INCREMENTO DEL NIVEL PRODUCTIVO, SOCIAL Y ECONÓMICO DEL SECTOR ARROCERO ECUATORIANO, A TRAVÉS DE LA INVERSIÓN PÚBLICA PARA LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL INIAP (INIAP-SENPLADES-MEJORAMIENTO).		1.419,92			1.419,92
SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS (INIAP-SENPLADES-SOBERANÍA).	1.072,16				1.072,16
FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD LOCAL Y DESARROLLO DE MATERIALES DE APRENDIZAJE PARA MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO PAPA EN EL ECUADOR (INIAP-CEREPS-ECAS).		510,67			510,67
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE PAPA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS DE LA SIERRA ECUATORIANA (INIAP-SENPLADES-FORTALECIMIENTO).	99,72	249,24		63,96	412,92
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMPETITIVIDAD (9 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS POR LA SENACYT 2008)				405,65	405,65
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMPETITIVIDAD (30 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS POR LA SENACYT)				395,67	395,67
MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES PARA AGRICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA CON BASE A CUENCAS HIDROGRÁFICAS: EL CASO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIMBO		344,35			344,35
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA EN EL ECUADOR (INIAP-FORTIPAPA-IV)		305,66			305,66
TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS AGROPRODUCTIVAS DIVERSIFICADAS PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES DE LOS RÍOS, GUAYAS Y MANABÍ (INIAP-CEREPS)		272,22			272,22
TRANSFERENCIA DE INNOVACIONES AGROPECUARIAS A ORGANIZACIONES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES EN CUATRO PROVINCIAS DE LA SIERRA ECUATORIANA (INIAP-CEREPS-TRANSFERENCIA).		263,34			263,34

INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y MERCADOS DIFERENCIADOS PARA PRODUCTORES DE PAPAS NATIVAS (INIAP-FONTAGRO)		256,34			256,34
MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES PARA AGRICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIMBO, ECUADOR (INIAP-SANREM CRSP).		240,63			240,63
OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA PRODUCTIVIDAD, CON MARCADA RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y SU MANEJO INTEGRAL EN EL LITORAL ECUATORIANO (INIAP-CEREPS-MIC)		236,99			236,99
MONITOREO DE SEMILLAS CONSERVADAS EN EL BANCO DE GERMOPLASMA INIAP PARA SELECCIONAR SEIS ESPECIES EN SITUACIÓN CRÍTICA, ESTUDIAR SU DIVERSIDAD GENÉTICA E IDENTIFICAR PATÓGENOS ASOCIADOS (INIAP-CEREPS).		177,74			177,74
MANEJO DE NUTRIENTES POR SITIO ESPECÍFICO EN LOS CULTIVOS DE ARROZ Y MAÍZ, EN EL LITORAL ECUATORIANO (INIAP-CEREPS).	170,25				170,25
SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS				161,75	161,75
DIVERSIFICACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA, LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA: SARAGURO, ECUADOR (INIAP-INIA ESPAÑA-CIP-CIMMYT).	137,76				137,76
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN EXPORTABLE				115,88	115,88
INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN DE COMPONENTES DE MANEJO INTEGRADO DE PATÓGENOS DEL SUELO EN EL CULTIVO DE PAPA, CON PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA SIERRA CENTRO (INIAP-CEREPS-PATÓGENOS).	1,72	108,54			110,26
GENERACIÓN DE CLONES Y VARIEDADES DE PAPA TOLERANTES A SEQUÍA PARA LA SIERRA CENTRAL (INIAP-CEREPS-SEQUÍA).	83,53				83,53
FONDO LATINOAMERICANO PARA ARROZ DE RIEGO (INIAP-FLAR-ARROZRIEGO)		80,19			80,19
RED DE INNOVACIÓN DE MEJORAMIENTO Y DISEMINACIÓN DE LA PAPA: PLASMANDO IMPACTO EN LA CADENA LATINOAMERICANA (INIAP-CYTED)		77,84			77,84
AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN COMO UNA POTENCIAL VÍA PARA PROMOVER EL MANEJO DE RECURSOS, INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y MEJORAR LAS CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS EN LA REGIÓN ANDINA (INIAP-SANREM).	57,97				57,97
HÍBRIDOS DE MAÍZ DE GRANO AMARILLO DURO DE ALTA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD PROTEICA COMO ALTERNATIVA PARA AGRICULTOR DEL LITORAL ECUATORIANO (INIAP-CEREPS-PROTEICA).		55,72			55,72
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP): CIENCIA PARA EL CRECIMIENTO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (INIAP-IPM CRSP).	40,77				40,77
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS Y MERCADOS DIFERENCIADOS PARA PRODUCTOS DE PAPAS NATIVAS		26,50			26,50
INFLUENCIA DE RESIDUOS VEGETALES DE ARROZ, MAÍZ Y SORGO SOBRE EL DESARROLLO DE ESPECIES CULTIVADAS	24,51				24,51
INNOVACIÓN PARA EMPRENDIMIENTO DE YUCA Y CAMOTE EN LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA OPORTUNIDADES DE MERCADO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EMPRENDEDORES DE MANABÍ-ECUADOR.		22,89			22,89
IMPACTO AMBIENTAL DEL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN ÁREAS DEDICADAS AL CULTIVO DE ARROZ (INIAP-CEREPS)		22,85			22,85
OBTENCIÓN DE NORMAS DE DIAGNÓSTICO FOLIAR DRIS EN ARROZ (INIAP-CEREPS).		20,38			20,38
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA EN EL ECUADOR, FORTIPAPA.		16,41			16,41
RESCATE DE LA AGRODIVERSIDAD DE LA PROVINCIA DE IMBABURA COMO MEDIDA PARA UNA CONSERVACIÓN SOSTENIBLE Y DE SEGURIDAD ALIMENTARIA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	5,98				5,98
RECOLECCIÓN DEL USO Y DESARROLLO DE RESISTENCIA A PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE ARROZ Y FRIJOL EN COLOMBIA, VENEZUELA Y ECUADOR		3,56			3,56
REGENERACIÓN DE LA COLECCIÓN DE PAPA EN EL ECUADOR		1,68			1,68
PAPAS NATIVAS UN CULTIVO CON POTENCIAL DE ALTO VALOR AÑADIDO PAPA AGRICULTURA SOSTENIBLE		0,24			0,24

GENERACIÓN DE CLONES Y VARIETADES DE PAPA TOLERANTES A SEQUIA PARA SIERRA CENTRAL		0,00			0,00
INVESTIGACIÓN Y VALIDACIÓN DE COMPONENTES DE MANEJO INTEGRADO DE PATÓGENOS DEL SUELO CULTIVO PAPA		0,00			0,00
TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS AGROPRODUCTIVAS DIVERSIFICADAS PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES DE LOS RÍOS, GUAYAS Y MANABÍ (INIAP-CEREPS-TRANSFERENCIA).	0,00				0,00
INFLUENCIA DE RESIDUOS VEGETALES ARROZ, MAÍZ Y SORGO SOBRE DESARROLLO DE ESPECIES CULTIVADAS Y SILVESTRES (INIAP-CEREPS-RESIDUOS).		0,00			0,00
MANEJO DEL VIRUS DE MANCHA ANILLADA DE PAPAYA EN CULTIVO DE PAPAYA DE CONSUMO INTERNO Y EXPORTACIÓN		0,00			0,00
MANEJO DE NUTRIENTES POR SITIO ESPECIFICO EN CULTIVOS DE ARROZ Y MAÍZ EN LITORAL ECUATORIANO		0,00			0,00
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, SANIDAD E INOCUIDAD DE PANELA GRANULADA DE ORGANIZACIONES PEQUEÑOS PRODUCTORES		0,00			0,00
OBTENCIÓN DE NORMAS DE DIAGNOSTICO FOLIAR DRIS EN ARROZ (INIAP-CEREPS-NORMAS).		0,00			0,00
TRANSFERENCIA INNOVACIÓN AGROPECUARIA A ORGANIZACIONES DE PEQUEÑOS Y MEDIANO PRODUCTORES		0,00			0,00
MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, SOBERANÍA, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y DESARROLLO AGROPECUARIO EN LA AMAZONIA ECUATORIANA				0,00	0,00
IMPACTO AMBIENTAL DEL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN ÁREAS DEDICADAS AL CULTIVO DE ARROZ (INIAP-CEREPS-MALEZAS).		0,00			0,00
MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, SOBERANÍA, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y DESARROLLO AGROPECUARIO EN LA AMAZONIA ECUATORIANA				0,00	0,00
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN EXPORTABLE				0,00	0,00
DESARROLLO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL DEL TOMATE DE ÁRBOL, MORA Y CARICÁCEAS DE ALTURA EN EL ECUADOR		0,00			0,00
INAMHI					
MEJORAMIENTO DE LA RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS			1.900,29		1.900,29
MEJORAMIENTO DE LA RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS			1.627,49		1.627,49
LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DE AGUA Y SEDIMENTOS -LANCAS			0,00		0,00
LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTOS - LANCAS			0,00		0,00
INAR					
CONTROL DE INUNDACIONES DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ORO			2.798,46		2.798,46
RESERVORIO COOPERATIVA AGRÍCOLA CARCHI		61,59			61,59
REHABILITACIÓN RESERVORIO TAMBOLOMA, ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS CHIQUICAGUA		0,00			0,00
PEQUEÑOS EMBALSES DE AGUA - RESERVORIOS		0,00			0,00
CIP					
PROYECTO PÁRAMO ANDINO	1.494,58				1.494,58
CONTRIBUIR A ALCANZAR MEDIOS SOSTENIBLES DE VIDA E INCREMENTAR EL BIENESTAR DE LAS COMUNIDADES RURALES DESFAVORECIDAS DE BOLIVIA, PERÚ Y ECUADOR	313,08				313,08

