



EVALUACIÓN DE LOS FLUJOS DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Proyecto

“Fortalecimiento de las capacidades nacionales de los países en desarrollo, para elaborar opciones de políticas que hagan frente al cambio climático”

Preparado por:
CATIE-Honduras



Agosto de 2011,
Tegucigalpa, M.D.C.,
HONDURAS.

INFORME FINAL

CONTENIDO

1.	SECCION DE SÍNTESIS DEL INFORME.....	5
1.1.	Introducción	5
1.1.1.	Objetivos	5
1.1.2.	Selección de sectores	6
1.1.3.	Análisis previos utilizados	6
1.1.4.	Arreglos institucionales y colaboraciones.....	7
1.1.5.	Metodología básica y terminología clave	8
1.1.6.	Cambios incrementales en los tres sectores analizados.....	10
2.	SECCION DE INFORME SECTORIAL RECURSOS HÍDRICOS (ADAPTACIÓN).....	11
2.1.	Introducción	11
2.1.1.	Objetivo.....	11
2.1.2.	Antecedentes	12
2.1.2.1.	Análisis previos utilizados	13
2.1.2.2.	Arreglos Institucionales y Colaboraciones	14
2.1.2.3.	Metodología básica y terminología clave	15
2.2.	Alcance, datos incorporados y escenarios	15
2.2.1.	Enfoque sectorial	16
2.2.2.	Datos incorporados y escenarios	17
2.2.2.1.	Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos.....	17
2.2.2.2.	Enfoque Analítico	18
2.2.2.3.	Datos históricos de FI, FF y O&M, y subsidios	22

2.2.2.4.	Escenario de Línea Base	24
2.2.2.5.	Escenario de Adaptación.....	33
2.2.3.	Resultados	42
3.	SECCION DE INFORME SECTOR TRANSPORTE (MITIGACIÓN)	56
3.1.	Introducción	56
3.1.1.	Objetivos	56
3.1.2.	Antecedentes	56
3.1.2.1.	Análisis previos utilizados	56
3.1.2.2.	Arreglos institucionales y colaboraciones.....	58
3.1.2.3.	Metodología básica y terminología clave	59
3.2.	Alcance, datos incorporados y escenarios	59
3.2.1.	Alcance sectorial	59
3.2.2.	Datos incorporados y escenarios	61
3.2.2.1.	Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos.....	61
3.2.2.2.	Enfoque Analítico	62
3.2.2.3.	Datos Históricos de FI, FF, O&M y Subsidios	64
3.2.2.3.1.	Cálculos realizados y presunciones	65
3.2.2.4.	Escenario Base	67
3.2.2.5.	Escenario de Mitigación	77
3.3.	Resultados	85
3.3.1.	Descripción de Resultados. Cambios Incrementales en FI, FF, O&M y Subsidios	85
3.3.2.	Implicancias y Políticas.....	92
3.3.3.	Lineamientos de políticas	94

3.3.4.	Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas.....	96
4.	SECCION DE INFORME SECTOR FORESTAL (MITIGACIÓN).....	97
4.1.	Introducción.....	97
4.1.1.	Objetivo.....	97
4.1.2.	Antecedentes.....	97
4.1.2.1.	Análisis previos.....	99
4.1.2.2.	Arreglos institucionales y colaboraciones.....	100
4.2.	Alcance del sector datos incorporados y escenarios.....	101
4.2.1.	Enfoque sectorial.....	101
4.2.2.	Datos incorporados y escenarios.....	105
4.2.2.1.	Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos.....	105
4.2.2.2.	Enfoque analítico.....	105
4.2.2.3.	Datos históricos de FI, FF y O&M.....	107
4.2.2.4.	Escenario de línea base.....	112
4.2.2.5.	Escenario de Mitigación.....	115
4.3.	Resultados.....	127
4.3.1.	Las entidades inversoras.....	130
5.	CAMBIOS INCREMENTALES TOTALES PARA LOS TRES SECTORES ANALIZADOS.....	144
6.	REFERENCIAS.....	149
7.	ANEXOS.....	154
8.	SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	197

1. SECCION DE SÍNTESIS DEL INFORME

1.1. Introducción

El cambio climático es un fenómeno producido más por la acción humana, que por aspectos naturales, genera una gran cantidad de problemas que afectan mayormente, a los países subdesarrollados que a los desarrollados, sin embargo, si se quiere tener éxito, para cambiar o disminuir sus efectos, debe ser enfrentado por la humanidad en conjunto.

La comprensión de ésta problemática ha dado fundamento a una gran cantidad de eventos (acuerdos, tratados, convenciones, foros, trabajos de investigación, etc.) El proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), “*Evaluación de los Flujos de Inversión y Financiamiento para el Tratamiento del Cambio Climático*”, es un esfuerzo significativo encaminado a enfrentar esos desafíos, fortalecer las capacidades locales y producir resultados, que sirvan para adoptar acciones internas, adecuarse a los efectos del cambio climático y reducir los gases de efecto invernadero.

Todo el esfuerzo de las oficinas nacionales, principalmente la Dirección de Cambio Climático dependencia de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), apoyadas por el PNUD y los cooperantes, contribuirá a desarrollar una mayor conciencia alrededor del gran problema que se enfrenta con el cambio climático; y a buscar los mecanismos más apropiados para resolverlos.

1.1.1. Objetivos

- Fortalecer la capacidad de Honduras para formular y evaluar acciones y políticas, que permitan hacer frente al cambio climático.
- Generar resultados que impulsen acciones internas orientadas a adaptarse al cambio climático y a mitigar los efectos del mismo.
- Fortalecer científicamente las negociaciones nacionales en las conferencias de las partes, que definen las estrategias a seguir en el tema.

1.1.2. Selección de sectores

La selección de sectores participantes se hizo previamente por la SERNA, en consulta con el Comité Interinstitucional de Cambio Climático, a continuación se detalla la lista de los mismos:

- Sector Hídrico
- Sector de Uso de la Tierra y Cambio en el Uso de la Tierra
- Sector de Transporte

El sector de Recursos Hídricos fue seleccionado para implementar medidas de adaptación al cambio climático, debido a que los recursos hídricos en el país serán de los más impactados por la variabilidad y el cambio climático. Además, en el Plan de Nación del país, se ha priorizado ejecutar acciones a través de cuencas y el recurso hídrico, como un ente integrador para alcanzar el desarrollo nacional.

En este sentido, es muy importante la búsqueda de medidas de adaptación al cambio climático, y así hacer frente a la gran demanda de agua que habrá el año 2030, tanto para consumo como generación de energía y el uso eficiente de los sistemas productivos agropecuarios, para poder satisfacer la demanda de alimentos que mejoren las condiciones de salud.

En el caso de los Sectores de Uso de la Tierra y Cambio en el uso de la Tierra y el Sector Transporte, fueron seleccionados porque estos dos sectores son los que más contribuyen con gases efectos invernadero de acuerdo a los últimos inventarios realizados por la SERNA en el país.

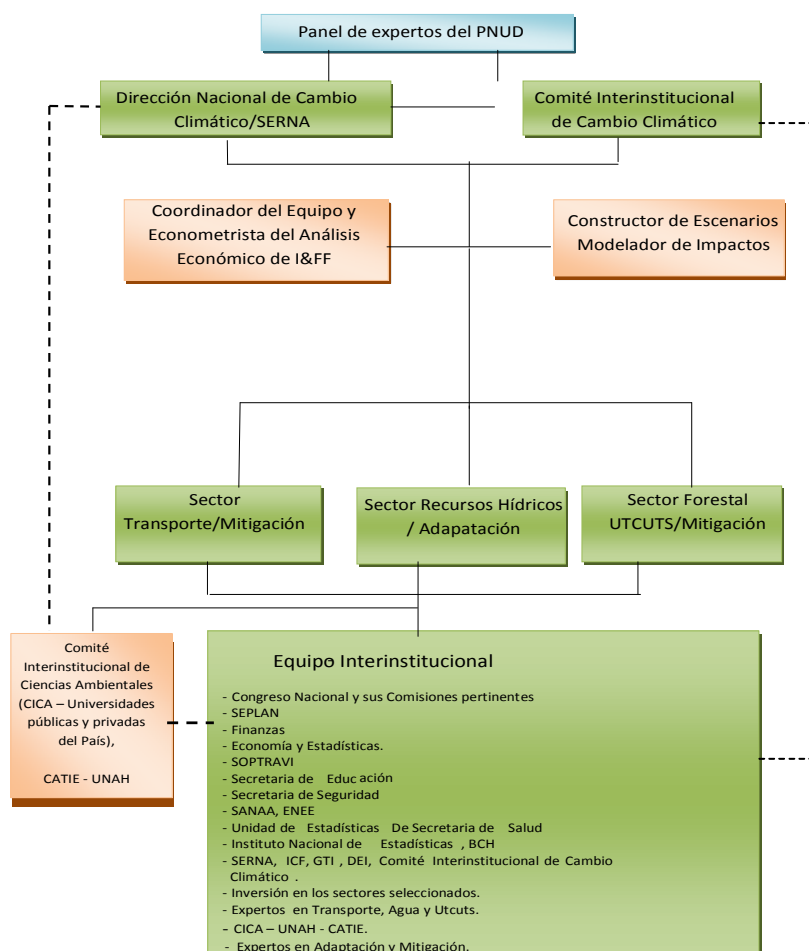
1.1.3. Análisis previos utilizados

La Dirección de Cambio Climático de la SERNA con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF), ha realizado un gran trabajo encaminado a cumplir con los acuerdos internacionales, principalmente con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y sus derivados, en especial con el Protocolo de Kioto. El país cuenta con dos Inventarios de los Gases de Efecto Invernadero con datos de 1995, 2000 y datos preliminares en algunos sectores para el año 2005, documentos que sirvieron de base para una primera Comunicación Nacional a la CMNUCC y definir la Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en la República de Honduras (Doc. Borrador: marzo de 2010). También, se logró incorporar la variable climática en el Plan de Nación y Visión de País.

1.1.4. Arreglos institucionales y colaboraciones

El equipo de trabajo hizo uso de la plataforma interinstitucional existente en el Comité Técnico Interinstitucional de Cambio Climático (CTICC), integrado por distintos ministerios e instituciones involucradas en el tema. Estas instituciones que participan en esa plataforma, han contribuido en la elaboración de otros estudios nacionales, esfuerzos realizados que serán valorados, además de garantizar el acceso a la información necesaria para realizar este estudio y la oportunidad de socializar los resultados. El siguiente esquema ilustra la lógica del funcionamiento del equipo de trabajo.

Figura 1. Esquema del funcionamiento del equipo de trabajo



1.1.5. Metodología básica y terminología clave

Se empleó la metodología propuesta por el PNUD, que básicamente implica: definir y limitar el alcance del sector que se analizará, así como los tipos de inversión; recopilar la información sobre inversiones y flujos programáticos del pasado (histórico); proyectar la inversión futura en dos escenarios: “*escenario base*”, donde se siguen las tendencias o planes habituales (business as usual), y “*escenario de adaptación o mitigación*”, donde sí se incorporan políticas y medidas de adaptación o mitigación. Los pasos restantes de la metodología consisten en estimar la brecha de inversión adicional que se necesitaría para cubrir dicho escenario de adaptación o mitigación, así como de proponer recomendaciones de política. Como en todo ejercicio prospectivo en el que se requiere configurar escenarios futuros, se emplearon una serie de supuestos para proyectar la inversión, los cuales se describen a lo largo del presente reporte y anexos específicos.

Para su aplicación la metodología del PNUD (PNUD, 2009), consta de 9 pasos: 1) establecer los principales parámetros de evaluación; 2) recopilar datos históricos de FI y FF; 3) definir el escenario de línea base; 4) estimar los FI, FF y O&M para el escenario base; 5) definir el escenario de adaptación o mitigación; 6) estimar los FI, FF y O&M para el escenario de adaptación; 7) estimar los cambios en los FI, FF y O&M para implementar la adaptación; 8) evaluar las implicancias en términos de políticas; y 9) sintetizar los resultados en un reporte.

Por otro lado, la metodología del PNUD requirió del uso, la siguiente terminología:

Flujos de inversión y de financiamiento: se distinguen dos tipos distintos de inversiones: flujos de inversión (FI) y flujos de financiamiento (FF). Los “flujos de inversión” son el costo de capital de un activo físico nuevo con una vida útil de más de un año. Los “flujos de financiamiento” son el gasto de medidas programáticas en curso; y los flujos de financiamiento abarcan gastos distintos de aquellos para expansión o instalación de activos físicos nuevos.

Costos de operación y mantenimiento: son costos fijos y variables permanentes como los sueldos y materias primas.

Entidad de inversión: es una entidad que es responsable de una inversión. Son las entidades que deciden invertir.

Fuentes de los fondos de flujos de inversión y de financiamiento: son las fuentes originarias de los fondos invertidos por las entidades de inversión. Se clasificaron en hogares, empresas y gobiernos.

Hogares: son individuos o grupos de individuos (por ejemplo, familias) que actúan como una unidad en términos financieros.

Empresas: bajo éste término se incluyen tanto a las instituciones financieras como a las no financieras, y pueden ser organizaciones con o sin fines de lucro, nacionales o extranjeras.

Gobiernos: Se refieren a los gobiernos nacionales, departamentales, municipales y locales.

Escenarios: es una caracterización plausible e internamente coherente de condiciones futuras durante un período de tiempo especificado.

El escenario de línea de base: refleja las condiciones habituales, es decir, es una descripción de lo que es probable que ocurra en ausencia de nuevas políticas, para hacer frente al cambio climático.

El escenario de mitigación: incorpora medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El escenario de adaptación: describe las tendencias socioeconómicas esperadas, el cambio tecnológico, las medidas nuevas para responder a los impactos potenciales del cambio climático.

Período de evaluación y año base: la evaluación de los flujos de inversión y financiero se hizo para 25 años (2005 – 2030). Se adoptó el año 2005 como año base, que es el primer año del período de evaluación. En los casos que no se tuvieron datos disponibles para el año 2005, se usaron datos del año más reciente para el cuál existía información disponible. El año base que se escogió para la evaluación no varía entre los sectores.

Uniformidad de la contabilidad de costos: los costos se uniformaron en términos reales (es decir, ajustados a la inflación) y se utilizó la moneda de dólares de Estados Unidos de América (US \$) constantes de 2005. Utilizando el Índice de Precios al Consumidor base 1999 (IPC_1999=100) estimado por el Banco Central de Honduras BCH, se hizo el cambio de base a 2005 (IPC_2005=100), datos que fueron utilizados para pasar los precios corrientes a dólares constantes (Anexo I).

Tasa de descuento adecuada: se realizó un *descuento adecuado de los costos futuros*, para dar cuenta de los costos variables de oportunidad y las preferencias temporales de las entidades de inversión. Las tasas de descuento que se adoptaron en el estudio con fines de análisis de sensibilidad fueron las sugeridas por el Instituto Torcuato Di Tella (empresa que asesora el estudio), y fueron de: 0, 0,1%, 1%, 3% y 5%. Los montos que se presentan en todas las tablas del documento es con tasa de descuento 0% y en dólares constantes del año 2005 (escenario base, escenario de adaptación o mitigación y los montos de costos incrementales).

Beneficios directos que no implican inversiones: se evaluaron cualitativamente los beneficios de la reducción de gases de efecto invernadero y de la adaptación en las medidas para abordar el cambio climático; y para aquellas inversiones que acumularon ingresos significativos, en Honduras se evaluó también la magnitud relativa de ingresos que se acumularon durante la vida útil del activo

(con relación a los costos de operación y mantenimiento de la vida útil), así como las fuentes probables de ingresos.

Efectos indirectos: son otros impactos sociales, económicos y ambientales, que pueden ser positivos o negativos y en algunos casos que no se pudieron cuantificar. En este caso, se evaluaron cualitativamente los efectos indirectos sociales, económicos y ambientales, significativos de las medidas para afrontar el cambio climático.

1.1.6. Cambios incrementales en los tres sectores analizados

Los cambios incrementales totales necesarios en los tres sectores para las inversiones del país, que garanticen la implementación de todas las medidas de adaptación para el sector hídrico, como para las medidas de mitigación en el sector transporte y las medidas de mitigación en el sector forestal se necesita un total de seis mil quinientos sesenta y dos millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 6.561,93).

De los tres sectores, se estima que en el sector forestal, se necesitará la mayor cantidad de monto a invertir, el cuál asciende a tres mil ochocientos noventa y cuatro millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 3.894,45). En cambio en el sector transporte se necesitaría la mitad de lo estimado en el sector forestal, cuyo monto total de cambio incremental necesario para el sector transporte es de mil quinientos cincuenta y cinco millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 1.554,80). El menor monto estimado se registra para el sector hídrico y el monto total necesario para las medidas de adaptación es de mil ciento trece millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 1.112,68).

El sector hídrico requerirá de las mayores inversiones del año 2013 al año 2021 y después de ese año la mayor cantidad de recursos estarían destinados a las actividades de operación y mantenimiento, para poder dar sostenibilidad a las inversiones de las medidas implementadas. En cambio en el sector forestal y en el sector transporte se presenta una situación un poco diferente, observándose que las inversiones al inicio (año 2012 al año 2021) son mínimas y los mayores montos estimados son mayores a partir del año 2022.