PAPA ANDINA FASE III				259,26	259,26
PRODUCCIÓN HORTÍCOLA SALUDABLE Y SUSTENTABLE (HSHP) EN LA REGIÓN ANDINA CENTRAL (HORTICULTURA SANA Y SUSTENTABLE-HSS)	212,29				212,29
CONTROL ECOLÓGICO DE TECIA SOLANIVORA		64,32			64,32
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PARA INNOVAR Y REDUCIR LA POBREZA EN LOS ANDES (INNOVANDES) FASE I		31,59			31,59
FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEMILLA DE PAPA NATIVA EN BOLIVIA, ECUADOR Y PERÚ		20,69			20,69
IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS EN AGRO NEGOCIOS EN LA CADENA DE LA PAPA (ALIANZA CAMBIO ANDINO)				17,19	17,19
MANEJO INTEGRADO DEL TIZÓN TARDÍO EN LOS TRÓPICOS DE ALTURA		12,03			12,03
INCCA					
PROGRAMA EMERGENTE DE REACTIVACIÓN AGRÍCOLA DE LAS PROVINCIAS DE ORELLANA, SUCUMBÍOS Y NAPO		2.257,91			2.257,91
PROGRAMA EMERGENTE DE REACTIVACIÓN AGRÍCOLA DE LAS PROVINCIAS DE ORELLANA, SUCUMBÍOS Y NAPO. PROERA Y PRONAPO		158,94			158,94
CODELORO					
PROYECTO DE CONTROL DE INUNDACIONES DEL SECTOR AGRÍCOLA			912,21		912,21
CONTROL DE INUNDACIONES SECTOR AGRÍCOLA			603,59		603,59
STGR					
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES			858,25		858,25
RIESGOS NATURALES DE ALERTA TEMPRANA			216,81		216,81
COSENA					
BID RIESGOS NATURALES ALERTA TEMPRANA			720,93		720,93
RIEGOS NATURALES DE ALERTA TEMPRANA			38,32		38,32
SNGR					
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y GESTIÓN DEL RIESGO NATURAL (BID 1707/OC-EC)			442,14		442,14
ECOCIENCIA					
RECUPERACIÓN DE SUELOS Y MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE 5 COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CHIMBORAZO, PERTENECIENTES A LAS ORGANIZACIONES DE SEGUNDO GRADO FOCIFCH Y UCASAJ				110,53	110,53
RECUPERACIÓN DE SUELOS Y MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE 5 COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CHIMBORAZO, PERTENECIENTES A 5 ORGANIZACIONES DE LA FOCIFCH.				74,14	74,14
USO DE TINTES NATURALES PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE FIBRA DE ALPACA EN CINCO COMUNIDADES DE LA FOCIFCH				49,35	49,35
REVALORIZACIÓN CULTURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD DEL ECOSISTEMA PÁRAMO, MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DE LA FIBRA DE ALPACA Y DEL ECOTURISMO EN LAS FALDAS DE CHIMBORAZO	12,45				12,45
USO DE TINTES NATURALES PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE FIBRA DE ALPACA EN LAS COMUNIDADES DE TAMBOHUASHA Y SANTA TERESA				11,80	11,80

REVALORIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DE LA CULTURA EN EL PÁRAMO, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN TALLER DE TINTURADO PARA EL CENTRO ARTESANAL DE TAMBOHUASHA				8,11	8,11
PREDESUR					
PEQUEÑOS EMBALSES DE AGUA -RESERVORIOS-		163,59			163,59
UEB					
UTILIZACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ, CEBADA, TRIGO, QUINUA Y AMARANTO CULTIVADAS EN LAS PROVINCIAS DE BOLÍVAR, TUNGURAHUA Y CHIMBORAZO EN LA ELABORACIÓN DE HARINAS ALTAMENTE NUTRITIVAS PARA EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE SUCEDÁNEOS DEL PAN				101,08	101,08
ESPL					
DESARROLLO DEL RECURSO AZOLLA ANABAENA Y APLICACIONES EN LOS SECTORES AGRÍCOLA, PECUARIO Y ACUÍCOLA. T.T-08-000011.		57,57			57,57
DESARROLLO DEL RECURSO AZOLLA ANABAENA Y APLICACIONES EN LOS SECTORES AGRÍCOLA, PECUARIO Y ACUÍCOLA. T.T-08-000011.		25,28			25,28
DESARROLLO Y FOMENTO AGRÍCOLA		0,00			0,00
UTA					
DESARROLLO DE MEZCLAS FARINÁCEAS DE CEREALES (MAÍZ, TRIGO, CEBADA) Y PAPAS ECUATORIANAS COMO SUSTITUTO DE HARINA DE TRIGO IMPORTADA PARA LA ELABORACIÓN DE PAN Y FIDEO				72,57	72,57
UNL					
MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA CON ANÁLISIS DE CADENAS ALIMENTARIAS EN PRODUCTOS PERECIBLES EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE PRODUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE LOJA				42,07	42,07
PROGRAMA DE SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL SECTOR RURAL: CASO COMUNA COLLANA CATACOCHA				7,97	7,97
ESPN					
MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SECADO PARA EL SECTOR AGRÍCOLA		21,15			21,15
ESPE					
CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DE SUPRESIVIDAD PRESENTES EN SUELOS ANDINOS A PHYTHOPHTORA INFESTANS, CAUSANTE DEL TIZÓN TARDÍO DE LA PAPA, Y A OTROS OOMYCETES		18,67			18,67
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y ALERTA TEMPRANA FRENTE A UNA EVENTUAL ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI UTILIZANDO REDES DE CENSORES INALÁMBRICOS PARA LA ESPE.			0,60		0,60
UTEQ					
USO DE GRAMÍNEAS Y FORRAJERAS ARBUSTIVAS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES, CONEJOS Y OVINOS TROPICALES				15,75	15,75
PROYECTO PIC-08-0000186 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN NUTRITIVA Y RESPUESTA BIOLÓGICA DE SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS TROPICALES EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RIO GUAYAS		2,34			2,34
UEA					
MAQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS PARA PRACTICAS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AGROPECUARIA		0,57			0,57
TOTAL GENERAL		26.081,10	4.335.574,71	11.162,01	330.790,29

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Proyectos y programas del Escenario Base (Miles de dólares; Periodo 2011-2030)

ENTIDADES INVERSORAS – PROGRAMAS - PROYECTOS	MyC RRNN	Productividad	SAT	Territorialid ad SA	Total general
PRODUCTORES					
ARROZ (EN CÁSCARA)		6.146.200,46			6.146.200,46
MAÍZ DURO (ZEA MAYS L.)		3.719.296,97			3.719.296,97
PAPA (TUBÉRCULO FRESCO)		1.998.651,66			1.998.651,66
MAÍZ SUAVE		1.315.641,35			1.315.641,35
MAGAP					
IMPLEMENTACIÓN DEL SEGURO AGRÍCOLA ORIENTADO A LA AGRICULTURA FAMILIAR Y CAMPESINA				478.934,78	478.934,78
PROGRAMA NACIONAL DE NEGOCIOS RURALES INCLUSIVOS PRONERI		42.013,62		71.497,27	113.510,89
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, PARTICIPATIVA Y PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	1.171,74	98.977,09			100.148,83
PROYECTO DE FOMENTO INTEGRAL A LA PRODUCCIÓN FAMILIAR	2.830,88	1.110,94		869,19	4.811,02
CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL ECUADOR				593,73	593,73
MIES					
PROGRAMA ALIMENTATE ECUADOR (PROTECCIÓN - PROMOCIÓN PAS - PLAZAS DEL BUEN VIVIR - PANI - ADULTO MAYOR)				122.799,54	122.799,54
INIAP					
SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS (INIAP-SENPLADES-SOBERANÍA).				5.034,33	5.034,33
MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL QUE DISPONEN LAS COMUNIDADES DE SARAGURO COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INIAP-MAE-PNUD)	175,24				175,24
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE PAPA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS DE LA SIERRA ECUATORIANA (INIAP-SENPLADES-FORTALECIMIENTO).	40,09	102,23		25,26	167,58
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP): CIENCIA PARA EL CRECIMIENTO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (INIAP-IPM CRSP).	163,90				163,90
MONITOREO DE SEMILLAS CONSERVADAS EN EL BANCO DE GERMOPLASMA INIAP PARA SELECCIONAR SEIS ESPECIES EN SITUACIÓN CRÍTICA, ESTUDIAR SU DIVERSIDAD GENÉTICA E IDENTIFICAR PATÓGENOS ASOCIADOS (INIAP-CEREPS).			48,59		48,59
CIP					
PROYECTO PÁRAMO ANDINO	542,27				542,27
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PARA INNOVAR Y REDUCIR LA POBREZA EN LOS ANDES (INNOVANDES) FASE I			31,03		31,03

FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEMILLA DE PAPA NATIVA EN BOLIVIA, ECUADOR Y PERÚ		21,09			21,09
FAO					
DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y COMERCIALES DE LOS CRIADORES DE ALPACAS DE LAS COMUNIDADES DE LA UNOCANC				0,00	0,00
INAMHI					
FORTALECIMIENTO DEL INAMHI EN APOYO A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES Y DEL CAMBIO CLI-MATICO EN ECUADOR			0,00		0,00
TOTAL GENERAL	4.924,13	13.322.095,05	0,00	679.754,10	14.006.773,29

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Proyectos y programas del Escenario de Adaptación (Miles de dólares; Periodo 2011-2030)

ENTIDAD INVERSORA – PROGRAMAS - PROYECTOS	MyC RRNN	Productividad	SAT	Territorialidad SA	Total general
PRODUCTORES					
ARROZ (EN CÁSCARA)		6.435.012,78			6.435.012,78
MAÍZ DURO (ZEA MAYS L.)		3.726.447,49			3.726.447,49
PAPA (TUBÉRCULO FRESCO)		2.172.024,27			2.172.024,27
MAÍZ SUAVE		1.502.996,08			1.502.996,08
MAGAP					
IMPLEMENTACIÓN DEL SEGURO AGRÍCOLA ORIENTADO A LA AGRICULTURA FAMILIAR Y CAMPESINA				785.989,15	785.989,15
PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, PARTICIPATIVA Y PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	2.343,48	408.049,45			410.392,94
PROGRAMA NACIONAL DE NEGOCIOS RURALES INCLUSIVOS PRONERI		63.020,43		142.994,54	206.014,97
PERFIL DE PROYECTO PARA IMPLEMENTAR NUEVAS PLANTAS DE SILOS Y CENTROS DE ACOPIO COMUNITARIOS PARA ALMACENAMIENTO.				127.821,64	127.821,64
PROYECTO DE FOMENTO INTEGRAL A LA PRODUCCIÓN FAMILIAR	56.617,66	22.218,88		17.383,81	96.220,35
PERFIL DE PROYECTO PARA REPOTENCIAR Y AMPLIAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ACTUAL DE LA UNA				69.114,31	69.114,31
CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL ECUADOR				593,73	593,73
MIPRO					
PROYECTO PARA EL FOMENTO DE LAS MIPYMES ECUATORIANAS				144.410,71	144.410,71
PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE VALOR DE CÁRNICOS				94.372,80	94.372,80
PROYECTO PARA EL DESARROLLO, GENERACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MEJORA COMPETITIVA (PMC)				64.070,73	64.070,73
PROYECTO PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR PRODUCTIVO INDUSTRIAL DEL PAÍS				48.294,60	48.294,60
PROYECTO NACIONAL DE CAPACITACIÓN INDUSTRIAL ESPECIALIZADA PARA EL FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO				36.470,41	36.470,41
PROYECTO NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE CADENAS AGROINDUSTRIALES				32.661,84	32.661,84
PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE LA ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL				31.480,09	31.480,09
PROTECCIÓN A LOS DERECHOS DE LAS CONSUMIDORAS Y CONSUMIDORES EN EL ECUADOR, FOMENTANDO LAS BUENAS PRÁCTICAS COMERCIALES.				14.524,93	14.524,93
PROYECTO DE CONTROL Y REGULACIÓN DEL PODER DE MERCADO EN EL ECUADOR				11.755,18	11.755,18

DESARROLLAR LA GOBERNANZA INDUSTRIAL TERRITORIAL				8.133,61	8.133,61
MIES					
PROGRAMA ALIMENTATE ECUADOR (PROTECCIÓN - PROMOCIÓN PAS - PLAZAS DEL BUEN VIVIR - PANI - ADULTO MAYOR)				245.599,08	245.599,08
INIAP					
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ARROZ COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR	15.716,28				15.716,28
FONDO ROTATIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA		12.829,38			12.829,38
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PAPA COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR	10.558,98				10.558,98
SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA BASADA EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS (INIAP-SENPLADES-SOBERANÍA).				10.068,66	10.068,66
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ DURO COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR	9.997,29				9.997,29
DESARROLLO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ SUAVE COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN ECUADOR	8.134,23				8.134,23
MANEJO, CONSERVACIÓN Y REINTRODUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE CUATRO RUBROS PRODUCTIVOS EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIO-ECONÓMICA COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN		3.750,42			3.750,42
FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE PAPA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS DE LA SIERRA ECUATORIANA (INIAP-SENPLADES-FORTALECIMIENTO).	80,18	204,47		50,52	335,17
AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN COMO UNA POTENCIAL VÍA PARA PROMOVER EL MANEJO DE RECURSOS, INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y MEJORAR LAS CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS EN LA REGIÓN ANDINA (INIAP-SANREM).	220,27				220,27
MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL QUE DISPONEN LAS COMUNIDADES DE SARAGURO COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INIAP-MAE-PNUD)	218,10				218,10
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP): CIENCIA PARA EL CRECIMIENTO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (INIAP-IPM CRSP).	163,90				163,90
MONITOREO DE SEMILLAS CONSERVADAS EN EL BANCO DE GERMOPLASMA INIAP PARA SELECCIONAR SEIS ESPECIES EN SITUACIÓN CRÍTICA, ESTUDIAR SU DIVERSIDAD GENÉTICA E IDENTIFICAR PATÓGENOS ASOCIADOS (INIAP-CEREPS).		55,01			55,01
INAMHI					
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA, EN APOYO A LA GESTIÓN DEL RIESGO			22.681,11		22.681,11

HIDROMETEOROLÓGICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA POR PRESENCIA DE EVENTOS ATMOSFÉRICOS ADVERSOS Y EFECTOS DE CAMBIOS CLIMÁTICO EN EL ECUADOR					
FORTALECIMIENTO DEL INAMHI EN APOYO A LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES NATURALES Y DEL CAMBIO CLI-MATICO EN ECUADOR			6.157,11		6.157,11
ECOCIENCIA					
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DE LA ACTIVIDAD ALPAQUERA EN CHIMBORAZO		190,04		9.202,18	9.392,21
PMA					
ENHANCING RESILIENCE OF COMMUNITIES TO THE ADVERSE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON FOOD SECURITY, IN PICHINCHA PROVINCE AND THE JUBONES RIVER BASIN.			4.971,38		4.971,38
MAE					
INTRODUCCIÓN DEL COMPONENTE DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PROYECTOS DE DESARROLLO	1.318,22				1.318,22
FAO					
DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y COMERCIALES DE LOS CRIADORES DE ALPACAS DE LAS COMUNIDADES DE LA UNOCANC				766,17	766,17
AMPACH					
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE INDUSTRIALIZACIÓN DE QUINUA				602,15	602,15
CIP					
PROYECTO PÁRAMO ANDINO	542,27				542,27
FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PARA INNOVAR Y REDUCIR LA POBREZA EN LOS ANDES (INNOVANDES) FASE I		31,03			31,03
FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEMILLA DE PAPA NATIVA EN BOLIVIA, ECUADOR Y PERÚ		21,09			21,09
UTEQ					
PROGRAMA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLES DEL CULTIVO DE MAÍZ Y ARROZ CON BASE EN LA PRODUCCIÓN Y USO DE BIOINSUMOS AGRÍCOLAS	416,95				416,95
TOTAL GENERAL	106.327,82	14.346.850,82	33.809,60	1.896.360,83	16.383.349,08

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – FAO – CIP – INAMHI. Elaboración: consultores

Anexo 5. Flujos incrementales por medida de adaptación, entidades de inversión y año de aplicación de los fondos

Año	MyC RRNN				Productividad				SAT		Territorialidad SA						Total general	
	MAGAP	INIAP	MAE	UTEQ	PRODUCTORES	MAGAP	INIAP	ECOCIENCIA	INAMHI	PMA	MAGAP	MIPRO	MIES	INIAP	ECOCIENCIA	FAO		AMPACH
2011	23.146,56	16.933,08	111,62	125,09	30.991,57	58.104,95	14.161,27	19,00	6.371,07	481,10	85.489,05	157.082,21	30.387,94	1.487,41	305,47	284,56	271,60	425.753,52
2012	16.432,63	5.757,58	63,51	166,78	30.753,20	39.620,69	266,00	19,00	14.419,85	801,84	112.636,37	160.143,67	43.270,43	1.559,17	317,64	328,50	116,42	426.673,26
2013	15.379,33	3.859,81	63,51	125,09	30.228,22	43.366,21	293,27	19,00	2.564,54	882,02	90.242,40	126.738,11	49.141,17	2.013,01	330,74	153,11	92,04	365.491,57
2014	0,00	2.833,50	63,51	0,00	30.096,58	12.358,55	322,51	19,00	501,37	1.603,67	23.305,12	42.210,91	0,00	0,00	344,85	0,00	10,95	113.670,51
2015	0,00	2.791,12	63,51	0,00	29.820,99	12.358,55	226,29	19,00	501,37	1.202,75	19.314,79	0,00	0,00	0,00	360,05	0,00	10,95	66.669,36
2016	0,00	2.579,63	63,51	0,00	32.046,39	12.358,55	535,06	19,00	539,86	0,00	17.472,90	0,00	0,00	0,00	376,41	0,00	45,43	66.036,73
2017	0,00	2.552,97	63,51	0,00	33.240,97	12.358,55	239,18	19,00	539,86	0,00	17.456,72	0,00	0,00	0,00	394,04	0,00	10,95	66.875,76
2018	0,00	2.499,84	63,51	0,00	32.987,85	12.358,55	214,96	19,00	539,86	0,00	17.441,91	0,00	0,00	0,00	413,03	0,00	10,95	66.549,46
2019	0,00	2.427,49	63,51	0,00	32.523,05	12.358,55	214,96	19,00	539,86	0,00	17.428,46	0,00	0,00	0,00	433,47	0,00	10,95	66.019,30
2020	0,00	2.474,99	63,51	0,00	33.135,10	12.358,55	214,96	19,00	539,86	0,00	17.416,38	0,00	0,00	0,00	455,50	0,00	10,95	66.688,79
2021	0,00	0,00	63,51	0,00	34.551,33	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.405,66	0,00	0,00	0,00	497,35	0,00	10,95	65.065,42
2022	0,00	0,00	63,51	0,00	34.295,70	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.396,30	0,00	0,00	0,00	521,79	0,00	0,00	64.813,91
2023	0,00	0,00	63,51	0,00	34.299,48	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.388,30	0,00	0,00	0,00	547,93	0,00	0,00	64.835,83
2024	0,00	0,00	63,51	0,00	32.782,47	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.381,65	0,00	0,00	0,00	464,26	0,00	0,00	63.228,50
2025	0,00	0,00	63,51	0,00	33.448,29	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.376,36	0,00	0,00	0,00	491,72	0,00	0,00	63.916,49
2026	0,00	0,00	63,51	0,00	34.234,88	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.372,43	0,00	0,00	0,00	521,23	0,00	0,00	64.728,66
2027	0,00	0,00	63,51	0,00	34.071,93	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.369,84	0,00	0,00	0,00	552,94	0,00	0,00	64.594,84
2028	0,00	0,00	63,51	0,00	34.401,78	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.368,61	0,00	0,00	0,00	587,03	0,00	0,00	64.957,55
2029	0,00	0,00	63,51	0,00	34.130,62	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.368,74	0,00	0,00	0,00	623,67	0,00	0,00	64.723,15
2030	0,00	0,00	63,51	0,00	34.649,79	12.358,55	0,00	0,00	178,07	0,00	17.370,21	0,00	0,00	0,00	663,06	0,00	0,00	65.283,18
Flujos Incrementales	54.958,52	44.710,00	1.318,22	416,95	656.690,17	351.187,11	16.688,45	190,04	28.838,22	4.971,38	592.002,20	486.174,90	122.799,54	5.059,59	9.202,18	766,17	602,15	2.376.575,79

Fuente: MAGAP – INIAP - SENPLADES – INAMHI - FAO – CIP – ECOCIENCIA – AMPACH. Elaboración: consultores

Anexo 6. Análisis económico del programa de expansión de almacenamiento y comercialización de arroz y maíz duro de la UNA - MAGAP

Si entendemos que las cantidades disponibles de los diversos cultivos son afectadas por el cambio climático y que el escenario más probable para los años venideros es de escasez de alimentos en general; podemos inferir, que la escasez, en un contexto de información asimétrica, genera especulación y esta conduce a un proceso inflacionario cuyo precio no representa el costo de producción más beneficios ordinarios de producción; sino que contiene ganancias extraordinarias provenientes del arbitraje espacial o intertemporal. Para ambas actividades los depósitos de granos son las herramientas que los operadores de mercado nacional e internacional utilizan como mecanismo de protección o especulación.

En Ecuador la intermediación comercial no es sinónimo de eficiencia en sentido económico para el funcionamiento de los mercados. Esto se debe a la existencia de márgenes de rentabilidad injustificados para la intermediación, particularmente el arbitraje espacial. El fenómeno ocasiona, por un lado, efectos negativos sobre la distribución de la renta, debido a precios que no cubren los costos de producción pagados a los PYMEPRO agricultores de ciclo corto; lo que contrae la oferta año tras año y pone en riesgo la soberanía alimentaria; por otro lado los productos llegan al mercado con tasas extraordinarias de rentabilidad, las cuales son apropiadas por la intermediación. Esto implica pérdidas de bienestar social derivadas de niveles inferiores de consumo a los que habría con información perfecta de mercado.

En este contexto, la UNA, es una entidad de apoyo a los PYMEPRO agricultores de ciclo corto con servicios integrales de almacenamiento y comercialización; ambas actividades regulan y controlan los precios del mercado utilizando la infraestructura de almacenamiento de productos agropecuarios y precios de referencia. La política parece garantizar la soberanía y seguridad alimentaria. El antecedente de la UNA es la ENAC, esta última fue creada en 1970, pero comenzó a disponer de infraestructura de almacenamiento a partir de 1974. Se destaca como evidencia empírica el crecimiento sostenido de la producción de arroz en el periodo 1974 – 1999.

Si seguimos el argumento de cambio climático planteado, y suponemos que los PYMEPRO nacionales aplican las mejores prácticas de producción⁸⁶, el análisis económico de la intervención pública a través del control de precios y la infraestructura de almacenamiento desplegada por la UNA, resulta en beneficios sociales superiores a los costos sociales de la intervención. Por un lado, los precios de referencia al establecerse en niveles que garantizan márgenes de rentabilidad positivos para los PYMEPRO, mejoran la distribución de la renta y expanden la oferta año tras año, lo que garantiza la soberanía alimentaria. Por otro lado, los precios de comercialización de la UNA, sin márgenes de intermediación, elevan el bienestar social porque abastecen a una porción mayor de la población nacional.

Sin embargo, deben tenerse en cuenta aspectos como inequidades territoriales y entre cultivos, el equilibrio de intereses de productores y consumidores, y el financiamiento de la política en el largo plazo.