Las mayores inversiones son requeridas de fondos gestionados por el gobierno tanto de fondos nacionales como de fondos de préstamos en el exterior, las que se estiman en cantidades similares. Asimismo, la empresa privada y los hogares tendrían también una importante cuota de participación en inversión, especialmente en el sector transporte y el sector de recursos hídricos que sería en donde más inversiones de estas entidades se necesitan.

2. SECCION DE INFORME SECTORIAL RECURSOS HÍDRICOS (ADAPTACIÓN)

2.1. Introducción

Los impactos del cambio climático sobre el ciclo del agua, debido a los aumentos observados en la temperatura, evaporación, nivel del mar y variabilidad de la precipitación, afectarán los niveles de los acuíferos que abastecen las aguas superficiales y subterráneas existentes en el país.

Se espera que los impactos del cambio climático sobre el ciclo del agua generen cambios significativos en los sistemas de abastecimiento, y en la calidad del agua suministrada para consumo humano a las poblaciones urbanas y rurales; como también para los sistemas productivos y de la industria hondureña.

Entre otros, los eventos climáticos que generan más daños en Honduras, se asocian principalmente con el exceso de agua, debido a las intensas precipitaciones causando inundaciones; o bien el otro extremo relacionado a la falta de precipitaciones causando las sequías de diversa intensidad e impacto en el país.

Esta oscilación entre los extremos, obliga al país a buscar mecanismos efectivos para reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos cambiantes, que cada vez se vuelven más intensos e impredecibles.

En este sentido, el manejo adecuado del agua requiere la búsqueda de medidas que minimicen riesgos, mediante acciones para adaptarse a circunstancias cambiantes que usualmente sin estas alteran la demanda de este recurso.

2.1.1. Objetivo

El objetivo de este estudio es evaluar los flujos de inversión y financieros del Sector de los Recursos Hídricos de Honduras para hacer frente al cambio climático, a través de la implementación de medidas de adaptación seleccionadas. Además, los resultados podrían servir de guía para las negociaciones de país ante los procesos de negociación de la convención de cambio climático; sin embargo, lo más importante es que el mismo sea la base para implementar medidas de adaptación del sector recurso hídrico.

2.1.2. Antecedentes

En Honduras, entre los diferentes usos del agua la generación de energía eléctrica es el sector que más utiliza este recurso con el 80,7%. Le sigue el sector agrícola con el 16% y un 3,3% que se atribuye a otros usos como: el sector domestico, comercial e industrial (Balance hídrico 2003).

El principal problema del país en la gestión integrada de los recursos hídricos, es la falta de una Política Institucional que incentive el desarrollo socioeconómico de la nación, considerando la inminente necesidad de aprovechamiento de los recursos sin deterioro de las cuencas hidrográficas. Asimismo, la población no tiene el conocimiento necesario sobre la relación de sistema que existe en los aspectos ambientales, productivos, económicos y sociales existentes en las cuencas hidrográficas.

En respuesta a esta situación, se ha definido la Estrategia de Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y que se incorpore como Lineamiento Estratégico La Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en el Plan de Nación 2010-2028.

Por otro lado, en años anteriores se han realizado diversas acciones que buscan reducir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos, pero no han sido concebidas como mecanismos para enfrentar un fenómeno de largo plazo, como el cambio climático. Igualmente, dichas acciones se han hecho de manera independiente y sin una visión estratégica que contribuya a la reducción de los efectos del cambio climático. Sin embargo, se ha evidenciado que se necesitan implementar medidas y cambios en las prácticas de manejo del agua, ya que esto tendrá un impacto significativo con respecto a cómo poder adaptarse a los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad del recurso hídrico en el país.

Aunque la oferta de agua que exige el desarrollo social y económico del país pareciera ser más abundante que la demandada, la sostenibilidad de este recurso es objeto de preocupación por parte de las entidades del Sector. Se estima que en Honduras solo el 2% del caudal anual producido por los ríos está siendo utilizado para fines de consumo domestico, producción agrícola e hidroeléctrico, el resto es liberado hacia el mar sin darle ningún uso; y a pesar de esta gran disponibilidad de agua, solamente el 10% de las tierras con potencial de riego están bajo riego, aunque esta área asciende a unas 700,000 hectáreas (Rivera 2000, citado por SERNA 2005).

Consientes que la problemática del cambio climático afecta al sector de recursos hídricos, el PNUD y La Dirección de Cambio Climático de la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), han decidido elaborar el presente estudio sobre una evaluación de flujos de inversión y financiamiento, para la implementación de medidas de adaptación del sector de recursos hídricos para hacer frente al cambio climático.

2.1.2.1. Análisis previos utilizados

Para esta evaluación, entre los análisis previos utilizados se consideró la Visión de País 2010 – 2038 y El Plan de Nación 2010 – 1022, en donde se plantea en el **Objetivo 3**: Una Honduras productiva, generadora de oportunidades y empleo digno, que aprovecha de manera sostenible sus recursos y reduce la vulnerabilidad ambiental. De acuerdo a ese objetivo, en ese documento se plantea que para el año 2022 la utilización neta de recursos hídricos y la capacidad de represamiento para fines productivos se aumentará del 5 al 17%. Además, que un 60% de la demanda energética será atendida con energía de fuentes renovables, principalmente la generada por agua; y 250 mil hectáreas de tierras agrícolas productivas contarán con sistemas de riego.

Se ha analizado también, el documento de la Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, que especifica las medidas de adaptación al cambio climático para el manejo del recurso hídrico en Honduras, entre las cuales se destacan:

- Desarrollar embalses para el almacenamiento de agua en las cuencas prioritarias, que provean agua para usos múltiples y regulación hídrica, para disminuir los impactos de los déficits estructurales y coyunturales del agua.
- Crear conciencia nacional en todos los usuarios sobre la necesidad de preservar el agua.
- Incrementar y controlar la eficiencia del aprovechamiento del agua en todos sus usos consuntivos.
- Desarrollar esquemas de captación de aguas lluvia.
- Aumentar el número y eficiencia de los sistemas de riego agrícola.
- Ampliar la utilización de los recursos subterráneos de agua.

Otro documento incluido para este análisis, es la propuesta del gobierno de Honduras de un modelo de adaptación al cambio climático que corresponde al diseño de La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático y Plan de Acción para La Cuenca del Rio Aguan Honduras, como una iniciativa de reflexión de cómo enfrentar las consecuencias de los efectos del cambio climático. Entre los principales problemas que se destacan en la cuenca del Aguan son: los derivados de la degradación ambiental, los vinculados a la extrema pobreza, donde los sistemas productivos y la falta de institucionalidad son afectados severamente por los impactos del cambio climático. Las medidas de adaptación identificadas comprenden tanto actividades como estudios o diseños, agrupadas en ejes de intervención: agroforestal, hídrico, higiénico-sanitario e institucional.

Por otro lado, en la etapa anterior a este estudio de evaluación de los FI y FF se desarrolló un taller de socialización de medidas de adaptación, para el sector hídrico identificadas; y en las conclusiones de este taller del Diálogo Nacional Interministerial sobre Cambio Climático que incluía a diferentes actores de la sociedad hondureña (Diálogo Interministerial sobre Cambio Climático en Honduras, mayo del 2009), se identificaron como medidas de adaptación:

- La ley general de agua aprobada.
- La formulación de una estrategia nacional para el manejo de cuencas basada en un enfoque sistémico así como de un plan hidrológico y de ordenamiento territorial.
- Asegurar, mediante incentivos y controles, la protección de las fuentes de agua, debido a la preocupación de la existencia de altos niveles de contaminación tanto en aguas superficiales como subterráneas.
- Un inventario actualizado de acuíferos, en el caso de las aguas subterráneas.
- Realizar una cuidadosa planificación de la asignación del recurso hídrico en sus distintos usos, privilegiando la provisión de agua potable y su distribución de forma equitativa; y su uso para la irrigación.
- La aplicación de un canon del agua en concepto de pago por servicios ambientales.

En todos los casos, en dicho diálogo se resaltó la relevancia de analizar integralmente la totalidad de los impactos ambientales colaterales asociados a cada una de las medidas propuestas para el manejo integral del recurso hídrico, lo que se considera que será parte de este estudio.

2.1.2.2. Arreglos Institucionales y Colaboraciones

Las instituciones con mayor injerencia en la administración y el uso de los recursos hídricos en Honduras, son estatales basadas en entes centrales como: el Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA), Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) y Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS), que se encargan de la normatividad, coordinación y regulación de servicios; mientras que las tareas ejecutivas y operativas se depositan en las municipalidades, que a su vez se apoyan en esquemas locales como las juntas de agua, municipales e intermunicipales (mancomunidades) para prestar los servicios de suministro de agua potable y alcantarillado.

Durante el proceso, se pretende integrar a los entes encargados de la normatividad, coordinación y regulación de los servicios de agua y con ello procurar la coordinación entre donantes y otras instituciones de apoyo especialmente la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Vida Silvestre y Biodiversidad (ICF), Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), Secretaría de Finanzas (SEFIN), Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), redes como la Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Agua (AHJASA), la Red de Agua potable y Saneamiento de Honduras (RASHON); y Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) que trabajan en el sector. De esta forma, se reducirán las posibilidades de duplicación de iniciativas en los traslapes, que al cumplirse a cabalidad y oportunamente, posibilitará en el futuro la multiplicación y diversificación de proyectos y operaciones de distinta amplitud en el sector hídrico.

Para el proceso de obtención de datos e información se han concretado reuniones de trabajo con las diferentes entidades que trabajan en el sector de recursos hídricos las que permitieron que la información obtenida en las diferentes instituciones contribuyera grandemente a este estudio.

2.1.2.3. Metodología básica y terminología clave

Se empleó la metodología propuesta por el PNUD, la cual se detalló en el ítem 1.5 del primer capítulo de este informe (informe de síntesis), la cual básicamente implicó: definir y limitar el alcance del sector hídrico, analizando los tipos de inversión; recopilando información sobre inversiones y flujos programáticos del pasado (histórico); incluye también, proyectar la inversión futura en dos escenarios: “*escenario base*”, donde se siguen las tendencias o planes habituales del país, y el “*escenario de adaptación*”, donde se incorporan políticas y medidas de adaptación del sector hídrico.

2.2. Alcance, datos incorporados y escenarios

Para definir el alcance y los escenarios en el sector recurso hídrico, se consideró el Diálogo Interministerial para el Cambio Climático, desarrollado en Honduras en Mayo del año 2009, en donde se priorizó este Sector como el más importante, para implementar medidas de adaptación al cambio climático. Esta decisión se toma debido a la vulnerabilidad que presenta el recurso hídrico, la cual, sin duda se incrementará con los efectos del cambio climático.

En el análisis de la información del estudio, participaron representantes de las diferentes entidades sectoriales involucradas en el manejo del recurso hídrico, con información de los subsectores, dichos representantes son:



- Provisión de agua potable para consumo humano.
- Provisión de agua para la producción agropecuaria.
- Agua para la generación de energía hidroeléctrica.

2.2.1. Enfoque sectorial

Actualmente es muy evidente que la disponibilidad del recurso agua, se ve alterada por la degradación de las cuencas hidrográficas; y en los análisis se identifican que con los efectos del cambio climático se prolongará la época seca y/o la presencia con más frecuencia de lluvias torrenciales que ocasionan inundaciones en las zonas de riesgo.

El estudio, análisis y evaluación de los flujos de inversión y financiero del sector agua, se realizó acorde con:

- Análisis con enfoque de cuencas, utilizando este espacio geográfico, para proyectar un análisis manejo integral del sector hídrico, como prioridad de país de acuerdo al Plan de Nación, y cuya base principal es el manejo integrado de las cuencas.
- Considerar aquellas cuencas con una alta contribución al producto interno bruto (PIB) y otros elementos importantes para el desarrollo del país. Entre estas se identifican como cuencas prioritarias: las cuencas de los ríos Choluteca y Nacaome por sus condiciones de sequía; las cuencas de los ríos Chamelecón, Ulúa, Aguan, la zona Atlántica por sus condiciones de mayores aportes al PIB y vulnerabilidad a riesgo de inundaciones.
- En el análisis se consideran las directrices del Plan de Nación 2010-1022, Objetivos del Milenio e Indicadores de Pobreza, que se relacionan con la mejora de las condiciones de vida de la población, entre las que se destacan la datación de servicios de agua potable en suficiente cantidad y de mejor calidad.

Con estos elementos antes mencionados, se identificaron medidas de adaptación al cambio climático para el recurso hídrico concentrándose en los subsectores relacionados con:

- Oferta de agua para abastecer la demanda de agua para consumo domestico, tanto para zonas residenciales urbanas como para las residenciales rurales, considerando especialmente las cuencas prioritarias.
- Manejo y control de zonas con riesgo de inundaciones, deslizamientos y sequías.
- La distribución del agua de forma eficiente para la producción agropecuaria.

- La producción de agua para la generación de energía hidroeléctrica.

2.2.2. Datos incorporados y escenarios

Entre los principales parámetros considerados en los datos analizados en el presente estudio, esta la disminución de la cantidad de agua y la pérdida de la calidad del agua, tanto de fuentes superficiales como fuentes subterráneas. Dichas fuentes, se encuentran expuestas a la contaminación orgánica por vertidos domésticos, pecuarios y de aguas servidas; e inorgánica por vertidos industriales y agrícolas.

En cuanto a los escenarios, se definió un escenario “*base o habitual*” y un escenario de “*adaptación al cambio climático*”, proyectando a futuro los resultados de la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático seleccionadas. Para ello, se recurrió a información de fuentes secundarias con datos de inversiones históricas relacionadas con la dotación de agua para el consumo humano, agua para riego y drenaje, agua para la generación de hidro-energía, acciones para mejorar la educación ambiental y protección contra inundaciones y deslizamientos.

Para tener acceso a la información de las inversiones históricas y planes futuros de inversiones en el sector hídrico, se acudió a las siguientes instituciones: Secretaría de Finanzas, SANAA, CONASA, ERSAPS, AHJASA, RASHON, Dirección de Cambio Climático y la Dirección de Recursos Hídricos, ambas de la SERNA, Departamento de Cuencas de La ENEE, Departamento de Cuencas del ICF y la Dirección de Riego de la SAG, entre otros.

2.2.2.1. Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos

La evaluación de los flujos de inversión y financiero en el sector hídrico se realizó para un período de 25 años, tanto para las estimaciones de los costos en el escenario “*base o habitual*” como para el escenario de “*adaptación al cambio climático*” (2005 - 2030). Se adopta el 2005 como el año base del período de evaluación; y en los casos en que no había datos disponibles para el año 2005, se usaron datos de los años más recientes con información disponible.

Se realizó un análisis de sensibilidad a los costos futuros calculados en el estudio, aplicando tasas de descuento de 0%, 0,1%, 1%, 3% y 5%, sugeridas por el Instituto Torcuato Di Tella (empresa consultora que asesora el estudio). Sin embargo, los montos que se presentan en todas las tablas del documento es con tasa de descuento 0% y en dólares constantes del año 2005, tanto para el escenario base, como en el escenario de adaptación y los montos de costos incrementales.

Por otro lado, las variables consideradas en el análisis de este estudio, se relacionan con la disminución de la cantidad y deterioro de la calidad del agua por las fuertes presiones sobre el recurso hídrico debido a:

- Aumento de la demanda por el recurso agua.
- Indicadores de la degradación de las cuencas.
- Deficiencia institucional y legal en la administración del recurso.
- Carencia de conocimiento e información confiable que facilite la toma de decisiones.
- Débil ordenamiento territorial.

Las medidas de adaptación al cambio climático examinadas se corresponden con los problemas de abastecimiento de agua conforme a:

- Crecimiento poblacional.
- Educación ambiental de la población para manejo sostenible del recurso agua.
- Falta de inversiones en infraestructura de captación, potabilización y distribución en los sistemas de agua.
- Falta de mantenimiento de los sistemas de abastecimiento existentes (deterioro de los sistemas), que causan pérdidas por fugas, conexiones ilegales, vandalismo y la existencia de materiales obsoletos.

2.2.2.2. Enfoque Analítico

El enfoque del análisis en la evaluación de los flujos de inversión y financiero del sector hídrico, se realizó en base a un enfoque de cuencas para un manejo integral del recurso, conforme a la prioridad de país como se plantea en el Plan de Nación.

Se utilizaron datos de las variables relacionadas con la disminución de la cantidad y deterioro de la calidad del agua. Esta información fue manejada para estimar el Flujo de Inversiones, Flujo Financiero y de Operación & Mantenimiento (FI, FF y O&M), en una observación histórica de las inversiones, una proyección al año 2030 de un escenario de base sin cambios fundamentales de mejoras en el sector, y una proyección al año 2030 de un escenario de adaptación con medidas de adaptación al cambio climático que fueron identificadas en la fase anterior de este estudio.

Datos Históricos

Para el análisis de los datos históricos se llevó a cabo una recopilación de datos en el SANAA, CONASA, Secretaría de Finanzas, la SERNA, el ICF, la AJAHSA, Aguas de Choluteca, etc., desagregando la información para cada tipo de flujo (FI, FF y O&M) y por tipo de fuente inversora. De estos datos de cada una de esas instituciones, se identificó en los planes nacionales y planes operativos la proporción de los presupuestos para las actividades de mejora en la cobertura y dotación de los servicios de agua para consumo humano, mejoras en las estructuras de datación de agua para los sistemas de riego agropecuario y de agua para la generación de energía.