En primer lugar, hay que considerar que la política de la UNA está incurriendo en inequidad territorial y al interior de la canasta básica. La inequidad territorial surge toda vez que los precios

⁸⁶ Sistemas semitecnificados.

de referencia e infraestructura de almacenamiento han sido desarrollados para el maíz duro, arroz y soya, tres productos de la región Costa, al tiempo que la UNA no posee proyectos ni programas de precios de referencia⁸⁷ y reservas estratégicas para productos de la región Sierra (papa y maíz suave). Al interior de la canasta básica, por ejemplo los incentivos al arroz ocasionan un efecto sustitución de carbohidratos (papa por arroz), lo que conduce a la mono dieta y a la pérdida de diversidad biológica. Con esta acción, indirectamente se perjudica a los productores de papa, los cuales deben enfrentarse a la intermediación comercial en la región Sierra.

En segundo lugar, en el contexto de precios internacionales superiores a los precios internos, escenario más probable, el gobierno deberá enfrentar el reclamo de los productores sin distinción de tamaño, por las pérdidas que les ocasiona la presencia de los precios internos de referencia por debajo del precio internacional. La presión exportadora aumentará en la medida que la producción agrícola local esté en condiciones de abastecer la demanda interna y los excedentes de producción sean más importantes (por ejemplo: arroz). En el caso que los precios internacionales estén por debajo del precio de referencia nacional, escenario menos probable, el estado deberá enfrentar a la demanda interna, lo que implica un costo social de doble vía, por un lado, el subsidio del estado a los productores nacionales y por otro, la pérdida de bienestar, derivada de los niveles inferiores de consumo a los precios internos.

Por último, la política debe prever los mecanismos de financiamiento que le garanticen sostenibilidad del proceso a largo plazo. En este sentido, el concepto de autoabastecimiento toma especial significado. El Estado debe financiar los gastos de O&M y procurar realizar transferencias de riquezas desde sectores urbanos nacionales a sectores rurales nacionales, de manera que se pueda expandir la oferta de productos con precios internacionales que posean tasas extraordinarias de ganancias y con PYMEPRO en condiciones de vulnerabilidad climática y económica. Los costos de O&M de la UNA más los beneficios de los productores, deben ser considerados en los mecanismos de financiamiento. Nunca estos conceptos deben superar el costo de la intermediación local, con lo cual se supone eficiencia económica del mecanismo de intermediación aplicado por la UNA. Para este propósito debe incorporarse la planificación de la producción de los cultivos para evitar demandas presupuestarias que hagan insostenible la política.

Opinión desde una visión local: casos de Quevedo y Mocache

La ejecución del programa de repotenciación, ampliación y construcción de nuevos silos en Quevedo y Mocache, no resolverán el problema de movilización, acopio y liquidación oportuna de los PYMEPRO de maíz y arroz (Germán Jácome, UTEQ), por las siguientes razones:

Silo de Quevedo:

- La vida útil es próxima a cumplirse.
- Los silos se encuentran ubicados en áreas altamente pobladas, con casas habitación demasiado próximos (a 20 m), lo que ocasiona permanentes reclamos por las molestias ocasionadas por el procesamiento de granos; lo que produce volúmenes significativos de ruido y polvo.
- Cerca de los silos (200 m aproximadamente) se construye un centro comercial tipo “shopping” para Quevedo.
- El silo está ubicado en la arteria principal de ingreso a la ciudad, el crecimiento del parque automotor de los últimos cinco años en Quevedo, la movilidad con transportes

⁸⁷ Salvo el caso de la producción de leche, que merece un análisis pormenorizado.

livianos y pesados en el tramo de ubicación del silo y toda la ciudad es congestionado. Por eso, la Municipalidad del cantón Quevedo prepara una ordenanza municipal para impedir circulación de transporte pesado.

- Quevedo es uno de los cantones más pequeño de la provincia de Los Ríos, tiene apenas 19.000 habitantes rurales de una población de 200.000. Además, se produce poco maíz, la mayor cantidad del área rural está dedicada a la producción de palma aceitera, banano y plantaciones comerciales de teca para la agroexportación.
- En la provincia de los Ríos y particularmente en el Catón Mocache que es uno de los mayores productores de maíz, hay un proceso de conversión del uso de la tierra ocupada por el mono cultivo de maíz a siembra de cacao nacional o CCN – 51.
- La infraestructura planteada no responde a un estudio diagnóstico real de las zonas, más bien apunta a implementar una mega infraestructura, y justificar la necesidad de ser “ALTAMENTE PRODUCTIVOS”, para luego justificar e inducir al campesinado a sembrar maíz transgénico de alto rendimiento.

Lógicas y dinámica de comercialización y movilización de cosecha de los montubios:

- En los recintos de la zona central de la Costa ecuatoriana, la movilización de la cosecha se la realiza en camionetas pequeñas, cuya capacidad máxima es de 50 quintales. Capacidad por la que muchos campesinos no acudirían a un mega - silo a entregar su producción porque tendrían que hacer colas interminables, entonces optan por vender de manera ágil su producción a los comerciantes más cercanos.
- Culturalmente el campesino moviliza su cosecha a cambio de regresar con circulante a su recinto, debido a que hay jornaleros que están esperando cobrar su trabajo y el productor pagar el agro-tóxico o en su defecto sólo recibir el vuelto. Es decir, el campesino necesita empuñar la plata fruto de su trabajo para saber cómo le fue en la cosecha, en tanto que en los mega-silos les entregan un tique para cobrar en el Banco de Fomento, donde hacer efectivo ese documento requiere de tiempo y tramites adicionales.

¿Qué hacer?

- Implementar silos comunitarios en sitios estratégicos para que estos sean dirigidos por las Asociaciones de productores y controlados por el Estado. La medida no solamente dinamizaría la economía local, sino que fortalecería la organización social e innovación tecnológica.
- Asignar crédito a estos silos comunitarios para cancelar la movilización de cosecha ágilmente.
- El más humilde y pequeño campesino cargaría su cosecha (10 a 50 quintales) y entregaría su producción en el silo comunitario.
- La integración de los campesinos sería más efectiva, esto posibilitaría establecer vínculos más próximos para incidir en el mejoramiento de la producción mediante planes y programas de intercambio y transferencia de tecnologías.
- Disponer inmediatamente de la paga, para honrar sus compromisos con trabajadores y deudores.
- Los campesinos albergan desconfianza en los programas de gobierno, por la burocracia para cobrar por la venta de su producto.

Algunos malos ejemplos:

- En el año 2010, los silos de Quevedo no compraron toda su capacidad porque a los primeros vendedores se les pagó en los primeros 8 días, al resto de vendedores se les

cancelo a los 45 y 60 días, situación que crea desconfianza y distancia de los campesinos.

- En Quevedo, algunos veedores de las organizaciones campesinas asignados por los silos aun no perciben el salario por su trabajo.
- En Quevedo se alquilaron silos de la Asociación de Productores de Ciclo Corto – APROSICO, los mismos que son grandes terratenientes y comerciantes, que le sacan el arroz a sus cuadrilleros y venden a nombre de ellos grandes volúmenes de maíz, consecuentemente el Estado le subsidia a los hacendados - comerciantes el proceso de limpieza y secado. En otras palabras compran para ellos y para la UNA.
- completaron su capacidad de almacenamiento, dado que la mayoría de los productores pequeños, realizan cultivos de maíz y arroz por contrato con los comerciantes acaparadores de las cosechas y las casas vendedoras de agro-tóxicos.
- Se recomienda hacer un inventario de la infraestructura de acopio desarrollada por las Asaciones de productores; la cual está abandonada por el mal manejo de dirigentes deshonestos. Hay que intervenirlas, recuperarlas y ponerlas a funcionar.
- Se recomienda controlar la atosigante publicidad embaucadora de algunas empresas transnacionales.

Algunos buenos ejemplos de comercialización a pequeña escala:

- En Pueblo Viejo, la Asociación de Productores las Guaijas tiene un centro de acopio y secadora de maíz que da cobertura a 750 Has de maíz.
- En Baba una cooperativa de pequeños arroceros vinculada a la iglesia católica tiene un centro de acopio que funciona con éxito.
- En Palenque la organización Pueblo Solidario tiene un centro de acopio en plena operatividad.
- Todas estas organizaciones tienen microcréditos para financiar actividades productivas, caso contrario sus sistemas de comercialización no son eficientes. En conclusión los mega silos por sí, no son una respuesta viable para los PYMEPRO. Deben constituirse como una propuesta integral que cierre el ciclo de la producción.

Conclusiones:

- El programa de repotenciación y construcción de mega silos no beneficiará a los pequeños productores, por sus lógicas y dinámicas sociales y económicas.
- El gran beneficiario de esa infraestructura serán los industriales por que el Estado les subsidia el proceso de recepción, secado, limpieza y mantenimiento del grano.

Anexo 7: Análisis adicional de flujos de inversión sin considerar el programa de “Mejora de la calidad de los combustibles”

Como se mencionó en la sección de conclusiones sobre el significativo peso del programa de “Mejora de la calidad de combustibles”, sólo esta medida representó el 85% del total de flujos incrementales en el sector transporte en el Ecuador, lo que además implica flujos adicionales 175 veces más en relación a los del mismo programa bajo el escenario de línea base. Al no incluir este programa específico, su peso relativo dentro del total de flujos alcanza el 2.2% y es solamente 1.6 veces más que los flujos dentro del escenario de línea base. Adicionalmente y cómo se observa en los cuadros a continuación, la exclusión permite ver y entender de mejor manera cuál es impacto que tienen los otros programas y estrategias: Movilidad Urbana representa ahora el 52.3% mientras que Transporte Ferroviario llega al 45.5% del total de los flujos incrementales. Es importante matizar los pesos relativos en escenario de línea base y en relación a los flujos incrementales: el programa de Reducción de Emisiones alcanzó cerca del 24% del total de flujos en el escenario de línea base y disminuyó significativamente (2.2%) al analizar el flujo incremental; por otro lado, Movilidad Urbana y Transporte Ferroviario concentran la mayoría de recursos adicionales y mantienen pesos importantes, aunque el programa de Movilidad Urbana pasa del 20.6% en escenario de línea base al 52.3% cómo peso en los flujos incrementales; Transporte Ferroviario baja su participación del 55.7% al 45.5%, respectivamente.

Total de Flujos

Datos en miles US\$ 2005 constantes, descontados

En montos

	Línea Base	Escenario de Mitigación	Flujo Incremental
Movilidad Urbana	79,418.66	1,485,372.90	1,405,954.25
Reducción de Emisiones	91,247.20	150,232.66	58,985.46
Transporte Ferroviario	214,983.17	1,440,135.40	1,225,152.23
Total	385,649.03	3,075,740.96	2,690,091.93

En peso relativo (%)

	Línea Base	Escenario de Mitigación	Flujo Incremental
Movilidad Urbana	20.6%	48.3%	52.3%
Reducción de Emisiones	23.7%	4.9%	2.2%
Transporte Ferroviario	55.7%	46.8%	45.5%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Flujos Incrementales

Datos en miles US\$ 2005 constantes, descontados

En montos

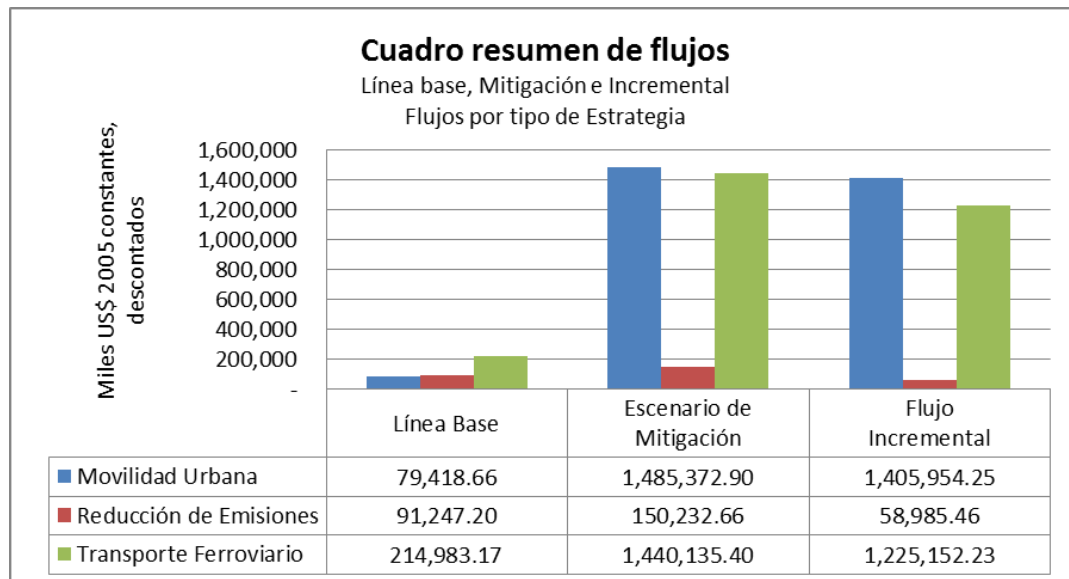
	FI	FF	O&M
Movilidad Urbana	1,161,317.70	116,131.77	128,504.77
Reducción de Emisiones	49,208.77	4,855.81	4,920.88
Transporte Ferroviario	976,408.01	97,640.80	151,103.42
Total	2,186,934.49	218,628.38	284,529.07

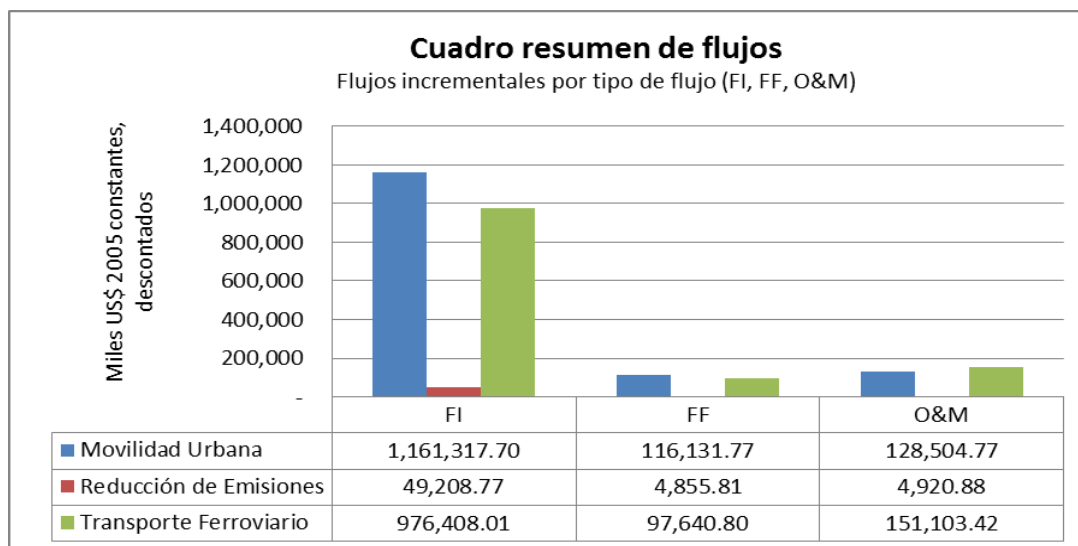
En peso relativo (%)

	FI	FF	O&M
Movilidad Urbana	53.1%	53.1%	45.2%
Reducción de Emisiones	2.3%	2.2%	1.7%
Transporte Ferroviario	44.6%	44.7%	53.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

La exclusión implica además una reducción drástica en la cantidad de recursos incrementales a ser invertidos dentro del sector Transporte y como peso relativo de las inversiones de los otros sectores analizados en el Ecuador. De un monto anterior de \$ 18,480 millones de flujos incrementales, éste se reduce a \$ 2,690 millones. Este análisis adicional es relevante pues permite priorizar los programas y medidas que se buscan impulsar en el país, además de determinar cuáles serán los Flujos de Inversión (FI), de Financiamiento (FF) y Operación y Mantenimiento (O&M) asociados, y cuáles serán las fuentes específicas de financiamiento.

El mismo resultado se observa a través de los gráficos a continuación. El peso relativo de los flujos de Movilidad Urbana y Transporte Ferroviario son mucho más representativos en relación al programa de Reducción de Emisiones. De igual manera, se observa que el peso relativo de los Flujos de Inversión (FI) es cercano al 82% mientras que el 18% restante se distribuye de manera similar entre Flujos de Financiamiento (FF) y Operación y Mantenimiento (O&M), para los 3 programas.





Una de las implicaciones importantes de esta medida y del programa de Reducción de Emisiones es que a pesar de que busca mejorar la calidad de combustibles y mejoraría la calidad de aire en las ciudades, la mayoría de los flujos de esta estrategia se relacionan a la construcción de una nueva refinería que tiene un impacto favorable en términos económicos para el país. Sin embargo, esa capacidad instalada adicional no incentiva una reducción en el consumo de combustibles fósiles (no busca cambiar el patrón de consumo) por lo que su nivel de impacto como medida es considerado intermedio en relación a las estrategias de Movilidad Sustentable y Transporte Ferroviario (ambas consideradas como medidas de alto impacto). Por lo tanto, dentro de la estimación de flujos asociados a las medidas de mitigación para el cambio climático en el Ecuador, la estrategia de Reducción de Emisiones, y específicamente el programa de la “Mejora de la calidad de los combustibles” debe tener la menor prioridad relativa comparada con los otros programas. Adicionalmente, el tiempo de implementación de cada uno de las estrategias es menor para Reducción de Emisiones (0 a 7 años), mientras que es mayor para Movilidad Sustentable (0-10 años) y aún mayor para Transporte Ferroviario (0-20 años). Por lo tanto, la priorización de las otras dos estrategias es fundamental. El tiempo de implementación también se debe analizar con el impacto que cada uno una de las estrategias y de los programas específicos tenga en el largo plazo.

Anexo 8: Leyenda de cuadros de Flujos

Subsector	Entidad Inversora	
	Código	Entidad
Transporte Terrestre	01	Hogares. Nacionales. Valores y Deudas.
Transporte Ferroviario	02	Corporaciones. Nacionales. Activos Nacionales (incluyendo el flujo de efectivo interno)
	03	Corporaciones. Nacionales. Préstamos Nacionales (bonos y créditos)
	04	Corporaciones. Extranjeras. Inversión Extranjera Directa (IED)
	05	Corporaciones. Extranjeras. Préstamos del exterior (créditos)
	06	Corporaciones. Extranjeras. Ayuda del exterior (créditos)
	07	Gobiernos. Nacionales. Fondos Nacionales (presupuestarios)
	08	Gobiernos. Extranjeros. Préstamos del Exterior (créditos)
	09	Gobiernos. Extranjeros. Ayuda bilateral del exterior (AOD bilateral)
	10	Gobiernos. Extranjeros. Ayuda multilateral del exterior (AOD multilateral)

Estrategia	Programa	
	Código	Descripción
Movilidad urbana	A	Plan Maestro de Movilidad DMQ
Reducción de emisiones	B	Sistema de Transporte sustentable del sur de Quito
Transporte ferroviario	C	Ecovía Quito
	D	Trolebus Quito
	E	Ciclovía Quito
	F	Metrobus Guayaquil
	O	Sistema Integrado de Transporte de Cuenca
	G	Plan RENOVA
	H	CORPAIRE, Revisión Técnica Vehicular
	I	CuencaAire
	J	Mejora de la calidad de los combustibles
	K	Filtros
	L	Factibilidad Trenes de Cercanía
	M	Construcción Trenes de Cercanía
	N	Tren Eléctrico Sierra - Costa

Anexo 9: Proyecciones macro económicas y relevantes al sector

Crecimiento PIB

§ Nominales

Año	Transporte / Almacenamiento (a)	Transporte y Almacenamiento (b)	Cambio %	Correo y Telecomunicaciones (c)	PIB nominal	Cambio %	PIB real	Cambio %	Promedio 2000 - 2007: 11.29%	Promedio 2000 - 2007: 8.28%	Promedio 2000 - 2007: 3.01%
									(a) como % del PIB	(b) como % del PIB	(c) como % del PIB
2000	1,719,955.00	1,412,994.00		306,961.00	16,282,908.00		16,282,908.00		10.56%	8.68%	1.89%
2001	2,764,921.00	2,128,921.00	50.67%	636,000.00	21,270,800.00	30.6%	17,057,245.00	4.8%	13.00%	10.01%	2.99%
2002	2,938,259.00	2,166,574.00	1.77%	771,685.00	24,717,858.00	16.2%	17,641,924.00	3.4%	11.89%	8.77%	3.12%
2003	3,434,132.00	2,512,658.00	15.97%	921,474.00	28,409,459.00	14.9%	18,219,436.00	3.3%	12.09%	8.84%	3.24%
2004	3,647,782.00	2,639,003.00	5.03%	1,008,779.00	32,645,622.00	14.9%	19,827,114.00	8.8%	11.17%	8.08%	3.09%
2005	4,137,776.00	2,861,705.00	8.44%	1,276,071.00	36,942,384.00	13.2%	20,965,934.00	5.7%	11.20%	7.75%	3.45%
2006	4,354,777.00	3,039,363.00	6.21%	1,315,414.00	41,705,009.00	12.9%	21,962,131.00	4.8%	10.44%	7.29%	3.15%
2007	4,541,231.00	3,106,832.00	2.22%	1,434,399.00	45,503,563.00	9.1%	22,409,653.00	2.0%	9.98%	6.83%	3.15%
2008	6,121,029.47	4,488,581.42	44.47%	1,632,448.04	54,208,521.52	19.1%	24,032,488.94	7.2%	11.29%	8.28%	3.01%
2009	5,874,119.99	4,307,521.48	-4.03%	1,566,598.52	52,021,863.60	-4.0%	24,119,452.19	0.4%	11.29%	8.28%	3.01%
2010	6,436,031.95	4,719,574.32	9.57%	1,716,457.63	56,998,218.76	9.6%	25,018,591.63	3.7%	11.29%	8.28%	3.01%