Escenario de Base

Para el escenario base, se realizó una proyección a futuro hasta el año 2030, estimando los costos por tipo de flujo (FI, FF y O&M) conforme a las tendencias históricas del gasto en el sector hídrico. Para esto, se usaron las bases de datos de la ejecución presupuestaria por línea de gasto proveniente de información suministrada por la Secretaría de Finanzas, en donde se identificaron las actividades y montos ejecutados por plan operativo anual de cada institución de gobierno del sector. Luego se determinaron las acciones planificadas a futuro en los planes nacionales que ya contaban con aprobación presupuestaria y/o de convenios de ejecución, con lo que se realizó la proyección a futuro hasta el año 2030.

Escenario de Adaptación

Para determinar el escenario de adaptación, la estimación de los costos y proyección del escenario de adaptación, se ejecutó estimando los costos unitarios por tipo de flujo (FI, FF y O&M) y entidad inversora las inversiones a planificar a nivel nacional conforme a las medidas de adaptación identificadas en la etapa anterior a este estudio. De igual manera, se identificaron en los talleres de consulta con expertos del sector, las acciones de adaptación y los costos, según las metas que deberán planificarse para adaptarse al cambio climático.

Para implementar las medidas de adaptación al cambio climático seleccionadas, las fuentes nacionales de financiación y las inversiones para el sector hídrico, serán a través de las contribuciones al presupuesto nacional, la propia población y la financiación de organismos bilaterales y multilaterales. Además, se contribuirá a consolidar las líneas establecidas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Medidas de adaptación identificadas para el escenario de adaptación en el sector de recursos hídricos.

Entre las acciones específicas de las medidas de adaptación al cambio climático que deberán emprenderse en el país, giran alrededor de una priorización identificada con actores claves del sector de medidas identificadas en el Dialogo Interministerial desarrollado en mayo del año 2009.

Entre las medidas identificadas y priorizadas como las más importantes, se describen en el siguiente cuadro (cuadro 2.1). Entre estas medidas se encuentran medidas de corto de plazo de tipo socio-políticas, medidas de mediano plazo de tipo técnicas y medidas de largo plazo también de tipo técnicas.

Cuadro 2.1. Medidas identificadas y seleccionadas para la adaptación del recurso hídrico

MEDIDA	ACCIONES	POR QUIÉN
A. Medidas de corto plazo (Socio-Políticas)		
Programa de educación ambiental, con módulos de cambio climático	Implementar un programa de educación ambiental que contemple la variable de cambio climático, para educar y sensibilizar a la población del país sobre los efectos del cambio climático y la necesidad de implementar mecanismos para el ahorro y manejo adecuado del recurso agua. Proceso de cogestión para el manejo de cuencas de acuerdo a ley general de aguas, lo que fortalece a los consejos de cuencas y el ordenamiento territorial.	Secretaría de Educación, a través de la Dirección de Educación Básica Secretaría de Planificación (SEPLAN), Secretaría de Finanzas (SEFIN) SERNA, a través de la Dirección de Recursos Hídricos, Autoridad del Agua y el Instituto de Recursos Hídricos, fortaleciendo a la Red Nacional de Cuencas Hidrográficas (RENACH); y la Dirección de Cambio Climático.
Mecanismos de Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon	Definir el valor de un canon del agua, mediante un estudio con base al establecimiento de mecanismos de Pago por Servicios Eco-sistémicos (PSE) y la activa participación de los organismos de cuencas para dar sostenibilidad a los mismos.	SANAA, SERNA, RENACH, la Autoridad del Agua, Instituto de Recursos Hídricos, CONASA, ERSAP, CONABISAH, SEFIN y SEPLAN
B. Medidas de mediano plazo (Técnicas)		
Valoración del potencial de aguas subterráneas	La Autoridad del agua y el Instituto de Recursos Hídricos, desarrollarán estudios para identificar el potencial hídrico de aguas subterráneas del país y desarrollar acciones del manejo del recurso hídrico de las fuentes subterráneas.	La Autoridad del Agua, Instituto de Recursos Hídricos, SANAA, SERNA, RENACH, CONASA, ERSAP, SEFIN y SEPLAN
Silos domésticos para agua de consumo	Construcción de silos domésticos para almacenar agua lluvias en la zona sur del país y Tegucigalpa, incorporando a la población al proceso del manejo del	SANAA, AHJASA, SEFIN, SEPLAN, mancomunidades y municipalidades

humano	recurso hídrico, como una de las medidas de adaptación al cambio climático. Esta medida será implementada por las instituciones y organizaciones que prestan el servicio de agua, como es el SANAA, AHJASA y municipalidades	
Gestión integrada de cuencas para manejo de las zonas de recarga hídrica en microcuencas productoras de agua.	Identificar e implementar mecanismos para conservar, proteger y reforestar áreas de recarga hídrica de las microcuencas productoras de agua y el control de incendios en esas áreas para conservar las zonas de recarga hídricas que alimentan los acuíferos.	La Autoridad del Agua, Instituto de Recursos Hídricos, Sociedad civil, SANAA, SERNA, RENACH, ICF, CONASA, ERSAP, SEFIN y SEPLAN
C. Medidas de largo plazo (Técnicas)		
Reservorios de agua para uso múltiple	<p>La construcción de represas para almacenar agua, que permita ofertar agua para uso doméstico, considerando los efectos del cambio climático.</p> <p>Además, el agua de esas represas se podrá usar para generar energía eléctrica y los sistemas de riego agropecuario, lo que también ayudarán al control inundaciones, especialmente en la zona del Valle de Sula (cuencas de los Ríos Ulúa y Chamelecón), zona del aguan (cuenca del Río Aguan) y la costa pacífica (cuencas de los Ríos Choluteca y Nacaome).</p>	Esta medida deberá implementarse de forma coordinada entre varias instituciones como el SANAA, CONASA, ERSAP, la SAG, SERNA, ICF, Municipalidades, ENEE, SEFIN y SEPLAN

Las medidas antes descritas, se socializaron en el seno del Grupo de Gestión Integrada para el Manejo del Recurso Hídrico (GIRH), en la Red de Aguas y Saneamiento de Honduras (RASHON), grupo que es liderado actualmente por el CATIE. Entre la información que se analizó se encuentra la construcción de represas para usos múltiples que planificaría en el SANAA, la Dirección de Recursos Hídricos de la SERNA y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). En algunas de estas se contempla que se realizarán con inversión pública – privada, donde participarían las instituciones del sector del gobierno y la empresa privada del país, como también empresas extranjeras.

2.2.2.3. Datos históricos de FI, FF y O&M, y subsidios

Los datos históricos en el análisis del flujo de inversiones y financieros considerados en este estudio, corresponden al período del año 2002 al 2010. Dicha información fue proporcionada por la Secretaría de Finanzas (SEFIN), el SANAA, la ENEE, la SERNA y las corporaciones que proporcionan el servicio de agua a la población identificada.

De acuerdo a los datos históricos, la mayor parte de las inversiones se realizaron en acciones o actividades para mejorar la capacidad de almacenamiento de los reservorios existentes (represas) y en mejorar las condiciones de los sistemas de distribución del servicio de agua a la población. Estas acciones fueron desarrolladas para poder mejorar las condiciones de los sistemas para proporcionar agua a la población tanto en mayor cantidad como en mejor calidad de agua suministrada.

Asimismo, se han realizado esfuerzos por parte del SANAA en realizar estudios, para mejorar las condiciones de aprovechamiento de aguas subterráneas. Esto se debe a la disminución de los caudales de las aguas superficiales y los reservorios construidos, disminución que ha agudizado la dotación de suficiente cantidad de agua a la población, debido a una disminución de las precipitaciones en los últimos años como efecto del cambio climático.

Se identifican inversiones muy reducidas en políticas para mejorar las condiciones del manejo del recurso hídrico. Sólo se realizó un pequeño esfuerzo con los procesos de discusión y socialización de la nueva ley general de aguas que fue recién aprobada por el congreso nacional de república a finales del año 2009. En el proceso de discusión de esta nueva ley y el proceso de discusión de búsqueda de los mecanismos de traspaso de los sistemas de agua del SANAA a las municipalidades se realizaron pequeñas inversiones en el año 2007 y año 2008.

El flujo de inversiones, flujo financiero y de operación y mantenimiento de acuerdo al análisis del registro histórico desde el año 2002 hasta el año 2010, se registran inversiones en cuatrocientos ocho millones de dólares (US \$ 408,52). De estas el 69% de las inversiones se destinaron a acciones para la provisión de agua en el subsector para consumo humano, 21% para provisión de agua para hidroenergía y 10% a provisión de agua para riego en el subsector agropecuario.

De los fondos invertidos en el subsector agua para consumo humano, el 21% provienen de fondos nacionales del gobierno, el 75% provienen de préstamos de fondos externos y apenas un 5% provienen de fondos de donaciones externas. Sin embargo, el 96% del total fueron destinados a inversiones, 2% a flujos financiero e igual porcentaje (2%) a operación y mantenimiento.

Si analizamos el flujo de inversiones para el subsector hidroenergía, se encontró que el 60% proviene de fondos préstamos externos y el restante 40% de fondos nacionales del presupuesto del

gobierno. Similar situación se presenta para el subsector agropecuario, en donde las inversiones en un 79% provienen de fondos de los préstamos externos y 21% de fondos nacionales.

En el cuadro 2.2 que se presenta a continuación, se observa que en el año 2005 se realizaron las mayores inversiones en el sector hídrico, especialmente en reservorios de usos múltiples, llegando en total a más de doscientos doce millones de dólares (US\$ 212,08). Sin embargo, dichas inversiones decrecieron en los últimos años, llegando a reducirse en solo a veinte millones de dólares (US\$ 20,10) para el año 2010.

De continuar esta tendencia de decrecimiento en las inversiones, se considera que el problema de disponibilidad del recurso hídrico se agudizará en las próximas décadas, ya sea para agua de consumo humano como para los otros diferentes usos.

En este sentido, para hacer frente a los efectos del cambio climático se necesitan mayores inversiones en medidas adaptación, para tener suficiente cantidad de agua y de calidad para los diferentes usos requeridos en el país. Sin embargo, los datos históricos muestran que prácticamente no se invierte en medidas que contribuyan más a un uso sostenible del recurso hídrico para consumo humano como prioridad, aun considerando la escasez de agua que se presenta cada año durante la época de seca.

Cuadro 2.2. Inversiones históricas realizadas por año y medida de adaptación identificadas para el sector hídrico (millones US\$ al 2005).

MEDIDAS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Reservorios de agua para usos múltiples	3,80	44,94	20,84	212,08	23,13	21,55	17,74	33,64	20,10
Educación Ambiental, con módulo de cambio climático	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
Valoración de potencial de agua subterránea	0,23	0,22	0,20	0,18	0,70	0,21	0,19	0,19	0,18
Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon	0,40	0,51	0,51	0,53	0,40	0,69	0,62	0,59	0,41
Silos domésticos agua consumo humano	0	0	0	0	0,65	0,13	0,18	0	0
Gestión integrada de cuencas, Zonas de recarga	0	0	0	0	0	0	0	0,58	0,55

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

La mayor parte de las inversiones realizadas fue para la medida de reservorios de uso múltiple, especialmente para mejorar la capacidad de almacenamiento de los reservorios existentes (cortinas de represas) y para mejorar los sistemas de distribución del servicio de agua a la población para uso doméstico. Entre las acciones de estas inversiones se destacan las mejoras de las condiciones de las cortinas de las represas ya construidas, mejoras en las plantas potabilizadoras, mejoras en las cañerías de distribución, etc.

En otra de las medidas que se registran inversiones con acciones puntuales es para el aprovechamiento de aguas subterráneas, siendo el año 2005 en el que se registra la mayor cantidad de recursos, pero las mismas se han reducido en los últimos años.

Como se observa en el cuadro 2.2, prácticamente no hay inversiones en medidas que aportan a las políticas o la implementación de políticas para mejorar el manejo del recurso hídrico. Se identificó que se realizaron pocas inversiones en los procesos de discusión y socialización de la nueva ley general de aguas aprobada a finales del año 2009.

En cuanto a la medida de educación ambiental casi no se han identificado inversiones, a pesar de ser una de las medidas que podría tener el mayor impacto para el manejo integral del recurso hídrico y por ende contrarrestar los efectos del cambio climático. La educación ambiental genera un cambio de actitud y cambios de comportamientos en las personas, por lo que inversiones en acciones vinculadas a esta medida ayudaría a reducir los efectos del cambio climático.

2.2.2.4. Escenario de Línea Base

Para definir el escenario de línea base, fueron considerados los factores políticos, sociales, económicos y culturales debido a que a que las inversiones que se realizaran en los próximos años producirán un impacto sobre el manejo del agua. Asimismo, se consideró la tendencia del comportamiento histórico de la inversión anual de las instituciones del sector hídrico a través de proyectos vinculados al manejo del recurso hídrico desde el año 2002 hasta el año 2010.

Con esa información se realizaron las proyecciones del escenario de línea base conforme a las prioridades definidas por los decisores políticos y al registro del comportamiento histórico de las inversiones en el país. La proyección de la línea base fue realizada con montos a ejecutar desde el año 2011 hasta el año 2030, registrándose inversiones en curso de ejecución y las comprometidas bajo convenios de ejecución ya formalizados.

En la proyección se utilizó el supuesto “*que no habrán cambios significativos en las políticas*” y que las prioridades de los decisores políticos serán similares con inversiones puntuales.

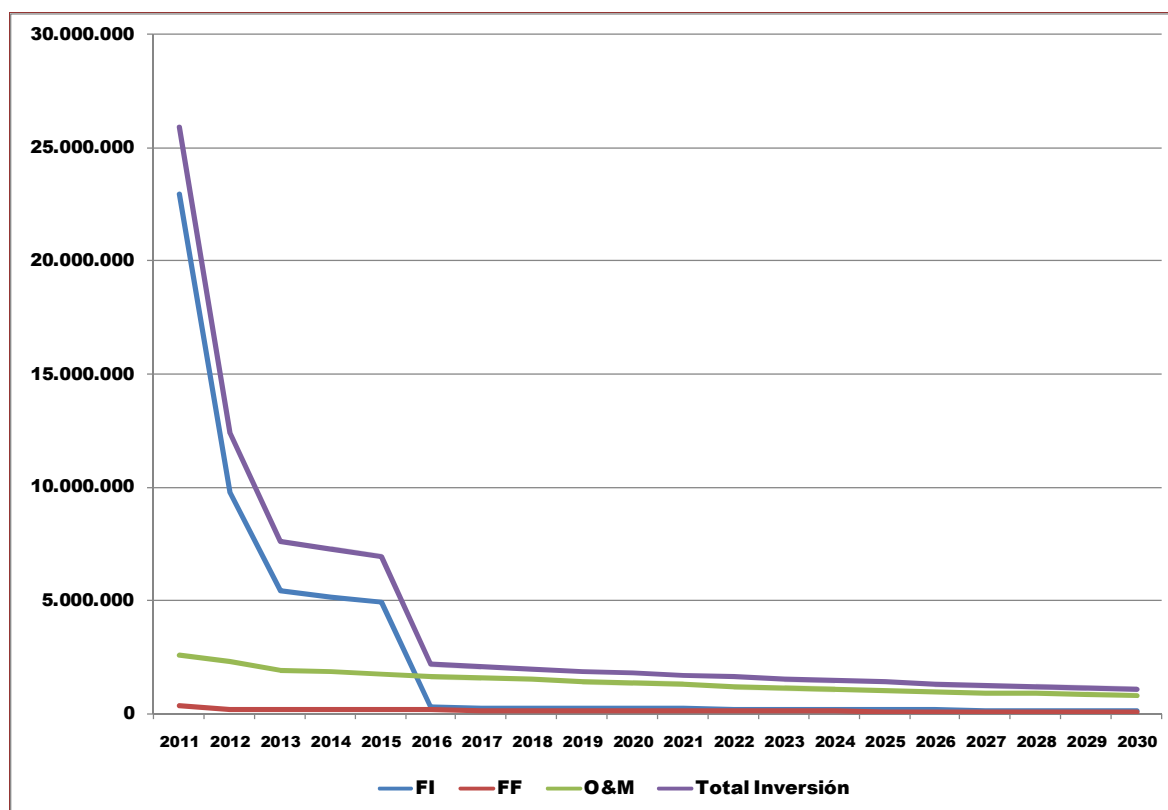
Como se menciona antes en la sección de evaluación y parámetros de contabilización de costos, los montos que se presentan en las tablas del documento es con una tasa de descuento 0% y en dólares constantes del año 2005. Las inversiones para acciones de adaptación al cambio climático deberán tener horizontes de tiempo de muy largo plazo (mayor al contemplado en el estudio), por lo que se considera no castigar tanto las estimaciones de las inversiones programadas a futuro.