Vehículos matriculados

Año	Tipo de uso									
	Particular	Cambio % - Promedio 2000 - 2009: 4.13%	Alquiler	Cambio % - Promedio 2000 - 2009: 4.87%	Estado	Cambio % - Promedio 2000 - 2009: 9.96%	Municipal	Cambio % - Promedio 2000 - 2009: 3.43%	Total	Cambio % - Promedio 2000 - 2009: 4.08%
2000	617,116		23,047		4,481		1,396		646,040	
2001	594,206	-3.71%	20,503	-11.04%	4,882	8.95%	1,590	13.90%	621,181	-3.85%
2002	624,466	5.09%	32,176	56.93%	4,786	-1.97%	1,803	13.40%	663,231	6.77%
2003	679,548	8.82%	34,949	8.62%	6,712	40.24%	1,967	9.10%	723,176	9.04%
2004	726,867	6.96%	29,691	-15.04%	5,225	-22.15%	2,303	17.08%	764,086	5.66%
2005	827,166	13.80%	30,504	2.74%	7,530	44.11%	2,466	7.08%	867,666	13.56%
2006	915,089	10.63%	38,644	26.69%	5,613	-25.46%	2,210	-10.38%	961,556	10.82%
2007	873,697	-4.52%	36,959	-4.36%	6,929	23.45%	2,612	18.19%	920,197	-4.30%
2008	953,199	9.10%	29,590	-19.94%	4,773	-31.12%	1,477	-43.45%	989,039	7.48%
2009	867,387	-9.00%	29,370	-0.74%	7,329	53.55%	1,565	5.96%	905,651	-8.43%
2010	903,206	4.13%	30,801	4.87%	8,059	9.96%	1,619	3.43%	943,685	4.20%

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA, POR AÑOS CALENDARIO, SEGÚN REGIONES, PROVINCIAS Y SEXO										
PERÍODO 2001 - 2010										
POBLACIÓN TOTAL										
REGIONES Y PROVINCIAS	AÑOS CALENDARIO									
	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Tasa de crecimiento		1.449%	1.436%	1.435%	1.445%	1.462%	1.471%	1.467%	1.451%	1.424%
TOTAL PAÍS	12,479,924	12,660,728	12,842,578	13,026,891	13,215,089	13,408,270	13,605,485	13,805,095	14,005,449	14,204,900
REGIÓN SIERRA	5,603,123	5,682,621	5,764,735	5,848,390	5,933,680	6,021,236	6,111,542	6,202,753	6,294,076	6,384,594
AZUAY	612,565	620,385	631,644	643,281	654,684	666,085	678,746	691,054	702,994	714,341
BOLÍVAR	173,840	176,172	176,621	177,145	178,089	179,358	180,293	181,607	183,193	185,049
CAÑAR	212,050	214,839	216,745	218,760	221,045	223,566	226,021	228,702	231,528	234,467
CARCHI	156,747	158,817	160,012	161,286	162,797	164,507	166,116	167,928	169,877	171,943
COTOPAXI	356,804	361,314	368,999	376,917	384,499	391,947	400,411	408,473	416,167	423,336
CHIMBORAZO	413,328	418,736	423,112	427,706	432,711	438,097	443,522	449,271	455,212	461,268
IMBABURA	350,946	355,346	363,766	372,425	380,602	388,544	397,704	406,317	414,451	421,930
LOJA	415,310	420,851	422,656	424,653	427,520	431,077	434,020	437,742	442,011	446,809
PICHINCHA	2,461,071	2,499,969	2,536,195	2,572,154	2,608,856	2,646,426	2,683,272	2,720,764	2,758,629	2,796,838
TUNGURAHUA	450,462	456,192	464,985	474,063	482,877	491,629	501,437	510,895	520,014	528,613
REGIÓN COSTA	6,212,687	6,304,701	6,383,808	6,463,608	6,547,382	6,634,904	6,720,798	6,809,957	6,901,194	6,994,114
EL ORO	539,888	547,454	559,657	572,026	583,797	595,262	608,032	620,138	631,679	642,479
ESMERALDAS	396,047	401,629	408,914	416,312	423,564	430,792	438,576	446,161	453,557	460,668
GUAYAS	3,386,624	3,438,694	3,471,681	3,504,590	3,541,475	3,581,579	3,617,504	3,657,090	3,699,321	3,744,351
LOS RÍOS	668,309	677,720	690,497	703,467	716,106	728,647	742,241	755,417	768,207	780,443
MANABÍ	1,221,819	1,239,204	1,253,059	1,267,213	1,282,440	1,298,624	1,314,445	1,331,151	1,348,430	1,366,173
REGIÓN AMAZÓNICA	569,848	577,553	595,157	612,997	629,373	644,856	662,948	679,498	694,804	708,566
MORONA SANTIAGO	120,487	122,134	123,879	125,668	127,496	129,374	131,337	133,316	135,297	137,254
NAPO	82,206	83,317	85,944	88,606	91,041	93,336	96,029	98,484	100,747	102,775
PASTAZA	64,116	64,981	67,228	69,502	71,565	73,495	75,782	77,849	79,740	81,417
ZAMORA CHINCHIPE	80,079	81,178	81,952	82,755	83,652	84,629	85,571	86,591	87,663	88,778
SUCUMBIÓS	133,517	135,305	141,247	147,249	152,587	157,497	163,447	168,721	173,461	177,561
ORELLANA	89,443	90,638	94,907	99,217	103,032	106,525	110,782	114,537	117,896	120,781
REGIÓN INSULAR	18,810	19,241	19,984	20,718	21,376	22,009	22,678	23,298	23,863	24,366
GALÁPAGOS	18,810	19,241	19,984	20,718	21,376	22,009	22,678	23,298	23,863	24,366
ZONAS NO DELIMITADAS	75,456	76,612	78,894	81,178	83,278	85,265	87,519	89,589	91,512	93,260

Anexo 11. Flujos anuales constantes por combinación de Estrategia, Programa, Año, Escenario y Tipo de Inversión