Los totales de las inversiones estimadas y proyectadas en la línea base se muestran en el gráfico 2.1, donde se observa que las inversiones se reducirán y por ende la provisión de agua a la población hondureña se agudizará en las próximas décadas. Las inversiones totales decrecerán de casi los veintiséis millones de dólares en el año 2011 (US \$ 25,90) hasta un millón de dólares (US \$ 1,06) en el año 2030. Se estima que el 62% de los flujos serían flujos de inversiones, 34% para operación y mantenimiento y el restante 4% flujos financieros.

La cantidad asignada a invertirse para financiar las medidas en el tema de los recursos hídricos es insuficiente, posee muy poca cantidad de recursos de los fondos del presupuesto nacional para implementar las medidas de adaptación seleccionadas (cuadro 2.3). Existe la tendencia a disminuir las acciones que se requieren para desarrollar el sector hídrico, lo cual será crítico ya que casi la mitad del total de inversiones proyectadas serían de fuentes externas provenientes de préstamos y actualmente el país no cuenta con condiciones favorables para ello.

En este sentido, si no se toman medidas de políticas apropiadas de adaptación para hacer frente a los efectos del cambio climático, esta reducción de inversiones tendrá un impacto grande en la disponibilidad en cantidad y calidad del recurso agua, como muestra la tendencia proyectada del gráfico.

Grafica 2.1. Tendencia de inversiones totales en escenario de línea base por tipo de flujos en el sector hídrico (millones US\$ al 2005).



Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Como se muestra en el cuadro 2.3, a partir del año 2015 se reducirán drásticamente las inversiones por lo que espera que se agudice la escasez de agua si no se toman las decisiones políticas apropiadas para implementar medidas de adaptación al cambio climático.

Analizando las deferentes fuentes de financiamiento y tipos de flujo de las inversiones (cuadro 2.4), la mayor cantidad de recursos es para la operación y mantenimiento de los diferentes embalse construidos en la medida reservorios o represas de usos múltiples y los recursos provienen de fondos del presupuesto nacional. También son importantes en esta medida los flujos de inversiones cubiertos por recursos de fondos externos, especialmente procedentes de préstamos de los cuales algunos están en ejecución actualmente.

Cuadro 2.3. Montos totales estimados en el escenario de línea base (2011 - 2030) por año y tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

Años	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
2011	22,93	0,36	2,61	25,90
2012	9,81	0,21	2,35	12,36
2013	5,43	0,20	1,96	7,59
2014	5,17	0,19	1,86	7,23
2015	4,94	0,18	1,78	6,89
2016	0,30	0,17	1,69	2,16
2017	0,29	0,16	1,60	2,05
2018	0,27	0,16	1,52	1,95
2019	0,26	0,15	1,45	1,85
2020	0,24	0,14	1,37	1,76
2021	0,23	0,13	1,31	1,67
2022	0,22	0,13	1,24	1,59
2023	0,21	0,12	1,18	1,51
2024	0,20	0,11	1,12	1,43
2025	0,19	0,11	1,06	1,36
2026	0,18	0,10	1,01	1,29
2027	0,17	0,10	0,96	1,23
2028	0,16	0,09	0,91	1,17
2029	0,15	0,09	0,87	1,11
2030	0,15	0,08	0,82	1,06
TOTAL	51,51	3,00	28,67	83,17

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Se proyecta poca inversión en la medida de servicios ecosistémicos, mecanismo vinculado a la implementación de la nueva ley general de aguas. En cuanto al flujo financiero se proyecta realizar estudios para esta misma medida y estudios de la valoración de aguas subterráneas y el nuevo balance hídrico del país.

Cuadro 2.4. Montos totales estimados en el escenario de línea base (2011-2030) por entidad inversora, tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
Hogares				
Nacionales				
Activos y deudas	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Hogares	0,00	0,00	0,00	0,00
Corporaciones				
Nacionales				
Activos nacionales	0,00	0,00	4,88	4,88
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	0,00	0,00	4,88	4,88
Extranjeras				
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Corporaciones	0,00	0,00	4,88	4,88
Gobiernos				
Nacionales				
Fondos nacionales	10,03	2,86	23,79	36,68
Extranjeros				
Préstamos del exterior	41,35	0,00	0,00	41,35
AOD bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD multilateral	0,12	0,13	0,00	0,25
Total de fuentes Extranjeras	41,47	0,13	0,00	41,61
Total de fondos de Gobiernos	51,51	3,00	23,79	78,29
Total de Fondos	51,51	3,00	28,67	83,17

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

En el cuadro 2.5, se observa que las mayores inversiones se realizarán en la medida de reservorios de uso múltiples (consumo humano, generación de energía y sistemas de riego), cuyo monto proyectado es de setenta y un millones de dólares (US \$ 71,25). No se identifican inversiones en medidas que podrían tener un mayor impacto en la población, como un proceso de educación formal y campañas de concientización a la población y organizaciones de base para el manejo y uso racional del agua. Solamente se registra un pequeño esfuerzo de la Secretaría de Educación en la elaboración de manuales para la educación básica en manejo del medio ambiente y la gestión de riesgo, con un proceso de capacitación a los maestros de educación básica, el que se considera muy débil y muy puntual comprado con la importancia que tiene un proceso para mejorar el uso racional del agua.



Cuadro 2.5. Montos estimados en el escenario de línea base (2011-2030) por año, tipo de flujo y medida de adaptación en el recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

Años	Reservorios agua Uso Múltiple				Programa Educación, con módulos cambio climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Total de Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
2011	21,98	0,00	2,50	24,48	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	0,17	0,00	0,17	0,39	0,05	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,11	0,55	22,93	0,36	2,61	25,90
2012	9,00	0,00	2,24	11,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,16	0,37	0,05	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,11	0,55	9,81	0,21	2,35	12,36
2013	4,64	0,00	1,85	6,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15	0,35	0,05	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,11	0,55	5,43	0,20	1,96	7,59
2014	4,41	0,00	1,75	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,33	0,05	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,11	0,54	5,17	0,19	1,86	7,23
2015	4,19	0,00	1,67	5,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,14	0,32	0,04	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,11	0,54	4,94	0,18	1,78	6,89
2016	0,00	0,00	1,58	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13	0,30	0,04	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,30	0,17	1,69	2,16
2017	0,00	0,00	1,51	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12	0,29	0,04	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,29	0,16	1,60	2,05
2018	0,00	0,00	1,43	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12	0,27	0,04	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,27	0,16	1,52	1,95
2019	0,00	0,00	1,36	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11	0,26	0,04	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,26	0,15	1,45	1,85
2020	0,00	0,00	1,29	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11	0,24	0,03	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,24	0,14	1,37	1,76
2021	0,00	0,00	1,23	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,23	0,03	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,23	0,13	1,31	1,67
2022	0,00	0,00	1,17	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,22	0,03	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,22	0,13	1,24	1,59
2023	0,00	0,00	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,21	0,03	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,21	0,12	1,18	1,51
2024	0,00	0,00	1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,20	0,03	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,20	0,11	1,12	1,43
2025	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,19	0,03	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,19	0,11	1,06	1,36
2026	0,00	0,00	0,95	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,18	0,03	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,18	0,10	1,01	1,29
2027	0,00	0,00	0,90	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,07	0,17	0,02	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,17	0,10	0,96	1,23
2028	0,00	0,00	0,86	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,07	0,16	0,02	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,16	0,09	0,91	1,17
2029	0,00	0,00	0,81	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,07	0,15	0,02	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,15	0,09	0,87	1,11
2030	0,00	0,00	0,77	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,15	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,15	0,08	0,82	1,06
TOTAL	44,22	0,00	27,02	71,25	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	2,16	0,00	2,16	4,99	0,70	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	1,65	3,82	51,51	3,00	28,67	83,17

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Cuadro 2.6. Montos estimados en el escenario de línea base (2011-2030) por entidad inversora, tipo de flujo y medida de adaptación en el recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	Reservorios Agua Uso Múltiple				Programa Educación, con módulos Cambio Climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTALES (US\$ de 2005)
Hogares																												
Nacionales																												
Activos y deudas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Hogares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corporaciones																												
Nacionales																												
Activos nacionales	0,00	0,00	4,67	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	4,88	4,88
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	0,00	0,00	4,67	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	4,88	4,88
Extranjeras																												
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Corporaciones	0,00	0,00	4,67	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	4,88	4,88
Gobiernos																												
Nacionales																												
Fondos nacionales	4,65	0,00	22,35	27,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00	2,16	4,99	0,70	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	1,43	1,82	10,03	2,86	23,79	36,68
Extranjeros																												
Préstamos del exterior	39,57	0,00	0,00	39,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	1,79	41,35	0,00	0,00	41,35
AOD bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

AOD multilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,13	0,00	0,25
Total de fuentes Extranjeras	39,57	0,00	0,00	39,57	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	1,79	41,47	0,13	0,00	41,61
Total de fondos de Gobiernos	44,22	0,00	22,35	66,58	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	2,16	0,00	2,16	4,99	0,70	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	1,43	3,61	51,51	3,00	23,79	78,29
Total de Fondos	44,22	0,00	27,02	71,25	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	2,16	0,00	2,16	4,99	0,70	0,00	5,69	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	1,65	3,82	51,51	3,00	28,67	83,17

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

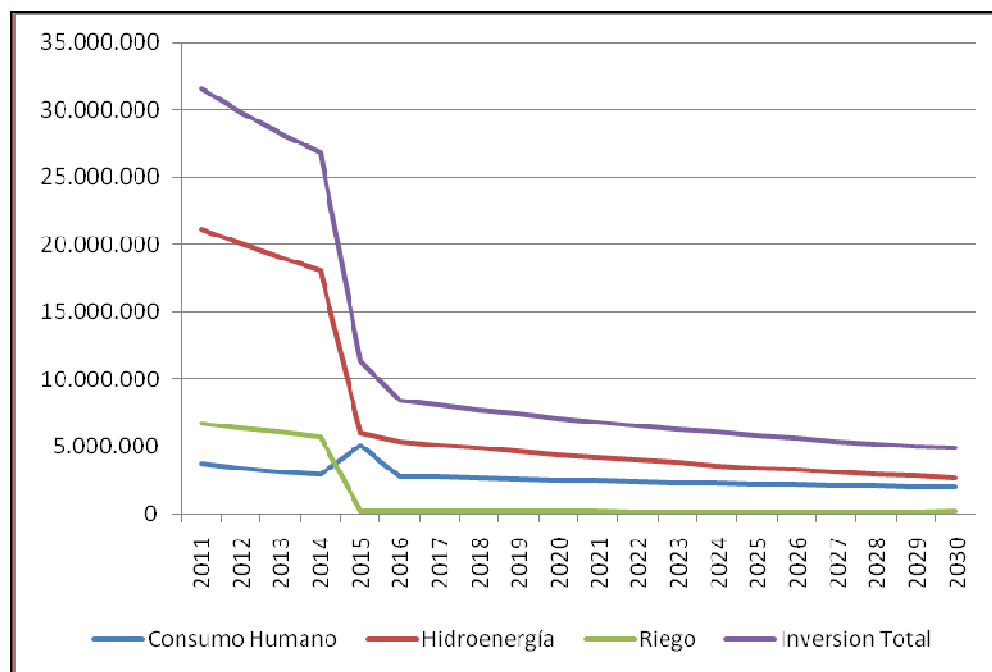


En la gráfica 2.2, se observa la tendencia del escenario de línea base, que no se tendrían inversiones importantes en el subsector de agua para consumo humano para que la población tenga acceso a más cantidad de agua para el consumo humano; y por el contrario dichas inversiones se reducirán para los próximos veinte años.

La falta de planificación por parte de las instituciones del gobierno en la gestión de inversiones y los efectos del cambio climático harán visible una reducción considerable del recurso hídrico disponible para suministrar agua de consumo humano y otros usos. Las condiciones del poco crecimiento económico del país y el no contar con políticas claras e inversiones que aporten estratégicamente al desarrollo del país, fomentarán una crisis de poca disponibilidad de agua ya que los fenómenos naturales posiblemente se presentaran con mayor frecuencia.

En cambio la situación del subsector de hidroenergía es diferente, ya que actualmente se encuentra en construcción una represa de usos múltiples (la represa Chamelecón), en la cual se tiene la participación de la empresa privada con una inversión importante, cuyo interés es en la generación de energía hidroeléctrica. Sin embargo, parte de esta agua podría utilizarse para consumo humano y para sistemas de riego que mejoren la producción agropecuaria.

Gráfica 2.2. Tendencia de inversiones totales en los tres subsectores del sector hídrico, en el escenario de línea base (millones US\$ al 2005).



Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Como se evidencia en los cuadros antes presentados, si no realizan inversiones de forma priorizada para mejorar las condiciones de suplir de agua para consumo humano, la situación será cada vez más crítica y se agudizará la situación de emergencia que ya se vive durante la época seca todos los años en las ciudades de Tegucigalpa y Choluteca.

Actualmente las principales inversiones que se realizan están vinculadas a emergencias nacionales por la falta de agua para consumo humano en la época seca para las ciudades antes mencionadas; y/o mecanismos de apoyo para casos de emergencia por inundaciones durante la época de lluvia en las ciudades de San Pedro Sula, La Lima, Puerto Cortés y El Progreso en las cuencas de los ríos Ulúa y Chamelecón.

Este análisis del escenario de línea base se refleja claramente que la situación del país es preocupante, considerando el crecimiento poblacional acelerado y que las principales inversiones en el sector hídrico son muy reducidas.

Las medidas de adaptación que se vinculan a políticas que incentiven el ahorro del recurso agua, las inversiones deberán orientarse a los hogares y al cambio de comportamiento de la población. Sin embargo, la medida de educación ambiental casi no registra inversiones, a pesar de ser una de las medidas que podría tener el mayor impacto para el manejo integral del recurso hídrico y por ende contrarrestar los efectos del cambio climático. La educación ambiental, específicamente en la concientización y acciones para el uso racional del agua podría generar un cambio de actitud y cambios de comportamientos en la población hondureña, por lo que inversiones en acciones vinculadas a esta medida ayudarían a reducir los efectos del cambio climático.

2.2.2.5. Escenario de Adaptación

Honduras deberá implementar las medidas de adaptación al cambio climático para el sector recursos hídricos, identificadas y priorizadas en este estudio, debido a que este recurso será uno de los más impactados por la variabilidad y el cambio climático. Las mismas se han identificado y priorizado mediante un proceso liderado por la Dirección de Cambio Climático de la SERNA, conforme a La Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en Honduras.

Las medidas de adaptación deberán ser ejecutadas por las diferentes entidades del sector, alineadas al Plan de Nación que lideran la Secretaría de Planificación SEPLAN y la Secretaría de Finanzas SEFIN; y en algunos casos, apoyados por la empresa privada. Estas acciones deben ser identificadas por regiones y reflejarse en el presupuesto nacional de la república a través de cuencas, vinculando el recurso hídrico como un ente integrador en el desarrollo del país.

En las inversiones estimadas para las medidas de adaptación al cambio climático, se han considerado elementos que contribuyen a minimizar la vulnerabilidad socio-económica y ambiental del

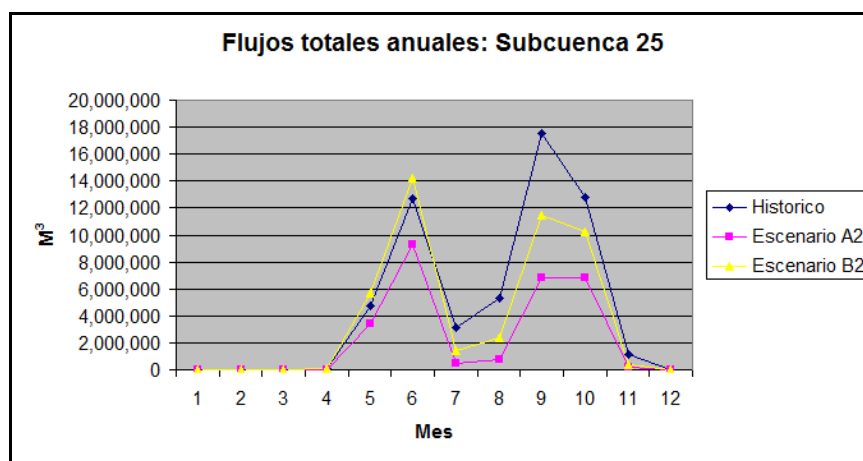
país; y que permiten un mayor acceso al agua potable, a los alimentos y mejores condiciones de vida para la mayoría de la población hondureña como se plantea en el plan de nación.

Para ello, se analizan los impactos y costos de opciones de adaptación al cambio climático, estimando la demanda de agua en el país por la presión que ejercerá el crecimiento de la población, la expansión urbana y el crecimiento económico.

De igual manera, se evalúan impactos del cambio climático sobre la hidrología de Honduras, con un aumento de la temperatura y la variación de los niveles de precipitación, factores que impactarán en la demanda y el suministro del agua para los usos analizados. Para ello, en este análisis se ha utilizado el SWAT, desarrollando modelaciones hidrológicas de las cuencas Chamelecón, Ulúa, Aguán, Choluteca y Nacaome (Anexo 2.4.5), analizando la oferta de agua de acuerdo a las inversiones de las medidas de adaptación.