Subsector	Entidad Inversora	Estrategia	Programa (Código)	Año	FI, FF y costos de O&M totales anuales (miles de US\$ de 2005)											
					Escenario de Línea Base			Escenario de Cambio Climático			Costo Adicional					
					FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M			
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2010	-	-	-	131,417.94	13,141.79	13,141.79	131,417.94	13,141.79	13,141.79	131,417.94	13,141.79	13,141.79
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2011	-	-	-	124,919.62	12,491.96	12,491.96	124,919.62	12,491.96	12,491.96	124,919.62	12,491.96	12,491.96
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2012	-	-	-	119,817.71	11,981.77	11,981.77	119,817.71	11,981.77	11,981.77	119,817.71	11,981.77	11,981.77
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2013	-	-	-	114,924.17	11,492.42	11,492.42	114,924.17	11,492.42	11,492.42	114,924.17	11,492.42	11,492.42
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2014	-	-	-	130,986.45	13,098.65	13,098.65	130,986.45	13,098.65	13,098.65	130,986.45	13,098.65	13,098.65
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2015	-	-	-	125,636.76	12,563.68	12,563.68	125,636.76	12,563.68	12,563.68	125,636.76	12,563.68	12,563.68
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2016	-	-	-	120,505.56	12,050.56	12,050.56	120,505.56	12,050.56	12,050.56	120,505.56	12,050.56	12,050.56
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2017	-	-	-	115,583.93	11,558.39	11,558.39	115,583.93	11,558.39	11,558.39	115,583.93	11,558.39	11,558.39
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2018	-	-	-	61,266.09	6,126.61	6,126.61	61,266.09	6,126.61	6,126.61	61,266.09	6,126.61	6,126.61
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2019	-	-	-	58,763.88	5,876.39	5,876.39	58,763.88	5,876.39	5,876.39	58,763.88	5,876.39	5,876.39
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2020	-	-	-	56,363.88	5,636.39	5,636.39	56,363.88	5,636.39	5,636.39	56,363.88	5,636.39	5,636.39
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2021	-	-	-	54,061.89	5,406.19	5,406.19	54,061.89	5,406.19	5,406.19	54,061.89	5,406.19	5,406.19
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2022	-	-	-	29,332.30	2,933.23	2,933.23	29,332.30	2,933.23	2,933.23	29,332.30	2,933.23	2,933.23
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2023	-	-	-	28,134.32	2,813.43	2,813.43	28,134.32	2,813.43	2,813.43	28,134.32	2,813.43	2,813.43
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2024	-	-	-	26,985.27	2,698.53	2,698.53	26,985.27	2,698.53	2,698.53	26,985.27	2,698.53	2,698.53
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2025	-	-	-	25,883.15	2,588.32	2,588.32	25,883.15	2,588.32	2,588.32	25,883.15	2,588.32	2,588.32
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2026	-	-	-	24,826.04	2,482.60	2,482.60	24,826.04	2,482.60	2,482.60	24,826.04	2,482.60	2,482.60
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2027	-	-	-	-	-	2,381.21	-	-	-	-	2,381.21	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2028	-	-	-	-	-	2,283.96	-	-	-	-	2,283.96	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2029	-	-	-	-	-	2,190.68	-	-	-	-	2,190.68	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2030	-	-	-	-	-	2,101.21	-	-	-	-	2,101.21	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2004	-	-	-	-	-	2,015.39	-	-	-	-	2,015.39	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2006	-	19,767.11	1,976.71	1,976.71	-	-	-	(19,767.11)	(1,976.71)	(1,976.71)	(1,976.71)	(1,976.71)
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2007	-	19,135.45	1,913.54	1,913.54	-	-	-	(19,135.45)	(1,913.54)	(1,913.54)	(1,913.54)	(1,913.54)
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2008	-	18,709.80	1,870.98	1,870.98	-	-	-	(18,709.80)	(1,870.98)	(1,870.98)	(1,870.98)	(1,870.98)
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2004	-	5,137.54	513.75	513.75	-	-	-	(5,137.54)	(513.75)	(513.75)	(513.75)	(513.75)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2005	-	5,000.00	500.00	500.00	-	-	-	(5,000.00)	(500.00)	(500.00)	(500.00)	(500.00)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2006	-	4,896.08	489.61	489.61	-	-	-	(4,896.08)	(489.61)	(489.61)	(489.61)	(489.61)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2004	36,293.72	3,629.37	830.65	-	-	-	(36,293.72)	(3,629.37)	(830.65)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2005	35,322.08	3,532.21	808.41	-	-	-	(35,322.08)	(3,532.21)	(808.41)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2006	34,587.95	3,458.79	791.61	-	-	-	(34,587.95)	(3,458.79)	(791.61)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2007	-	-	766.31	-	-	-	-	-	(766.31)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2008	-	-	749.27	-	-	-	-	-	(749.27)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2009	-	-	691.27	-	-	-	-	-	(691.27)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2010	-	-	657.09	-	-	-	-	-	(657.09)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2011	-	-	630.25	-	-	-	-	-	(630.25)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2012	-	-	604.51	-	-	-	-	-	(604.51)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2013	-	-	579.82	-	-	-	-	-	(579.82)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2014	-	-	556.14	-	-	-	-	-	(556.14)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2015	23,307.20	2,330.72	533.43	-	-	-	(23,307.20)	(2,330.72)	(533.43)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2016	22,355.30	2,235.53	511.64	-	-	-	(22,355.30)	(2,235.53)	(511.64)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2017	21,442.27	2,144.23	490.75	-	-	-	(21,442.27)	(2,144.23)	(490.75)
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	10	Movilidad urbana	D	2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2004	1,746.76	174.68	174.68	-	-	-	(1,746.76)	(174.68)	(174.68)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2005	1,700.00	170.00	170.00	-	-	-	(1,700.00)	(170.00)	(170.00)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2009	-	-	-	1,527.11	152.71	114.68	1,527.11	152.71	114.68
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2010	-	-	-	1,451.59	145.16	109.01	1,451.59	145.16	109.01
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2011	952.86	95.29	447.35	1,392.21	139.23	104.56	439.45	43.95	(342.78)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2012	-	-	-	1,335.44	133.54	100.29	1,335.44	133.54	100.29
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2013	-	-	-	1,280.90	128.09	96.19	1,280.90	128.09	96.19
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2014	-	-	-	1,228.59	122.86	92.27	1,228.59	122.86	92.27
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2015	-	-	-	1,178.41	117.84	88.50	1,178.41	117.84	88.50
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2016	-	-	-	1,130.28	113.03	84.88	1,130.28	113.03	84.88
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2017	-	-	-	1,084.12	108.41	81.42	1,084.12	108.41	81.42
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2018	-	-	-	1,039.84	103.98	78.09	1,039.84	103.98	78.09
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2019	-	-	-	997.37	99.74	74.90	997.37	99.74	74.90
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2020	-	-	-	956.64	95.66	71.84	956.64	95.66	71.84
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2021	-	-	-	917.57	91.76	68.91	917.57	91.76	68.91
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2022	-	-	-	880.09	88.01	66.09	880.09	88.01	66.09
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2023	-	-	-	844.15	84.41	63.39	844.15	84.41	63.39
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2024	-	-	-	809.67	80.97	60.81	809.67	80.97	60.81
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2025	-	-	-	776.61	77.66	58.32	776.61	77.66	58.32
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2026	-	-	-	-	-	55.94	-	-	55.94
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2027	-	-	-	-	-	53.66	-	-	53.66
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2028	-	-	-	-	-	51.46	-	-	51.46
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2029	-	-	-	-	-	49.36	-	-	49.36
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	E	2030	-	-	-	-	-	47.35	-	-	47.35
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2007	32,940.39	3,294.04	3,294.04	-	-	-	(32,940.39)	(3,294.04)	(3,294.04)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2008	32,207.66	3,220.77	3,220.77	-	-	-	(32,207.66)	(3,220.77)	(3,220.77)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2009	29,714.66	2,971.47	2,971.47	-	-	-	(29,714.66)	(2,971.47)	(2,971.47)
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	F	2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2010	-	-	-	2,438,447.27	243,844.73	243,844.73	2,438,447.27	243,844.73	243,844.73	243,844.73
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2011	-	-	-	2,338,857.29	233,885.73	233,885.73	2,338,857.29	233,885.73	233,885.73	233,885.73
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2012	-	-	-	2,243,334.73	224,333.47	224,333.47	2,243,334.73	224,333.47	224,333.47	224,333.47
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2013	-	-	-	2,151,713.46	215,171.35	215,171.35	2,151,713.46	215,171.35	215,171.35	215,171.35
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2014	-	-	-	2,063,834.14	206,383.41	206,383.41	2,063,834.14	206,383.41	206,383.41	206,383.41
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2015	-	-	-	-	-	197,954.40	-	-	-	197,954.40
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2016	-	-	-	-	-	189,869.63	-	-	-	189,869.63
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2017	-	-	-	-	-	182,115.06	-	-	-	182,115.06
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2018	-	-	-	-	-	174,677.20	-	-	-	174,677.20
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2019	-	-	-	-	-	167,543.11	-	-	-	167,543.11
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2020	-	-	-	-	-	160,700.39	-	-	-	160,700.39
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2021	-	-	-	-	-	154,137.14	-	-	-	154,137.14
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2022	-	-	-	-	-	147,841.94	-	-	-	147,841.94
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2023	-	-	-	-	-	141,803.84	-	-	-	141,803.84
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2024	-	-	-	-	-	136,012.35	-	-	-	136,012.35
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2025	-	-	-	-	-	130,457.40	-	-	-	130,457.40
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2026	-	-	-	-	-	125,129.31	-	-	-	125,129.31
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2027	-	-	-	-	-	120,018.84	-	-	-	120,018.84
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2028	-	-	-	-	-	115,117.08	-	-	-	115,117.08
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2029	-	-	-	-	-	110,415.52	-	-	-	110,415.52
Transporte Terrestre	07	Reducción de emisiones	J	2030	-	-	-	-	-	105,905.98	-	-	-	105,905.98
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2011	-	-	-	9,121.54	912.15	912.15	9,121.54	912.15	912.15	912.15
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2012	-	-	-	8,749.01	874.90	874.90	8,749.01	874.90	874.90	874.90
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2013	-	-	-	8,391.68	839.17	839.17	8,391.68	839.17	839.17	839.17
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2014	-	-	-	8,048.95	804.90	804.90	8,048.95	804.90	804.90	804.90
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2015	-	-	-	7,720.22	772.02	772.02	7,720.22	772.02	772.02	772.02
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2016	-	-	-	7,404.92	740.49	740.49	7,404.92	740.49	740.49	740.49
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2017	-	-	-	7,102.49	710.25	710.25	7,102.49	710.25	710.25	710.25
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2018	-	-	-	6,812.41	681.24	681.24	6,812.41	681.24	681.24	681.24
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2019	-	-	-	6,534.18	653.42	653.42	6,534.18	653.42	653.42	653.42
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2020	-	-	-	6,267.32	626.73	626.73	6,267.32	626.73	626.73	626.73
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2021	-	-	-	6,011.35	601.13	601.13	6,011.35	601.13	601.13	601.13
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2022	-	-	-	5,765.84	576.58	576.58	5,765.84	576.58	576.58	576.58
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2023	-	-	-	5,530.35	553.03	553.03	5,530.35	553.03	553.03	553.03
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2024	-	-	-	5,304.48	530.45	530.45	5,304.48	530.45	530.45	530.45
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2025	-	-	-	5,087.84	508.78	508.78	5,087.84	508.78	508.78	508.78
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2026	-	-	-	4,880.04	488.00	488.00	4,880.04	488.00	488.00	488.00
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2027	-	-	-	4,680.73	468.07	468.07	4,680.73	468.07	468.07	468.07
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2028	-	-	-	4,489.57	448.96	448.96	4,489.57	448.96	448.96	448.96
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2029	-	-	-	4,306.21	430.62	430.62	4,306.21	430.62	430.62	430.62
Transporte Terrestre	01	Reducción de emisiones	K	2030	-	-	-	4,130.33	413.03	413.03	4,130.33	413.03	413.03	413.03
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2008	12,615.21	1,261.52	7,878.14	-	-	-	(12,615.21)	(1,261.52)	(7,878.14)	(7,878.14)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2009	11,638.74	1,163.87	7,268.34	-	-	-	(11,638.74)	(1,163.87)	(7,268.34)	(7,268.34)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2010	11,063.24	1,106.32	6,908.93	-	-	-	(11,063.24)	(1,106.32)	(6,908.93)	(6,908.93)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2011	10,611.40	1,061.14	6,626.76	10,290.97	1,029.10	1,029.10	(320.42)	(320.42)	(5,597.67)	(5,597.67)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2012	10,178.01	1,017.80	6,356.12	-	-	987.07	(10,178.01)	(1,017.80)	(5,369.05)	(5,369.05)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2013	9,762.32	976.23	6,096.52	-	-	946.75	(9,762.32)	(976.23)	(5,149.77)	(5,149.77)
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2014	-	-	-	-	-	908.09	-	-	-	908.09
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2015	-	-	-	-	-	871.00	-	-	-	871.00
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2016	-	-	-	-	-	835.43	-	-	-	835.43
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2017	-	-	-	-	-	801.31	-	-	-	801.31
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2018	-	-	-	-	-	768.58	-	-	-	768.58
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2019	-	-	-	-	-	737.19	-	-	-	737.19
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2020	-	-	-	-	-	707.08	-	-	-	707.08
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2021	-	-	-	-	-	678.20	-	-	-	678.20
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2022	-	-	-	-	-	650.50	-	-	-	650.50
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2023	-	-	-	-	-	623.94	-	-	-	623.94
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2024	-	-	-	-	-	598.45	-	-	-	598.45
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2025	-	-	-	-	-	574.01	-	-	-	574.01
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2026	-	-	-	-	-	550.57	-	-	-	550.57
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2027	-	-	-	-	-	528.08	-	-	-	528.08
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2028	-	-	-	-	-	506.52	-	-	-	506.52
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2029	-	-	-	-	-	485.83	-	-	-	485.83
Transporte Ferroviario	07	Transporte ferroviario	L	2030	-	-	-	-	-	465.99	-	-	-	465.99

Anexo 12. Flujos anuales constantes descontados por combinación de Estrategia, Programa, Año, Escenario y Tipo de Inversión

Flujos Constantes
FI, FF y costos de O&M totales anuales
 Datos en miles US\$

Subsector	Entidad Inversora	Estrategia	Programa (Código)	Año	FI, FF y costos de O&M totales anuales (miles de US\$ de 2005)										
					Escenario de Línea Base			Escenario de Cambio Climático			Costo Adicional				
					FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2004											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2005											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2006											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2007											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2008											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2009											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2010											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2011											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2012											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2013											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2014											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2015											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2016											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2017											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2018											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2019											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2020											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2021											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2022											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2023											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2024											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2025											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2026											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2027											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2028											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2029											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	A	2030											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2004											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2005											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2006											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2007											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2008											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2009											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2010											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2011											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2012											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2013											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2014											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2015											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2016											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2017											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2018											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2019											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2020											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2021											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2022											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2023											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2024											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2025											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2026											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2027											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2028											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2029											
Transporte Terrestre	08	Movilidad urbana	B	2030											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2004											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2005											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2006											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2007											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2008											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2009											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2010											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2011											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2012											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2013											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2014											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2015											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2016											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2017											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2018											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2019											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2020											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2021											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2022											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2023											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2024											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2025											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2026											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2027											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2028											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2029											
Transporte Terrestre	07	Movilidad urbana	C	2030											

Anexo 13: Cálculo de los ingresos potenciales de las medidas de mitigación propuestas

A continuación se presentan los ingresos proyectados de cada medida. Estos representan ingresos corrientes, es decir aquellos relacionados con las actividades de reforestación, pero también se contabiliza ingresos complementarios que pueden venir por la comercialización de bonos de carbono.

Medida: Captura de CO2 mediante reforestación

1. Ingreso final por venta de madera				
Especies	has	productividad (m3/ha)	precio unitario USD/m3	Ingreso Total (USD)
teca	100,000	250	350	8,750,000,000
otras spp	400,000	282	169	19,063,200,000

* Ingreso final por la venta de la madera. Se considera un periodo promedio de 20 años, contados a partir de realizado la plantacion. se consideró la especie mas productiva (teca) y un promedio para el resto de especies

2. ingresos adicionales por la venta de bonos de carbono (F&R)					
area (has)	productividad de fijación de retención de carbono (ton/ha)	Certificados de CO2 (CER/ha)	precio unitario de CER (USD/VER)	Ingreso Total (USD)	Ingreso real (USD)
500,000	120	432	3	648,000,000	324,000,000

Estos ingresos son potenciales, ello significa que si existe un mercado pero no necesariamente puede ser comercializado para el cálculo del ingreso total, se consideró sólo la venta del 50% de los CER (para no sobreestimar estos ingresos), ademas existen fugas, y pérdidas que se deben considerar.