En el subsector agua para el consumo humano, por el aumento de la población, la demanda de agua podría crecer casi en un 36% para el año 2030, lo cual sería dramático en un escenario tendencial sin realizar medidas de ahorro de agua y medidas de adaptación al cambio climático. Se analizaron los escenarios del cambio climático y se estima que en el mejor de los escenarios la disponibilidad total del agua en flujo superficial podría bajar entre 30% hasta un 50% con relación a la disponibilidad actual en algunas de las cuencas más afectadas.

Grafica 2.3. Flujos totales anuales de una subcuenca en el escenario base y escenarios de cambio climático (M³).



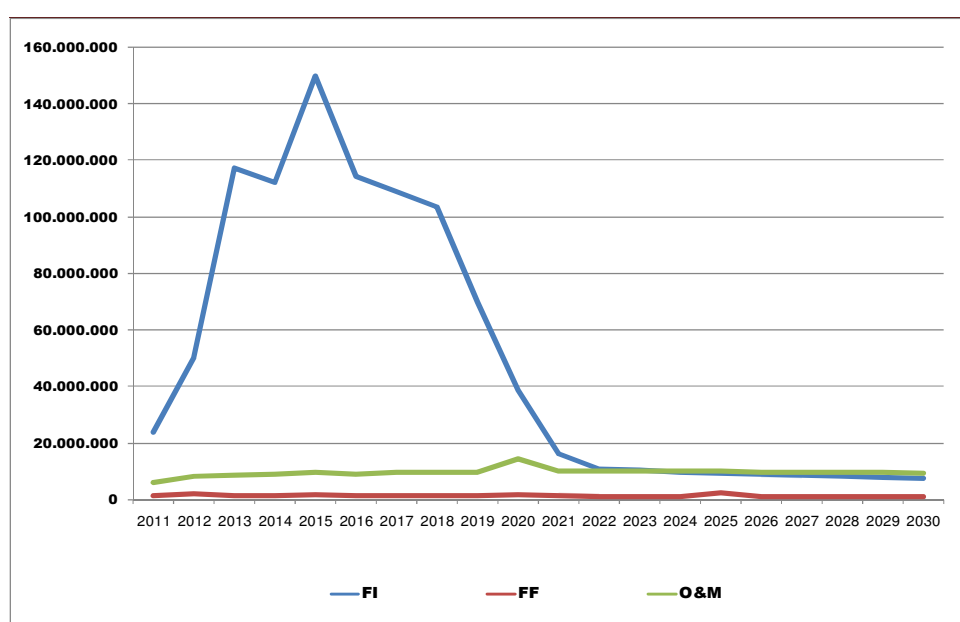
Fuente: Estimación propia elaborada en base a datos de proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Este análisis refleja que para reducir el impacto del cambio climático se deberán tomar medidas previsoras de política fiscal, fortalecer los sistemas de captación y servicios de dotación de agua a la población. De la misma forma, se plantea que se deberá fortalecer el sistema educativo a todos los niveles para la aplicación de la ciencia, innovación y desarrollo de tecnologías, que permita la creación

de mecanismos financieros y desarrollo de programas tendientes a disminuir el impacto del cambio climático.

En la grafica 2.4 que se presenta a continuación, se aprecia que para hacer frente a los efectos del cambio climático, en el sector de recurso hídrico, se deberán realizar grandes inversiones en los próximos 20 años para implementar las medidas de adaptación identificadas. Dichas inversiones llegan a mil ciento noventa y seis millones de dólares (US\$ 1.196,00). Las mayores inversiones se espera que se realicen a partir del año 2012 hasta el año 2022, las cuales se relacionan en su mayoría con las infraestructuras de la construcción de las represas o reservorios de usos múltiples.

Grafica 2.4. Inversiones totales estimadas en el escenario de adaptación (2011 - 2030) por año y tipo de flujos en el sector hídrico (millones US\$ al 2005).



Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Como se observa en el cuadro 2.7, las inversiones a partir del año 2022 son menores, pero las mismas podrían garantizar la disponibilidad del recurso hídrico y la seguridad hídrica, al garantizar la seguridad alimentaria y gobernabilidad por el uso del recurso. A partir de este año será importante el seguimiento para garantizar un uso racional y sostenido del recurso agua y para las actividades de operación y mantenimiento.

Cuadro 2.7. Montos totales estimados del escenario de adaptación (2011-2030) por año y tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Años	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
2011	23,67	1,01	5,86	30,54
2012	50,06	1,99	8,02	60,07
2013	117,43	1,30	8,34	127,07
2014	112,16	1,21	8,80	122,17
2015	149,95	1,70	9,31	160,97
2016	114,55	1,09	8,89	124,54
2017	108,91	1,08	9,56	119,55
2018	103,54	1,06	9,49	114,09
2019	69,68	1,04	9,35	80,06
2020	38,68	1,47	14,19	54,33
2021	16,07	1,00	10,00	27,08
2022	10,65	0,87	9,95	21,46
2023	10,17	0,86	9,86	20,88
2024	9,71	0,84	9,78	20,33
2025	9,17	2,27	9,68	21,12
2026	8,87	0,82	9,59	19,28
2027	8,48	0,81	9,50	18,79
2028	8,10	0,79	9,41	18,30
2029	7,75	0,78	9,31	17,84
2030	7,41	0,77	9,21	17,39
TOTAL	985,01	22,75	188,09	1.195,85

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

El siguiente cuadro (cuadro 2.8), muestra que la entidad inversora identificada para realizar la mayor inversión es el gobierno, con fuente proveniente de préstamos del exterior estimándose en seiscientos ochenta y cuatro millones de dólares (US \$ 684,94); y de fondos del presupuesto nacional con trescientos setenta y cinco millones de dólares (US \$ 375,52). También las empresas privadas aportarán unos ciento treinta y cuatro millones de dólares (US \$ 134,93) y los hogares con una menor cuota de doscientos mil dólares (US \$ 0,21). El total de las inversiones estimadas llegan a mil ciento noventa y seis millones de dólares (US\$ 1.196,00), de los cuales novecientos ochenta y cinco millones (US\$ 985,01) corresponden a flujo de inversión, veintidós millones (US\$ 22,75) a flujo financiero y ciento ochenta y ocho millones (US\$ 188,09) para operación y mantenimiento.

Cuadro 2.8. Montos totales estimados del escenario de adaptación (2011-2030) por entidad inversora y tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
Hogares				
Nacionales				
Activos y deudas	0,21	0,00	0,00	0,21
Total de fondos de Hogares	0,21	0,00	0,00	0,21
Corporaciones				
Nacionales				
Activos nacionales	24,19	1,22	15,95	41,36
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	24,19	1,22	15,95	41,36
Extranjeras				
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	89,45	0,00	4,12	93,57
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	89,45	0,00	4,12	93,57
Total de fondos de Corporaciones	113,65	1,22	20,06	134,93
Gobiernos				
Nacionales				
Fondos nacionales	186,48	21,01	168,02	375,52
Extranjeros				
Préstamos del exterior	684,56	0,38	0,00	684,94
AOD bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD multilateral	0,12	0,13	0,00	0,25
Total de fuentes Extranjeras	684,68	0,52	0,00	685,20
Total de fondos de Gobiernos	871,16	21,53	168,02	1.060,71
Total de Fondos	985,01	22,75	188,09	1.195,85

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

El cuadro 2.9, nos deja ver la medida de reservorios para usos múltiples necesitará la mayor cantidad de recursos para invertir y hacer frente a los efectos del cambio climático. Dicho monto se estima en mil cuarenta y dos millones de dólares (US \$ 1.042,72) y la mayor cantidad sería para invertirla entre los años 2012 al 2020.

Otra de las medidas a implementar que es de suma importancia para garantizar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad es la inversión en la gestión integral de cuencas cuyas acciones serán

restaurar, reforestar, manejar y conservar las zonas de recarga hídrica en las microcuencas productoras de agua. Para implementar esta medida se necesitarán ciento diez y ocho millones de dólares (US\$ 118,09).

Las inversiones que se vinculan a programas de educación ambiental y un proceso de educación – capacitación de los consejos u organismos de cuencas para asegurar la gobernabilidad en el uso del recurso hídrico, se estima la necesidad de una inversión de quince millones de dólares (US\$ 15,034). Asimismo, la implementación de la medida de valoración y desarrollo de mecanismos para pagos de servicios ecosistémicos como mecanismo de implementación de la nueva ley de agua se estima que se necesitan invertir unos doce millones de dólares (US\$ 12,77).

Se observa un ligero incremento del año 2012 al 2019, debido a la proyección de la construcción de represas como por ejemplo Guacerique II para proporcionar agua para la ciudad de capital (Tegucigalpa) según los planes del SANAA y la alcaldía de Tegucigalpa y otras represas identificadas en otros ríos definidos en este análisis.

Por esta razón, la inversión más importante considerada es para el tipo de flujo de inversión en la medida reservorios, para uso múltiples por novecientos treinta y nueve millones de dólares (US\$ 939,93) y para este mismo tipo de flujo en la medida de gestión integral de manejo de zonas de recarga hídrica para conservar y restaurar el bosque en las cuencas abastecedoras de agua que se estiman en veinte y ocho millones de dólares (US\$ 28,52). Asimismo, la inversión en el tipo de flujo operación y mantenimiento son las más elevadas para estas dos medidas antes mencionadas, llegando a noventa y ocho millones de dólares (US\$ 98,94) para la medida de reservorios de uso múltiples y a ochenta millones de dólares (US\$ 80,01) para operaciones y mantenimiento en la medida de gestión integral de cuencas para el manejo sostenible de zonas de recarga hídrica a fin de asegurar agua en suficiente cantidad y calidad para los diferentes usos requeridos.

Si se analiza la información por tipo de entidad inversora (cuadro 2.9), como en las dos medidas antes mencionadas se realizarían las mayores inversiones, también son estas dos medidas en las que se invertiría más recursos por parte de los fondos provenientes de préstamos de fondos externos y de los fondos de presupuesto nacional. Para la medida de reservorios para uso múltiples se requieren invertir de préstamos seiscientos cincuenta y cinco millones de dólares (US\$ 655,73), doscientos sesenta y dos millones de dólares (US\$ 262,26) del presupuesto nacional y ciento veinte y cuatro millones de dólares (US\$ 124,53) de fondos a invertir por corporaciones o empresa privada.

Para la medida de gestión integral de cuencas para el manejo sostenible de zonas de recarga hídrica se estima un inversión de fondos de préstamos por veinte y tres millones de dólares (US\$ 23,77), ochenta y tres millones de dólares (US\$ 83,92) del presupuesto nacional y diez millones de dólares (US\$ 10,40) de fondos provenientes de corporaciones o empresa privada.

Cuadro 2.9. Montos estimados del escenario de adaptación (2011-2030) por año, tipo de flujo y medida de adaptación del recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Años	Reservorios agua uso múltiple				Programa Educación, con módulos Cambio Climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Total de Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)
2011	21,98	0,35	3,41	25,74	0,12	0,13	0,16	0,41	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,05	0,03	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,24	2,26	3,62	23,67	1,01	5,86	30,54
2012	46,62	0,67	4,66	51,94	1,68	0,53	0,40	2,61	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,21	0,03	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,35	2,95	4,60	50,06	1,99	8,02	60,07
2013	115,52	0,28	4,44	120,24	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,21	0,05	0,71	0,00	0,15	0,00	0,15	1,47	0,44	3,45	5,35	117,43	1,30	8,34	127,07
2014	109,68	0,33	4,31	114,32	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,42	0,00	0,14	0,56	1,61	0,52	3,91	6,04	112,16	1,21	8,80	122,17
2015	145,85	0,27	4,43	150,55	1,52	0,48	0,39	2,40	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,40	0,00	0,13	0,53	1,73	0,59	4,31	6,63	149,95	1,70	9,31	160,97
2016	112,02	0,16	3,97	116,15	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,38	0,00	0,13	0,51	1,70	0,58	4,35	6,62	114,55	1,09	8,89	124,54
2017	106,44	0,15	4,62	111,22	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,36	0,00	0,12	0,48	1,66	0,57	4,37	6,59	108,91	1,08	9,56	119,55
2018	101,13	0,14	4,58	105,85	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,34	0,00	0,09	0,43	1,62	0,56	4,38	6,55	103,54	1,06	9,49	114,09
2019	67,65	0,13	4,53	72,31	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,13	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,54	4,38	6,50	69,68	1,04	9,35	80,06
2020	35,45	0,13	9,38	44,95	1,24	0,39	0,39	2,02	0,00	0,23	0,00	0,23	0,45	0,19	0,05	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,53	4,37	6,43	38,68	1,47	14,19	54,33
2021	14,12	0,12	5,22	19,46	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,52	4,34	6,36	16,07	1,00	10,00	27,08
2022	8,73	0,00	5,18	13,91	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,51	4,32	6,29	10,65	0,87	9,95	21,46
2023	8,30	0,00	5,14	13,44	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,50	4,27	6,19	10,17	0,86	9,86	20,88
2024	7,88	0,00	5,10	12,99	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,48	4,23	6,09	9,71	0,84	9,78	20,33
2025	6,37	1,12	5,07	12,56	1,01	0,32	0,39	1,71	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,47	4,18	5,99	9,17	2,27	9,68	21,12
2026	7,12	0,00	5,04	12,15	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,46	4,12	5,88	8,87	0,82	9,59	19,28
2027	6,76	0,00	5,01	11,77	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	0,45	4,06	5,77	8,48	0,81	9,50	18,79
2028	6,42	0,00	4,98	11,40	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,43	3,99	5,65	8,10	0,79	9,41	18,30
2029	6,10	0,00	4,95	11,05	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,42	3,92	5,53	7,75	0,78	9,31	17,84
2030	5,80	0,00	4,92	10,72	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,23	0,00	0,23	0,46	0,13	0,05	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,41	3,85	5,41	7,41	0,77	9,21	17,39
TOTAL	939,93	3,86	98,94	1.042,72	5,57	1,86	7,61	15,03	0,00	4,57	0,00	4,57	9,10	2,75	0,92	12,77	1,90	0,15	0,61	2,66	28,52	9,56	80,01	118,09	985,01	22,75	188,09	1.195,85

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Cuadro 2.10. Montos estimados del escenario de adaptación (2011-2030) por entidad inversora, tipo de flujo y medida de adaptación del recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	Reservorios Agua Uso Múltiple				Programa Educación, con módulos Cambio Climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTAL (US\$ de 2005)	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTALES (US\$ de 2005)
Hogares																												
Nacionales																												
Activos y deudas	0,21	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21
Total de fondos de Hogares	0,21	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21
Corporaciones																												
Nacionales																												
Activos nacionales	24,19	1,22	5,54	30,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	10,40	24,19	1,22	15,95	41,36
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	24,19	1,22	5,54	30,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	10,40	24,19	1,22	15,95	41,36
Extranjeras																												
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	89,45	0,00	4,12	93,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,45	0,00	4,12	93,57
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	89,45	0,00	4,12	93,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,45	0,00	4,12	93,57
Total de fondos de Corporaciones	113,65	1,22	9,66	124,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	10,40	113,65	1,22	20,06	134,93
Gobiernos																												
Nacionales																												
Fondos nacionales	170,35	2,63	89,28	262,26	0,00	1,73	7,61	9,33	0,00	4,57	0,00	4,57	9,10	2,75	0,92	12,77	1,90	0,15	0,61	2,66	5,13	9,18	69,61	83,92	186,48	21,01	168,02	375,52
Extranjeros																												
Préstamos del exterior	655,73	0,00	0,00	655,73	5,45	0,00	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,38	0,38	0,00	23,77	684,56	0,38	0,00	684,94
AOD bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

AOD multilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,13	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,13	0,00	0,25
Total de fuentes Extranjeras	655,73	0,00	0,00	655,73	5,57	0,13	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,38	0,38	0,00	23,77	684,68	0,52	0,00	685,20
Total de fondos de Gobiernos	826,08	2,63	89,28	917,99	5,57	1,86	7,61	15,03	0,00	4,57	0,00	4,57	9,10	2,75	0,92	12,77	1,90	0,15	0,61	2,66	28,52	9,56	69,61	107,69	871,16	21,53	168,02	1.060,71
Total de Fondos	939,93	3,86	98,94	1.042,72	5,57	1,86	7,61	15,03	0,00	4,57	0,00	4,57	9,10	2,75	0,92	12,77	1,90	0,15	0,61	2,66	28,52	9,56	80,01	118,09	985,01	22,75	188,09	1.195,85

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.



2.2.3. Resultados

Los resultados del análisis para la adaptación del recurso hídrico, corresponde a los cambios de las diferencias incrementales de los flujos de inversiones identificadas en el escenario de línea base y los flujos de inversiones identificadas en el escenario de adaptación.

Los montos estimados en el incremental permitirán al país alcanzar los objetivos de desarrollo relacionados al uso racional del recurso hídrico, conforme a la estrategia nacional para la adaptación y mitigación al cambio climático, la ley forestal, la ley general de aguas y la ley plan de nación, visión de país.

En el siguiente cuadro (cuadro 2.11), se observan los tres escenarios elaborados en este estudio, en donde las mayores necesidades de flujos de incremento para implementar las medidas de adaptación en el sector hídrico representa un mayor incremento en los flujos estimados a inversión, seguido para operación y mantenimiento y por último en flujos financieros.