Medida: Reducción de emisiones de CO2 producidas por la deforestación de bosques nativos

1. Ingreso por la comercialización de certificados voluntarios de carbono					
Área (has)	Emisiones de carbono evitadas (ton/ha)	Certificados de CO2 (VER/ha)	precio unitario de VER (USD/VER)	Ingreso Total (USD)	Ingreso real (USD)
3,000,000	150	540	3	4,860,000,000	972,000,000

Ingreso real, es calculado sobre la base que no se puede comercializar el 100% de los VER existentes (pues existen fugas y otros variables tecnicas a considerar), por ello se considera solo un 20% de los VER Por ello se debe considerar un porcentaje real (no existe una base técnica, pero se puede considerar porcentajes entre un 20% y 50%), para nuestros ingresos los calculé con el 20%

Medida: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO2 producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo

1. Ingreso final por venta de madera				
Especies	has	productividad (m3/ha)	precio unitario USD/m3	Ingreso Total (USD)
Especies alto valor	100,000	10	200	200,000,000
Especies de valor promedio	400,000	15	100	600,000,000

2. Ingreso por la comercialización de certificados voluntarios de carbono					
area (has)	productividad de fijacion de retencion de carbono (ton/ha)	Certificados de CO2 (VER/ha)	precio unitario de VER (USD/VER)	Ingreso Total (USD)	Ingreso real (USD)
500,000	150	540	3	810,000,000	81,000,000

La productividad, se considera que sólo un 15 de la productividad total debe ser aprovechado bajo manejo forestal sostenible.

Con relación a los flujos de caja de las medidas planteadas; a continuación en los siguientes cuadros y figuras, se puede observar sus tendencias y particularidades.

Flujos de efectivo proyectados para la medida de reducción de emisiones de CO₂ producidas por la deforestación y degradación de los bosques nativo

Flujos de Efectivo Medida: Reducción de emisiones de CO2 producidas por la deforestación de bosques nativos																				
(Valores en Miles de US\$ ajustados a US\$ de 2005)																				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Factor de descuento	1.24846	1.24971	1.25095	1.25221	1.25346	1.25471	1.25597	1.25722	1.25848	1.25974	1.26100	1.26226	1.26352	1.26478	1.26605	1.26732	1.26858	1.26985	1.27112	1.27239
Ingresos	-	-	43,167.03	43,123.90	43,080.82	43,037.78	42,994.79	42,951.84	42,908.93	42,866.06	42,823.24	42,780.46	42,737.72	42,695.03	42,652.37	42,609.76	42,567.20	42,524.67	42,482.19	42,439.75
Comercialización de Bonos			43,167.03	43,123.90	43,080.82	43,037.78	42,994.79	42,951.84	42,908.93	42,866.06	42,823.24	42,780.46	42,737.72	42,695.03	42,652.37	42,609.76	42,567.20	42,524.67	42,482.19	42,439.75
Costos y Gastos	640.79	28,577.27	4,681.48	6,883.43	8,817.71	36,833.80	13,200.15	15,384.80	17,565.06	45,460.59	21,912.48	24,079.64	26,242.46	54,017.95	30,555.06	32,704.86	34,850.34	62,506.29	39,128.33	41,260.87
Flujos de Inversión	640.79	1,703.56	2,588.34	3,846.69	5,038.69	6,292.07	7,542.95	8,791.31	10,037.18	11,280.54	12,521.41	13,759.80	14,995.69	16,229.10	17,460.04	18,688.49	19,914.48	21,137.99	22,359.05	23,577.64
Costos de Incentivos		1,263.46	2,524.39	3,782.80	5,038.69	6,292.07	7,542.95	8,791.31	10,037.18	11,280.54	12,521.41	13,759.80	14,995.69	16,229.10	17,460.04	18,688.49	19,914.48	21,137.99	22,359.05	23,577.64
-> Hectáreas a conservar (Dato real)	-	157,895	315,789	473,684	631,579	789,474	947,368	1,105,263	1,263,158	1,421,053	1,578,947	1,736,842	1,894,737	2,052,632	2,210,526	2,368,421	2,526,316	2,684,211	2,842,105	3,000,000
Determinación de los reservorios de carbono en los bosques nativos (cada cinco años)	360.45																			
Determinación de sitios prioritarios para conservación.	-																			
Estudio de mercado bonos de carbono		80.02																		
Diseño de un sistema de monitoreo, evaluación y control de los recursos forestales (MRV, alerta temprana, etc.)		80.02																		
Consolidar la Estrategia Nacional REDD + Ecuador	240.30	240.06																		
Estudio para definir el instrumento legal de regulación de los servicios ambientales.	40.05	40.01																		
Desarrollo de un sistema de monitoreo (MRV)			-	-																
Estudio de Contabilidad y repartición de beneficios			63.95	63.89																
Flujos de financiamiento	-	25,926.12	199.85	199.65	-	25,822.67	-	-	-	25,719.64	-	-	-	25,617.02	-	-	-	25,514.80	-	-
Costos de Emisión de bonos		25,926.12				25,822.67				25,719.64				25,617.02				25,514.80		
Sistema de Modelamiento de los bosques (líder)			199.85	199.65																
Flujos de Operación y Mantenimiento	-	947.59	1,893.29	2,837.10	3,779.02	4,719.06	5,657.21	6,593.48	7,527.88	8,460.41	9,391.06	10,319.85	11,246.77	12,171.83	13,095.03	14,016.37	14,935.86	15,853.50	16,769.29	17,683.23
Mantenimiento del Sistema (ha/año)		947.59	1,893.29	2,837.10	3,779.02	4,719.06	5,657.21	6,593.48	7,527.88	8,460.41	9,391.06	10,319.85	11,246.77	12,171.83	13,095.03	14,016.37	14,935.86	15,853.50	16,769.29	17,683.23
Flujo de Efectivo	-	640.79	28,577.27	38,485.55	36,240.47	34,263.11	6,203.98	29,794.63	27,567.04	25,343.87	20,910.76	18,700.81	16,495.26	11,322.92	12,097.31	9,904.90	7,716.86	19,981.62	3,353.86	1,178.88

Flujos de efectivo proyectados para la medida Manejo Forestal Sostenible y reducción de emisiones de CO₂ producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo

Flujos de Efectivo Medida: Manejo forestal sostenible y reducción de emisiones de CO2 producidas por el aprovechamiento de madera del bosque nativo (Valores en Miles de US\$ ajustados a US\$ de 2005)																											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030							
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19							
Factor de descuento	1,24846	1,24971	1,25095	1,25221	1,25346	1,25471	1,25597	1,25722	1,25848	1,25974	1,26100	1,26226	1,26352	1,26478	1,26605	1,26732	1,26858	1,26985	1,27112	1,27239							
Ingresos	-	33,692.16	37,255.75	37,218.53	37,181.35	37,144.21	37,107.10	37,070.03	37,033.00	36,996.00	36,959.04	36,922.12	36,885.24	36,848.39	36,811.58	36,774.80	36,738.04	36,701.36	36,664.70	36,628.07							
Venta de Madera		33,692.16	33,658.50	33,624.88	33,591.28	33,557.73	33,524.20	33,490.71	33,457.25	33,423.83	33,390.44	33,357.08	33,323.76	33,290.47	33,257.21	33,223.99	33,190.80	33,157.64	33,124.51	33,091.42							
Comercialización de Bonos			3,597.25	3,593.66	3,590.07	3,586.48	3,582.90	3,579.32	3,575.74	3,572.17	3,568.60	3,565.04	3,561.48	3,557.92	3,554.36	3,550.81	3,547.27	3,543.72	3,540.18	3,536.65							
Costos y Gastos	212.26	26,744.65	25,277.46	26,460.52	27,603.28	30,933.49	29,957.53	31,131.09	32,302.27	35,614.38	34,637.52	35,801.60	36,963.31	40,257.43	39,279.68	40,434.34	41,586.65	44,862.85	43,884.25	45,029.55							
Flujos de Inversión	132.16	24,255.20	24,871.11	25,897.04	26,873.03	27,894.86	28,914.62	29,932.32	30,947.96	31,961.54	32,973.06	33,982.53	34,989.95	35,995.32	36,998.65	37,999.94	38,999.19	39,996.40	40,991.59	41,984.74							
Costos de Incentivos		1,052.88	2,103.66	3,152.33	4,198.91	5,243.39	6,285.79	7,326.09	8,364.31	9,400.45	10,434.51	11,466.50	12,496.41	13,524.25	14,550.03	15,573.74	16,595.40	17,615.00	18,632.54	19,648.03							
-> Hectáreas a Reforestar (Socio Bosque)	-	26,315.79	52,631.58	78,947.37	105,263.16	131,578.95	157,894.74	184,210.53	210,526.32	236,842.11	263,157.89	289,473.68	315,789.47	342,105.26	368,421.05	394,736.84	421,052.63	447,368.42	473,684.21	500,000.00							
Costos de explotación (ha)	-	22,742.21	22,719.49	22,696.79	22,674.12	22,651.47	22,628.84	22,606.23	22,583.65	22,561.09	22,538.55	22,516.03	22,493.54	22,471.07	22,448.62	22,426.19	22,403.79	22,381.41	22,359.05	22,336.71							
Estudio de factibilidad de la creación de un mecanismo nacional de valoración de bienes y servicios del MFS.	72.09																										
Establecimiento de la línea base del potencial productivo.	60.07	60.01																									
Cuantificación de reservorios de bosques primarios y secundarios y reducciones de CO2		360.08																									
Diseño de un sistema de monitoreo (aplicación de C&E de las ENDF)		40.01																									
Estudio de aplicabilidad del MFS en el Ecuador (a partir de la experiencia práctica, mantenimiento cobertura boscosa)			47.96	47.92																							
Flujos de Financiamiento	80.10	2,240.53	-	-	9.97	2,161.85	9.95	9.94	9.93	2,153.23	9.91	9.90	9.89	2,144.63	9.87	9.86	9.85	2,136.08	9.83	9.82							
Mejoramiento de las cadenas de valor en proceso de comercialización de los productos forestales provenientes del MFS	80.10	80.02																									
Certificación del manejo forestal					9.97	9.96	9.95	9.94	9.93	9.92	9.91	9.90	9.89	9.88	9.87	9.86	9.85	9.84	9.83	9.82							
Costos de Emisión de bonos		2,160.51				2,151.89				2,143.30				2,134.75				2,126.23									
Flujos de Operación y Mantenimiento	-	248.92	406.36	563.48	720.28	876.77	1,032.95	1,188.82	1,344.37	1,499.61	1,654.54	1,809.16	1,963.47	2,117.47	2,271.16	2,424.54	2,577.61	2,730.38	2,882.83	3,034.98							
Mantenimiento del Sistema (ha/año)		157.93	315.55	472.85	629.84	786.51	942.87	1,098.91	1,254.65	1,410.07	1,565.18	1,719.97	1,874.46	2,028.64	2,182.50	2,336.06	2,489.31	2,642.25	2,794.88	2,947.20							
Otros Gastos (Pie de Monte e Impuestos)		90.99	90.81	90.63	90.45	90.27	90.09	89.91	89.73	89.55	89.37	89.19	89.01	88.83	88.66	88.48	88.30	88.13	87.95	87.77							
Flujo de Efectivo	-	212.26	6,947.51	11,978.29	10,758.02	9,578.07	6,210.72	7,149.57	5,938.95	4,730.73	1,381.62	2,321.53	1,120.53	-	78.08	-	2,468.11	-	3,659.54	-	4,848.59	-	8,161.49	-	7,219.55	-	8,401.48

Anexo 14: Tablas resumen de flujos incrementales para Ecuador