Cuadro 2.11. Montos totales estimados en los tres escenarios de base, escenario de adaptación y flujos incrementales con las medidas de adaptación (2011-2030) por tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

Escenarios estimados	Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTALES (US\$ de 2005)
Escenario de base	51,51	3,00	28,67	83,17
Escenario de adaptación	985,01	22,75	188,09	1.195,85
Flujos de inversiones incrementales	933,51	19,76	159,41	1.112,68

Fuente: Estimación propia elaborada en base a estimaciones del escenario de base y el escenario de adaptación para el manejo del sector hídrico.

2.2.3.1. Cambios incrementales de FI, FF y costos de O & M

Los cambios incrementales totales para todas las medidas de adaptación descritas en los capítulos anteriores de las inversiones estimadas para cada año se muestran en la gráfica 2.5, en la cual se observa una tendencia de mayores cambios incrementales en los primeros años de la inversión, llegando hasta ciento cincuenta y cuatro millones de dólares (US\$ 154,07) de brecha que se necesita cubrir los costos de implementación de las medidas de adaptación para el año 2015 (cuadro 2.12). El total del incremento del año 2011 al 2030, se estima en mil ciento doce millones de dólares (US\$ 1.112,68). Como refleja la gráfica, inicialmente se requiere una serie de inversiones grandes en los primeros años (años 2012 al 2020), pero de carácter de urgencia debido a que en algunas regiones del país ya se vive momentos críticos de disponibilidad de agua.

Después del año 2021 la mayor cantidad de recursos estarían destinados a las actividades de operación y mantenimiento para poder dar sostenibilidad a las inversiones de las medidas implementadas, por los que los incrementos o brecha a cubrir son menos elevados a partir del año 2021 hasta el año 2030; y el monto total de la inversión estimada es prácticamente para el flujo de operación y mantenimiento a partir de ese año.

Se estiman que los mayores incrementos por tipo de flujo es para el flujo de inversiones que llegan a novecientos treinta y tres millones de dólares (US\$ 933,51), seguido por operación y mantenimiento con ciento cincuenta nueve millones de dólares (US\$ 159,41) y apenas diez y nueve millones de dólares (US\$ 19,76) en flujo financiero.

El flujo de inversiones incrementales se deberá gestionar en el exterior, debido a que el país no podría hacer frente a los montos requeridos para realizar inversiones de adaptación al cambio climático por los próximos diez años. De acuerdo al análisis de flujos incrementales se deberá tener un nivel de flujos económicos constante durante esa época para lograr las inversiones necesarias por ese monto total incremental.

Cuadro 2.12. Montos totales estimados de incremento con las medidas de adaptación (2011-2030) por tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

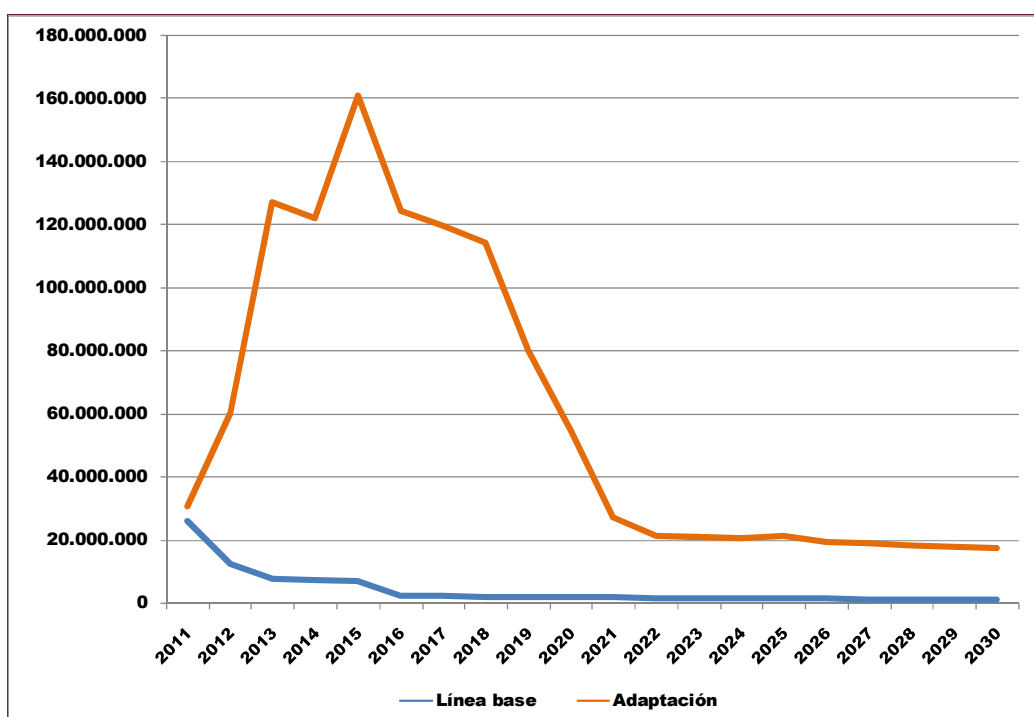
Años	Δ FI (US\$ de 2005)	Δ FF (US\$ de 2005)	Δ O & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)
2011	0,74	0,65	3,24	4,64
2012	40,25	1,77	5,68	47,70
2013	112,00	1,10	6,38	119,48
2014	106,99	1,02	6,94	114,94
2015	145,02	1,52	7,54	154,07
2016	114,25	0,92	7,21	122,38
2017	108,63	0,91	7,95	117,49
2018	103,27	0,90	7,97	112,14
2019	69,42	0,89	7,90	78,21
2020	38,43	1,33	12,81	52,57
2021	15,84	0,87	8,70	25,40
2022	10,43	0,74	8,71	19,87
2023	9,96	0,73	8,68	19,37
2024	9,51	0,73	8,66	18,90
2025	8,98	2,17	8,62	19,76
2026	8,69	0,72	8,58	17,99
2027	8,31	0,71	8,54	17,56
2028	7,94	0,70	8,49	17,13
2029	7,59	0,69	8,44	16,73
2030	7,26	0,69	8,39	16,33
TOTAL	933,51	19,76	159,41	1.112,68

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Como se observa en el cuadro anterior (cuadro 2.12), es importante considerar que se necesitarán a partir del año 2022 diecinueve millones de dólares (US\$ 19,87) anuales para el seguimiento y mantenimiento de las inversiones realizadas. Entre las medidas de adaptación que necesitarán más disponibilidad de recursos para seguimiento, serán la medida de reservorios de uso múltiple, gestión de cuencas para el manejo y conservación de las zonas de recarga hídrica; y el programa de educación

ambiental con la incorporación de módulos de cambio climático para el seguimiento oportuno en todos los niveles de educación tanto básica, media y universitaria.

Grafica 2.5. Cambios incrementales de los flujos totales de inversiones para medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico, comparado con línea base (millones US\$ al 2005).



Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

En las inversiones totales estimadas por tipo de entidad inversora (cuadro 2.13), los mayores incrementos se registran para las inversiones del gobierno cuyo diferencial es de novecientos ochenta y dos millones de dólares (US\$ 982,42), de los cuales seiscientos cuarenta y tres millones de dólares (US\$ 643,59) vendrían de préstamos del exterior y trescientos treinta y ocho millones de dólares (US\$ 338,83) de fondos del presupuesto nacional. Le siguen la empresa privada o corporaciones con ciento treinta millones de dólares (US\$ 130,05) y por último los hogares con doscientos mil dólares (US\$ 0,21).

En el cuadro 2.14, se presentan cada una de las medidas por año de inversión, en donde se observa que los mayores incrementos estimados de inversión es para la medida de reservorios de uso múltiples a partir del año 2013 al año 2021; y para la gestión integral de cuencas en el manejo de las zonas de recarga hídrica que necesitará una inversión similar de forma continua desde el año 2013 hasta el año 2030.

Cuadro 2.13. Montos totales estimados de incremento con medidas de adaptación (2011-2030) por entidad inversora y tipo de flujo del recurso hídrico (millones US\$ de 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	Δ FI (US\$ de 2005)	Δ FF (US\$ de 2005)	Δ O & M (US\$ de 2005)	Δ TOTALES (US\$ de 2005)
Hogares				
Nacionales				
Activos y deudas	0,21	0,00	0,00	0,21
Total de fondos de Hogares	0,21	0,00	0,00	0,21
Corporaciones				
Nacionales				
Activos nacionales	24,19	1,22	11,06	36,48
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	24,19	1,22	11,06	36,48
Extranjeras				
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	89,45	0,00	4,12	93,57
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	89,45	0,00	4,12	93,57
Total de fondos de Corporaciones	113,65	1,22	15,18	130,05
Gobiernos				
Nacionales				
Fondos nacionales	176,45	18,15	144,24	338,83
Extranjeros				0,00
Préstamos del exterior	643,21	0,38	0,00	643,59
AOD bilateral	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD multilateral	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	643,21	0,38	0,00	643,59
Total de fondos de Gobiernos	819,66	18,53	144,24	982,42
Total de Fondos	933,51	19,76	159,41	1.112,68

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

En el cuadro 2.15, se presentan cada una de las medidas y tipo de entidad inversora, en donde se observa que los mayores incrementos se estiman para la medida de reservorios de usos múltiples con fondos del gobierno cuyo diferencial es seiscientos diez y seis millones de dólares (US\$ 616,16) proveniente de fondos de préstamos. Le sigue igual el gobierno con fondos del presupuesto nacional alcanzando doscientos treinta cinco millones de dólares (US\$ 235,25) y por último las corporaciones o

empresa privada con ciento diez y nueve millones de dólares (US\$ 119,86) y los hogares con doscientos diez mil dólares (US\$ 0,21).

En la medida de gestión integral de cuencas para manejo de zonas de recarga hídrica, se estiman también incrementos considerables para fondos del gobierno del presupuesto nacional que llega a ochenta y dos millones de dólares (US\$ 82,10), seguido de fondos de préstamo por veintidós millones de dólares (US\$ 22,00) y las corporaciones o empresa privada que se estiman en diez millones de dólares (US\$ 10,19).

Entre las entidades y fuentes de financiamiento la que aportaría en todas las medidas es el gobierno de los fondos de presupuesto nacional (cuadro 2.15). Se calcula que de esta fuente se aporte a la medida de reservorios agua para uso múltiple doscientos treinta cinco millones de dólares (US\$ 235,25), ochenta y dos millones de dólares (US\$ 82,10) para la medida de gestión integral de cuencas, manejo y conservación de zonas de recarga hídrica, nueve millones de dólares (US\$ 9,33), para la medida de un programa educación ambiental con módulos sobre cambio climático, siete millones de dólares (US\$ 7,10) para servicios ecosistémicos, implementación ley de agua, dos millones de dólares (US\$ 2,66) para silos domésticos agua consumo humano y dos millones de dólares (US\$ 2,42) para estudios de valoración del potencial de aguas subterráneas.

El asegurar las inversiones estimadas en el escenario de adaptación para el sector hídrico, permite identificar la inversión incremental necesaria para afrontar a la problemática como consecuencia del cambio climático e implementar acciones priorizadas conforme a los objetivos de desarrollo del país planteados en el plan de nación.

Si los recursos económicos de esas inversiones se gestionan y se aseguran, Honduras se podrá consolidar como un modelo de gestión para el crecimiento económico y social, bajo el marco de un proceso de desarrollo ambientalmente sostenible, como se plantea el plan de nación, visión de país.

Cuadro 2.14. Montos estimados de incremento con las medidas de adaptación (2011-2030) por año, tipo de flujo y medida de adaptación para el recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

	Reservorios agua uso múltiple				Programa Educación, con módulos Cambio Climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Total de Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO&M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO&M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	ΔTOTAL (US\$ de 2005)
Años																												
2011	0,00	0,35	0,91	1,26	0,00	0,00	0,16	0,16	0,00	0,06	0,00	0,06	0,06	0,00	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,24	2,15	3,07	0,74	0,65	3,24	4,64
2012	37,62	0,67	2,42	40,71	1,68	0,53	0,40	2,61	0,00	0,07	0,00	0,07	0,08	0,16	0,03	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,35	2,84	4,05	40,25	1,77	5,68	47,70
2013	110,87	0,28	2,60	113,75	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,08	0,00	0,08	0,10	0,16	0,05	0,31	0,00	0,15	0,00	0,15	1,03	0,44	3,34	4,81	112,00	1,10	6,38	119,48
2014	105,27	0,33	2,56	108,16	0,00	0,00	0,40	0,40	0,00	0,08	0,00	0,08	0,12	0,08	0,05	0,25	0,42	0,00	0,14	0,56	1,18	0,52	3,80	5,50	106,99	1,02	6,94	114,94
2015	141,66	0,27	2,76	144,69	1,52	0,48	0,39	2,40	0,00	0,09	0,00	0,09	0,14	0,09	0,05	0,27	0,40	0,00	0,13	0,53	1,31	0,59	4,20	6,09	145,02	1,52	7,54	154,07
2016	112,02	0,16	2,39	114,57	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,10	0,00	0,10	0,15	0,09	0,05	0,29	0,38	0,00	0,13	0,51	1,70	0,58	4,24	6,52	114,25	0,92	7,21	122,38
2017	106,44	0,15	3,12	109,71	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,10	0,00	0,10	0,17	0,09	0,05	0,31	0,36	0,00	0,12	0,48	1,66	0,57	4,27	6,50	108,63	0,91	7,95	117,49
2018	101,13	0,14	3,15	104,42	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,11	0,00	0,11	0,18	0,09	0,05	0,32	0,34	0,00	0,09	0,43	1,62	0,56	4,29	6,46	103,27	0,90	7,97	112,14
2019	67,65	0,13	3,17	70,95	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,12	0,00	0,12	0,20	0,09	0,05	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,54	4,29	6,41	69,42	0,89	7,90	78,21
2020	35,45	0,13	8,09	43,66	1,24	0,39	0,39	2,02	0,00	0,12	0,00	0,12	0,21	0,15	0,05	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,53	4,28	6,35	38,43	1,33	12,81	52,57
2021	14,12	0,12	3,99	18,23	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,13	0,00	0,13	0,22	0,10	0,05	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,52	4,26	6,28	15,84	0,87	8,70	25,40
2022	8,73	0,00	4,01	12,75	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,13	0,00	0,13	0,23	0,10	0,05	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,51	4,25	6,22	10,43	0,74	8,71	19,87
2023	8,30	0,00	4,03	12,33	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,14	0,00	0,14	0,25	0,10	0,05	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,50	4,20	6,11	9,96	0,73	8,68	19,37
2024	7,88	0,00	4,05	11,94	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,14	0,00	0,14	0,26	0,10	0,05	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,48	4,16	6,02	9,51	0,73	8,66	18,90

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

2025	6,37	1,12	4,07	11,56	1,01	0,32	0,39	1,71	0,00	0,15	0,00	0,15	0,27	0,10	0,05	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,47	4,11	5,92	8,98	2,17	8,62	19,76
2026	7,12	0,00	4,09	11,20	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,15	0,00	0,15	0,28	0,11	0,05	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,46	4,06	5,82	8,69	0,72	8,58	17,99
2027	6,76	0,00	4,10	10,87	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,16	0,00	0,16	0,29	0,11	0,05	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	0,45	4,00	5,71	8,31	0,71	8,54	17,56
2028	6,42	0,00	4,12	10,54	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,16	0,00	0,16	0,29	0,11	0,05	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,43	3,94	5,60	7,94	0,70	8,49	17,13
2029	6,10	0,00	4,14	10,24	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,16	0,00	0,16	0,30	0,11	0,05	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,42	3,87	5,48	7,59	0,69	8,44	16,73
2030	5,80	0,00	4,15	9,95	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,17	0,00	0,17	0,31	0,11	0,05	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,41	3,80	5,36	7,26	0,69	8,39	16,33
TOTAL	895,71	3,86	71,91	971,48	5,45	1,73	7,61	14,78	0,00	2,41	0,00	2,41	4,11	2,05	0,92	7,08	1,90	0,15	0,61	2,66	26,34	9,56	78,36	114,27	933,51	19,76	159,41	1.112,68

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

Cuadro 2.15. Montos estimados de incremento con las medidas de adaptación (2011-2030) por entidad inversora, tipo de flujo y medida de adaptación para el recurso hídrico (millones US\$ al 2005).

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	Reservorios agua uso múltiple				Programa Educación, con módulos Cambio Climático				Valoración de potencial de aguas subterráneas				Mecanismos Implementación Ley de agua Servicios Ecosistémicos, Estudios Canon				Silos domésticos agua consumo humano				Gestión Integrada de Cuencas, zonas recarga hídrica				Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO&M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO&M (US\$ de 2005)	Δ TOTAL (US\$ de 2005)	ΔFI (US\$ de 2005)	ΔFF (US\$ de 2005)	ΔO & M (US\$ de 2005)	Δ TOTALES (US\$ de 2005)
Hogares																												
Nacionales																												
Activos y deudas	0,21	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21
Total de fondos de Hogares	0,21	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21
Corporaciones																												
Nacionales																												
Activos nacionales	24,19	1,22	0,87	26,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,19	10,19	24,19	1,22	11,06	36,48
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	24,19	1,22	0,87	26,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,19	10,19	24,19	1,22	11,06	36,48
Extranjeras																												
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	89,45	0,00	4,12	93,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,45	0,00	4,12	93,57
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Extranjeras	89,45	0,00	4,12	93,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,45	0,00	4,12	93,57
Total de fondos de Corporaciones	113,65	1,22	4,99	119,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,19	10,19	113,65	1,22	15,18	130,05
Gobiernos																												

Análisis de sensibilidad a los flujos incrementales

Se ejecutó un análisis de sensibilidad económica a los resultados de los flujos de los cambios incrementales estimados en el estudio para el sector hídrico, aplicando diferentes tasas de descuento de 0%, 0,1%, 1%, 3% y 5% (cuadro 2.16).

Tras detallar en los datos, se observa que a mayor tasa de descuento aplicada sobre los flujos incrementales, menor es el monto del incremental requerido para las acciones de las medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico. Como se observa en el cuadro 2.16, los flujos totales futuros son menores cuando han sido descontados a una tasa mayor, como sucede con la tasa de descuento del 5% que los flujos son aproximadamente en un tercio menores de los flujos descontados a la tasa de descuento de 0,1%.

Cuadro 2.16. Montos totales anuales estimados de incremento por diferentes tasas de descuento para medidas de adaptación en el sector hídrico (millones US\$ al 2005).

Año	Descuento 0%	Descuento 0.1%	Descuento 1%	Descuento 3%	Descuento 5%
2011	4,64	4,61	4,37	3,88	3,46
2012	47,70	47,43	45,05	40,26	36,10
2013	119,48	118,77	112,61	100,25	89,48
2014	114,94	114,25	108,26	96,24	85,80
2015	154,07	153,13	144,97	128,64	114,49
2016	122,38	121,62	115,07	102,00	90,70
2017	117,49	116,76	110,45	97,87	87,02
2018	112,14	111,43	105,34	93,23	82,84
2019	78,21	77,71	73,35	64,75	57,44
2020	52,57	52,23	49,28	43,62	38,95
2021	25,40	25,20	23,53	20,40	17,93
2022	19,87	19,70	18,26	15,64	13,64
2023	19,37	19,20	17,74	15,12	13,15
2024	18,90	18,72	17,24	14,63	12,69
2025	19,76	19,56	17,90	15,03	12,98
2026	17,99	17,80	16,30	13,69	11,83
2027	17,56	17,37	15,85	13,26	11,44
2028	17,13	16,95	15,41	12,84	11,06
2029	16,73	16,54	14,99	12,44	10,70
2030	16,33	16,14	14,59	12,05	10,36
Total	1.112,68	1.105,13	1.040,56	915,85	812,06

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas al manejo del sector hídrico.

En este sentido, la tasa de descuento de 0,1% refleja mejor las condiciones futuras de acuerdo a este análisis, ya que las inversiones para acciones de adaptación al cambio climático deberán tener horizontes de tiempo de muy largo plazo (mayor al contemplado en el estudio), por lo que no se debería castigar tanto las inversiones programadas a futuro, porque al transformar los montos estimados a dólares constantes del año 2005 ya es un análisis conservador en el estudio.

2.2.3.2. Implicaciones políticas

Honduras cuenta con un gran potencial hídrico que ha sido poco aprovechado, debido a la falta de voluntad política de los diferentes gobiernos, y a la definición e implementación de políticas claras que incentive el aprovechamiento sostenible de este recurso.

En este sentido, la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático identificadas en este estudio para el sector hídrico, sólo podrán dar los resultados esperados si se logra un proceso de concertación y participación entre actores institucionales del gobierno, el sector privado, sector productivo y de la sociedad civil que permita la gobernabilidad para el manejo del recurso hídrico.

El escenario de adaptación planteado en este estudio de FI & FF, con las medidas de adaptación identificadas, contribuirá con elementos estratégicos a considerar para la aprobación en el congreso nacional de una política hídrica del país, que no existe actualmente. Además, contribuirá a alcanzar el Objetivo 3 del Plan de Nación, Visión de País, si se muestra en la práctica, la voluntad política para gestionar los recursos financieros necesarios e implementar las medidas de adaptación seleccionadas en este estudio.

Entre algunas, está la nueva ley y política relacionada al Plan de Nación, Visión de País 2010-2038, específicamente el Objetivo 3 que establece: *“Una Honduras productiva, generadora de oportunidades y empleo, que aprovecha de manera sostenible sus recursos y reduce la vulnerabilidad ambiental”*. La información del análisis FI & FF será útil para reglamentar y definir cuotas de inversión en una asociación de inversión pública – privada, para el gobierno y la empresa privada que permita alcanzar el objetivo 3 del Plan de Nación.

Además, se recomiendan en el estudio como prioridad la implementación de un programa de educación ambiental a todos los niveles, con acciones de educación en medidas de adaptación al cambio climático y la gestión integrada para el manejo de cuencas, específicamente manejo y conservación de zonas de recarga acuífera en cuencas productoras de agua.

Implementar estas medidas permitirá disponer de suficiente cantidad y calidad de recurso hídrico, el cual se podrá almacenar construyendo reservorios de agua para usos múltiples, lo que permitirá tener agua disponible para consumo humano, agua los sistemas de riego agropecuario y la generación de energía eléctrica. Con estas acciones se podrían regar unas cuatrocientas mil hectáreas de tierras agrícolas productivas identificadas en el plan de nación, lo que contribuirá a la seguridad alimentaria y la generación de ingresos en la producción para exportación.

Otro de los mecanismos importantes que podrá contribuir a implementar estas medidas en el sector hídrico en este estudio, es la Estrategia Nacional de Cambio Climático y su plan de acción, para lo cual se deberá aprobar la política de adaptación y mitigación al cambio climático, potenciando la participación del comité interministerial de cambio climático, proceso que lidera la SERNA.

Por otro lado, para que se involucre a la población en general se deberá impulsar la medida propuesta sobre un programa de educación ambiental que incorpore módulos de cambio climático, pero incorporando a todos los niveles del proceso educativo nacional. El mismo deberá aplicarse en la educación formal y no formal tanto a nivel primario, como secundario, universitario y toda la población en general. Esta medida deberá reforzarse con campañas educativas y de concientización sobre el uso racional de agua, para educar y hacer conciencia en toda la población sobre el uso y manejo sostenible de dicho recurso.

Con este estudio se visualiza que la medida de gestión integrada de cuencas para la conservación y manejo de las zonas de recarga hídrica, permitirá impulsar la nueva política hídrica. También fortalecerá el proceso de la participación ciudadana con creación y participación de los consejos u organismos de cuenca lo que ayudará a obtener los resultados esperados con la participación de la población, además de desarrollar y consensuar mecanismos para sostenibilidad financiera con los aportes de los hogares y empresa privada en estos mecanismos.

Para asegurar la sostenibilidad financiera a largo plazo en la implementación de la medida de gestión integrada de cuencas, podrán contribuir el desarrollo de instrumentos o mecanismos de gestión para definir un fondo ambiental con un pago por servicios ecosistémicos entorno al uso agua. En este punto, será importante impulsar mecanismos para asegurar la gobernabilidad apoyados en la participación de los organismos o consejos de cuencas, mediante procesos de concertación para que se defina una política de compensación por el uso de un bien público, como lo es el recursos hídrico.

En este proceso contribuirá mucho el fortalecimiento planteado en este estudio de la plataforma Red Nacional de Cuencas Hidrográficas (RENACH) en la que también se involucrarían a los consejos u organismos de cuencas que también los conforman

organizaciones de sociedad civil y gobiernos locales. En esta plataforma se podrán armonizar acciones, inversiones y procesos de participación para el manejo adecuado del recurso hídrico con la gestión de la empresa privada y los hogares mismos.

Otra de las acciones importantes de políticas para medidas de adaptación al cambio climático, destaca la tendencia de las inversiones en el subsector hidroenergía en la coinversión pública-privada. Para fortificar estas acciones, se deberá prever la activa participación de la sociedad civil y comunidades, para que se pueda hacer un uso eficiente del recurso hídrico con fines de usos múltiples, lo que garantizaría la sostenibilidad de las inversiones.

Este análisis de FI & FF se definieron las prioridades que requieren un mayor esfuerzo para asumir el costo incremental de las medidas de adaptación al cambio climático. Uno de los supuestos del escenario de adaptación es que los servicios de agua mejorarán las condiciones de vida de la población y que esto permitirá desarrollar en el período de adaptación mecanismos de sostenibilidad financiera para el seguimiento de las inversiones realizadas.

2.2.3.3. Incertidumbres claves y limitaciones metodológicas

Las principales limitaciones metodológicas han tenido que ver con la disponibilidad de información actualizada y de calidad para poder realizar la evaluación de los flujos de inversión y financieros, de conformidad con el marco metodológico desarrollado por el PNUD.

El hecho de no disponer de suficiente información desagregada por cuencas o regiones hidrográficas, ha impedido que la evaluación se realice de forma más acertada con un enfoque de cuenca, como inicialmente se había planteado. Sin embargo, se ha podido realizar el análisis y armonizar la información en bases de datos de forma que en el futuro dicha metodología pueda utilizarse como una herramienta para análisis en otros sectores y para el seguimiento de las acciones en este mismo sector.

3. SECCION DE INFORME SECTOR TRANSPORTE (MITIGACIÓN)

3.1. Introducción

La influencia del Sector Transporte en Honduras es de marcada importancia en la estabilidad y crecimiento económico del país, por tanto, es un sector clave al momento de considerar procesos de mitigación ante el Cambio Climático.

De los cuatro subsectores del transporte en Honduras: terrestre o vial, aéreo, marítimo y ferroviario, el terrestre es el que mayor influencia tiene (Barralaga: 2009). Las emisiones de este sector son las más altas: correspondieron al 79% de las emisiones totales de gases con efecto invernadero en 1995, fueron el 64% de estas emisiones en el 2000, y para el 2005 contabilizaron el 65% de estos gases; siendo que este sector produce mayormente bióxido de carbono, CO₂, seguido de monóxido de carbono, CO, resulta ser el subsector de actividad humana que mayores emisiones de CO₂ produce y el segundo mayor contribuyente de CO, en el Sector Energético de Honduras.

3.1.1. Objetivos

Los objetivos generales de este documento son:

- Estimar los flujos de inversión y de los flujos de financiamiento necesarios para evaluar diferentes medidas de mitigación de los gases de efecto invernadero producidos por el sector transporte en Honduras, mismas que fueron previamente socializadas y consensuadas.
- Crear documentos que sean herramientas útiles, para ser usadas por las comisiones de negociación que representen al país en las próximas reuniones mundiales de Cambio Climático.

3.1.2. Antecedentes

3.1.2.1. Análisis previos utilizados

El Congreso Nacional ha aprobado este año, el Plan de Nación 2010 - 2022 y la Visión de País 2010 – 2038. En el Objetivo 3, Meta 3.7 de la Visión de País 2010 – 2038, se plantea: Llevar el *Índice Global de Riesgo Climático* a un nivel superior a 50, 50, es decir, que el país mejore sus condiciones ante el riesgo climático tal que su posición en la lista de países con este riesgo, esté por encima de la posición 50. El Capítulo 11 del Plan de Nación 2010

– 2022, considera entre sus lineamientos, estrategias de adaptación al cambio climático. (Plan de Nación 2010-2022)

Como la génesis de la crisis originada por el Cambio Climático inicia con el desmedido incremento de las emisiones de Gases Efecto Invernadero a nivel mundial, y siendo, que los convenios marco a nivel mundial exigen a los países participantes diseñar y promover políticas y medidas encaminadas a reducir estas emisiones, el país necesita disponer de una propuesta nacional de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, sin olvidarse de bajar las emisiones de otros gases nocivos emitidos como consecuencia del consumo de combustibles fósiles.

En lo detallado en secciones anteriores, donde se expone sobre la estimación de los FI y FF para medidas de mitigación del sector transporte, correspondió a un amplio taller de socialización, que incluía a diferentes actores de la sociedad nacional (Diálogo Interministerial sobre Cambio Climático en Honduras: del 2009, Tegucigalpa), particularmente a aquellos cuya actividad laboral, les permitía tener información adecuada y/o poder de decisión, para considerar adecuadamente una lista de posibles medidas de mitigación en el sector transporte.

En Honduras, un gran porcentaje de las emisiones de Gases con Efecto Invernadero se originan por la actividad del sector transporte. (Primera y Segunda Comunicación de Honduras al IPCC: 1995 y 2000) La problemática particular de este sector en nuestro país, tiene algunas rasgos que permiten identificar áreas de acción prioritarias en las que las medidas para lograr la reducción de emisiones de Gases con Efecto Invernadero deberían concentrarse.

Estos rasgos característicos del sector transporte son los siguientes:

- Un parque vehicular con mucha antigüedad con tecnología motriz de alto consumo de combustible, y sin la disponibilidad de dispositivos de reducción de emisiones.
- Un sistema vial urbano deteriorado, sin un plan de ordenamiento y optimización, constituido en su mayoría, por vías estrechas fácilmente colapsables que provocan largos periodos de congestión, con la consecuente generación de pérdidas de combustible e incremento innecesario de emisiones vehiculares.

- A pesar de que el país cuenta con leyes y reglamentos, aprobadas más de diez años atrás, diseñados para permitir el control de las emisiones vehiculares, las mismas no se aplican.
- Población con tendencias a la compra de vehículos de alto consumo, en su mayoría importados usados.
- Una alta inseguridad ciudadana que evita que la población utilice masiva y confiadamente el sistema de transporte público, el sistema de taxis colectivos, las motocicletas y bicicletas, como opciones que permitan reducir el uso de las unidades privadas con la consecuentes descongestión vehicular y ahorro en el consumo de combustibles.

Este panorama se refleja inequívocamente en las ciudades con mayor densidad poblacional como: Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba, Comayagua y Choluteca.

3.1.2.2. Arreglos institucionales y colaboraciones

SERNA, con financiamiento del PNUD, convocó a expertos y actores de los diferentes sectores involucrados en la definición de medidas de mitigación y/o adaptación para el cambio climático en Honduras, a un Talle de Entrenamiento en Flujos de Inversión y Financiamiento, (Tegucigalpa: 2011), en el que fueron discutidas las medidas incluidas en las Conclusiones del Dialogo Interministerial para el cambio climático en Honduras. Se hicieron acuerdos entre los entes participantes y los expertos a cargo de la elaboración del presente documento. El acuerdo se enmarca en el compromiso, previo envío de cartas de solicitud de información emitidas por la SERNA, para proporcionar los datos necesarios disponible en sus unidades de trabajo.

Particularmente para el sector transporte, SEFIN y SOPTRAVI, se crearon acuerdos para obtener la información siguiente:

- Condiciones y perfil de las vías terrestres en Honduras.
- Costos de construcción/km de carreteras y ciclo vías.
- Demanda de transporte por ciudad del 2000 al 2009.
- Proyección de demanda de transporte por ciudad del 2011 a 2030.

- Políticas actuales y tendencias futuras en concepto de subsidios al transporte, y mantenimiento de vías de comunicación.
- Inversión de SOPTRAVI y AMDC en la construcción de nuevas vías de comunicación del 2000 al 2015.
- Información de préstamos al exterior a ser ejecutados por AMDC a partir de 2011, en la construcción y mejora de la red vial de Tegucigalpa y Comayagüela.
- Gastos gubernamentales en el sector transporte del 2000 al 2005 por tipo de gasto.

3.1.2.3. Metodología básica y terminología clave

La metodología empleada fue proporcionada por el PNUD (PNUD: 2009) , la cual se ha explicado en el ítem 1.5 del primer capítulo de este documento. En primer lugar se define el alcance del sector transporte con la identificación de las medidas propuestas de mitigación, y su línea base y luego se proyectan los costos de inversión para dos escenarios futuros. Estos costos son comparados y, sin hacer consideraciones de costo-beneficio, simplemente se calculan los diferenciales costos base y con mitigación, para mostrar cual es el gasto adicional que habría que considerar en el tiempo, a fin de que las medidas de mitigación y sus correspondientes beneficios sean consideradas.

A efectos de verificar un análisis de sensibilidad, se consideraron tasas de descuento usuales de 0,1%, 1%, 3% y 5%, sin embargo, como la metodología no consideraba un estudio de costo-beneficio de las medidas de mitigación propuestas para el sector transporte, se trasladaron los costos correspondientes al equivalente en US\$ del 2005, comparando así los costos anuales incurridos en ausencia de medidas, las tasas de descuento no son consideradas.

3.2. Alcance, datos incorporados y escenarios

3.2.1. Alcance sectorial

El Sector Transporte en Honduras está constituido por varios subsectores, y algunos de estos a su vez por diferentes categorías. Esta subdivisión es la siguiente:

- Subsector Transporte Terrestre
 - Automóviles Particulares.
 - Camiones, volquetas y furgones.
 - Autobuses de Pasajeros.
 - Turismos de alquiler o Taxis.

Motocicletas.

- Subsector Transporte Aéreo.
- Subsector Marítimo.
- Subsector Ferroviario.

El reporte de las emisiones de gases con Efecto Invernadero (GEI) de Honduras, concluye, en su Primera Comunicación con cálculos de 1995, que el Subsector Transporte Terrestre emite cerca del 65% de las emisiones totales de GEI del Sector Transporte. Se proponen en este documento, medidas cuya finalidad es lograr la reducción de los niveles de emisión de gases con efecto invernadero por parte del Subsector Transporte Terrestre, la mejora de las características del parque vehicular, y la optimización, en general, del sistema de transporte en las ciudades más importantes del país.

No fueron calculados los aportes de GEI del Subsector Marítimo. Tampoco fue incluido este cálculo en la Segunda Comunicación de Honduras con cálculos del 2000. La razón explicada es, que la información correspondiente a este subsector es escasa. Por otra parte, tampoco fue posible disponer de datos para el Subsector Ferroviario, y la información correspondiente al Subsector Transporte Aéreo era más bien escasa y con alta incertidumbre.

Con estas consideraciones, el sector transporte queda limitado a los términos detallados en la Tabla 3.1:

- No será considerado el transporte aéreo por ser de bajo impacto en cuanto a medidas de mitigación se refiere (basta considerar el costo de las naves aéreas, y que las mismas son, en su inmensa mayoría, pertenecientes a compañías internacionales).
- El sector ferroviario, a pesar de tener ya varios años sin funcionar, será considerado, en principio porque el actual gobierno ha manifestado interés en reactivarlo, y además porque está en proceso de discusión el proyecto ferroviario TransMetro.

Tabla 3.1: Alcance de Sector Transporte

Subsectores/ Actividades		Sub-Tipos	Prioridad en escenario de mitigación			
			Alta	Media	Baja	Prioridad
Transporte Aéreo	Pasajeros y carga				X	4
Transporte Terrestre	De carga	Camiones	X			1
	De pasajeros	Automóviles particulares, Autobuses de pasajeros, taxis	X			1
		Motocicletas		X		2
	Pasajeros y Carga	Ferrocarril			X	3

3.2.2. Datos incorporados y escenarios

3.2.2.1. Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos

El periodo de evaluación de los flujos de inversión y de financiamiento que serán considerados en el sector transporte son los siguientes:

- **Tendencia Histórica:** año 2000 a 2004.
- **Proyecciones Futuras:** año 2005 a 2030, lo que establece como **año base**, o año de inicio de proyecciones, al año 2005. Se hará cálculo de costos proyectados al año base, 2005.

La decisión primordial para elegir estos periodos, es la disponibilidad de información histórica. Como se describe en el numeral 2.2.3 (Datos históricos de FI & FF, y O&M y subsidios), las fuentes de información nacionales disponen datos para estos periodos. Sin embargo, en los casos que no habían datos disponibles para el año 2005, se usaron datos de los años más recientes con información disponible.

También se aplicó un descuento de los costos futuros con tasas de descuento sugeridas por el Instituto Torcuato Di Tella (empresa consultora que asesora el estudio) de

0%, 0,1%, 1%, 3% y 5%, en un análisis de sensibilidad en el estudio. Este proceso de aplicar un descuento a los costos incrementales resultantes del análisis, es una forma de mostrar las consecuencias de ejecutar las inversiones hacia el final del período considerado en el presente análisis. Las tasas de descuento emulan el hecho de que, ciertamente, los recursos económicos tienden a ser más escasos hacia el final de los períodos. Todas las tablas mostradas antes de los Anexos, se entiende que tienen una tasa de descuento del 0,0%, y a efecto de no cargar visualmente los encabezados de las mismas, tal propiedad no ha sido indicada expresamente en los mismos. Las tablas descontadas resultantes, se han dispuesto en la sección de Anexos.

3.2.2.2. Enfoque Analítico

El enfoque de análisis de cada sector se hace separando cada uno de los subsectores que lo forman, y considerando en cada caso sus parámetros de costo específicos. El mapa conceptual que se incluye en este apartado, muestra este enfoque analítico para el Sector Transporte Terrestre.

En el escenario de mitigación, son consideradas un conjunto de medidas tendientes a la reducción de las emisiones de GEI por parte del sector transporte, que fueron sugeridas en una etapa anterior a este estudio. La decisión de cuál de ellas podría ser tomada en cuenta para su implementación final, ciertamente depende de que la información pertinente esté disponible en el tiempo de duración del estudio, pero también de que la misma sea considerada viable.

La Tabla 3.2 detalla los parámetros para el análisis de costos del sector transporte. El contenido de la última columna de la tabla, describe la información clave con la que fueron generados los escenarios Base y de Mitigación.

En el taller que se realizara previo al inicio de la consultoría, los representantes de las fuentes de información, aclararon que esta información está disponible y que para su entrega solo se requiere la presentación de cartas formales al nivel adecuado de autoridad. Mencionaron sin embargo, que quizás el único problema podría ser el tiempo de entrega de la misma.

Al respecto, lo cierto es que hubo entes estatales que mostraron interés y aportaron su información de manera oportuna e inmediata; hubo algunos pocos que no permitieron el acceso a la información solicitada de forma expedita, y otros que incluso jamás la brindaron. Se encontró información incompleta tanto en los años del periodo previo al 2005

como del periodo posterior al año base, particularmente en costos FI y FF invertidos en el sector transporte.

Tabla 3.2. Parámetros para análisis en el sector transporte.

ESCENARIOS	BASE	Transporte Terrestre	Parque vehicular	Número de unidades por año	Costo de importación de unidades nuevas	BCH, DEI
				Subsidios	Subsidios a transporte publico	SOPTRAVI
				Impuestos y aranceles	Impuestos de importaciones	DEI
					Impuesto a la venta	DEI
					Impuestos por permiso de circulación	DEI
					Impuestos por peaje	DEI
			Accidentes viales	Estadística de accidentes por año	Costo de atención por parte de gobierno	Dirección General de Transito, Ministerio de Seguridad, Fondo Vial
					Costo anual de control y reducción de accidentes en procesos de seguridad vial	Dirección General de Transito, Ministerio de Seguridad, Fondo Vial
			Combustible y lubricantes	Volumen de importaciones por año	Impuesto a la importación	DEI
					Impuesto a la venta	DEI
				Inversiones en nuevos combustibles	Impuestos a la importación	DEI
					Impuestos a la venta	DEI
					Costos instalación de planta	SERNA, FACUSSE, DEI
					Costos de distribución	FACUSSE, DEI
			Emisiones de gases efecto invernadero por parte de sector transporte	Millones de gramos emitidos	Costo anual de mitigación por parte del gobierno	SERNA
					Impuestos al control de las emisiones	DEI
					Costo anual de control de emisiones	DEI
					Costo anual de monitoreo de emisiones	
			Red Vial Terrestre	Mantenimiento preventivo	Costo anual de mantenimiento preventivo de red vial nacional	SOPTRAVI
				Mantenimiento correctivo	Costo anual de mantenimiento correctivo de red vial nacional	SOPTRAVI
				Construcción de nuevos tramos	Costo anual de construcción de nuevos tramos	SOPTRAVI

En estos casos se hizo uso de modelos numéricos de ajuste de curvas o interpolación que produjeron estimaciones para estos años faltantes.

Esta generación de datos faltantes a partir de modelos numéricos, es la forma como se estimó la información correspondiente a los años del rango que están en las proyecciones futuras. Las variables de los indicadores macro económicos (PIB, población, producción, etc.) se precisaron en la forma usual. Los resultados se comentan más adelante.

3.2.2.3. Datos Históricos de FI, FF, O&M y Subsidios

La información de FI, FF, O&M y subsidios que se encontró disponible, hasta la finalización del estudio, en las fuentes de información nacionales, es la siguiente:

1. Parque vehicular del 2000 al 2009, incluyendo tipo de matricula x ciudad, y consumo de combustibles fósiles y lubricantes en este mismo periodo especificando tanto su volumen como la inversión correspondiente. Información proporcionada por INE.
2. Información proporcionada por INE, relativa a la recaudación de impuestos a la importación de hidrocarburos del 2002 al 2006.
3. Información proporcionada por INE, que detalla la recaudación de impuestos a la venta de hidrocarburos del 2002 al 2006.
4. Costos totales de importación de combustibles fósiles del 2003 al 2007.
5. Histórico de precio combustibles fósiles en Tegucigalpa del 2003 al 2007.
6. Recaudación de impuesto por Aporte Vial del 2002 al 2006. Información proporcionada por INE.
7. Recaudación de impuestos por importación de vehículos del 2005 al 2009. Información proporcionada por la DEI.
8. Costo total de importación de repuestos automotrices en Honduras del 2003 al 2007.
9. Subsidios al transporte urbano terrestre del 2002 al 2006. Información proporcionada por INE.

10. Datos proporcionados por SEFIN, sobre la ejecución presupuestaria de SOPTRAVI en O&M y construcción de vías de comunicación, así como del Ferrocarril Nacional del 2000 al 2008.
11. Emisiones vehiculares de GEI de Comunicaciones de Honduras al IPCC para 1995 y 2000, así como los datos no oficiales de estas emisiones para el 2000.
12. Préstamos a fuentes externas, a ser ejecutados a partir del 2011 por AMDC, en proyectos de la infraestructura vial de Tegucigalpa.

3.2.2.3.1. Cálculos realizados y presunciones

En el proceso de cálculo de los IF, FF y costos de O&M en el rango de tiempo considerado por la metodología en este estudio, algunos datos tuvieron que ser estimados por no haber estado disponibles antes de la finalización del estudio, por no contar con ellos, o porque la estructura de la base de información en la que se encontraban era inadecuada para disponer de ellos en forma explícita. A continuación se describen los procedimientos que tuvieron que ser considerados para estimar la información que la metodología exige.

Parque vehicular: a efectos de pago de impuestos, en Honduras, la empresa privada declara a los vehículos con los que opera, como si los mismos pertenecieran a una *Persona Jurídica*. Las placas de estos vehículos son considerados *Particulares*, igual que lo son las que pertenecen a las *Personas Naturales*; en consecuencia, la información del parque vehicular no hace distinción entre el número de vehículos pertenecientes a personas naturales y los que pertenecen a personas jurídicas. Por otra parte, los vehículos dedicados a la explotación del sector transporte terrestre (taxis, camiones de carga, buses, etc.), están clasificados como *Alquiler* y tácitamente realizan una actividad propia de *empresa privada*; el número de placas de *alquiler* sí se especifica en la información del Parque Vehicular disponible.

En vista de lo anterior, y ante la actual ausencia de información más detallada, se ha considerado, en todos los rubros hasta ahora incluidos en las tablas de la metodología, que los costos de IF y FF asignados a Corporaciones Privadas, se calculen en base a las proporciones de números de placas *Alquiler*, mientras que las de Hogares toman en cuenta la proporción de placas *Particular*.

Consumo de hidrocarburos: se observa que todo el combustible y los lubricantes importados son consumidos (Dirección General de Energía: 2003-2005). Por tanto se asume, que la importación de estos no implica deuda alguna para el estado. Los costos de

O&M correspondientes al consumo de combustibles fósiles y de lubricantes para cada año del periodo, se estimaron multiplicando los costos totales de importación de combustibles fósiles y lubricantes derogados anualmente, por la proporción del número de placas (privadas, alquiler o especiales) al número total de vehículos del parque vehicular en cada año.

Subsidios al sector transporte: en la información histórica recabada previo a la generación del escenario base, se encontró información sobre subsidios que el gobierno ha otorgado antes del 2005. El Subsidio Estudiantil se otorgó solamente durante los años 2005 y 2006, el Subsidio al Combustible fue aplicado solamente durante esos mismos años, y existe información oficial sobre el subsidio al Transporte Terrestre y al Fondo Vial, solamente hasta el 2006. Considerando además, que el gobierno actual tomó la decisión de cancelar todos los subsidios al sector transporte nacional, a partir de este año, 2011, no fueron considerados los datos de subsidios en los parámetros incluidos en el escenario base.

Red Vial: la información proporcionada (SEFIN: 2002-2009), acerca de la ejecución presupuestaria de SOPTRAVI, incluye datos del 2002 al 2009 con los que se elaboraron los modelos de proyección de los costos de IF para la construcción de nuevas vías terrestres, y de los costos O&M de la red vial. Esta información fue comparada con los costos correspondientes que deberán invertirse en la construcción y el mantenimiento de las ciclovías consideradas en alguna de las medidas de mitigación. Sin embargo, un problema inicial importante lo significó el que los reportes no especificaban las longitudes de los tramos sometidos a mantenimiento o reparación.

Origen de costos: en las tablas de la metodología se hace distinción entre Costos de O&M Históricos, y Costos de O&M Previos a los Históricos. Los costos derivados de mantener en operación al parque vehicular, tales como: consumo de combustible, lubricantes, e impuestos de venta e importación de hidrocarburos, siendo el modelo de los vehículos anterior al del dato de referencia, son declarados en las hojas correspondientes a “Previos a los Históricos”. Esto porque el FI correspondiente se hizo en algún año anterior. Por tanto solo se declaran en la hoja correspondiente a O&M Históricos, los costos derivados de O&M de unidades nuevas, adquiridas en el año del dato de referencia. En este último caso, los FI se completarán cuando la información correspondiente al costo de importación de estas unidades sea obtenida. Debe mencionarse además, que la información obtenida, no especifica si las unidades nuevas pertenecen a una persona jurídica o a una natural. En consecuencia, en ausencia de mejor información, y dado que la probabilidad de que ésta pertenezca a una persona natural es mucho mayor (del orden del 80% contra un 10%) a la probabilidad de pertenecer a una jurídica, este costo se cargó a “Hogares”.

Los impuestos percibidos por el estado en concepto de impuestos a la venta e importación de los hidrocarburos, y al derecho de circulación de los vehículos, fue considerado como un costo de O&M cargado a los hogares y a la empresa privada.

Uso de modelos en estimación de datos: en el proceso de generación de alguna información tanto como en el análisis y procesamiento de la misma, se ha recurrido a modelos que permiten estimar datos de rangos de tiempo desconocidos a partir de información existente. Para el caso existe un modelo que proyecta los escenarios climáticos del país para los próximos 50 años que serán utilizados para evaluar las variaciones en las demandas de transporte por los impactos informados en el escenario de mayor probabilidad de ocurrencia.

Las estimaciones de la demanda futura de transporte en cierto recorrido carretero, fue establecida por SOPTRAVI haciendo uso del modelo HDM-3.

3.2.2.4. Escenario Base

3.2.2.4.1. Descripción de Escenario

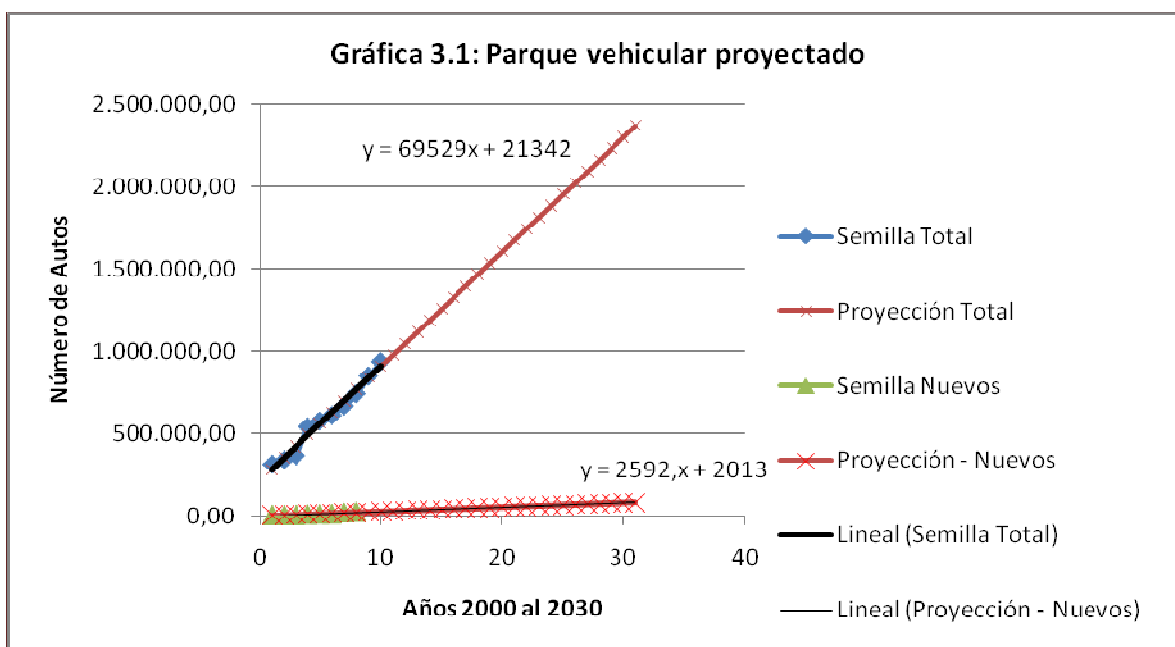
El escenario base está caracterizado por los parámetros descritos en la Tabla 3.2. Por tanto, la búsqueda de información se centró, en determinar los costos correspondientes a estos parámetros. La consulta previa a los expertos representantes de las instituciones-fuente, aclararon que esta información, en su mayoría, estaba disponible aunque podría ser un problema la demora en la entrega de la misma.

El análisis de la evolución del sector transporte en Honduras, del 2003 al 2005, en ausencia de políticas para la consideración del Cambio Climático, muestra las siguientes tendencias:

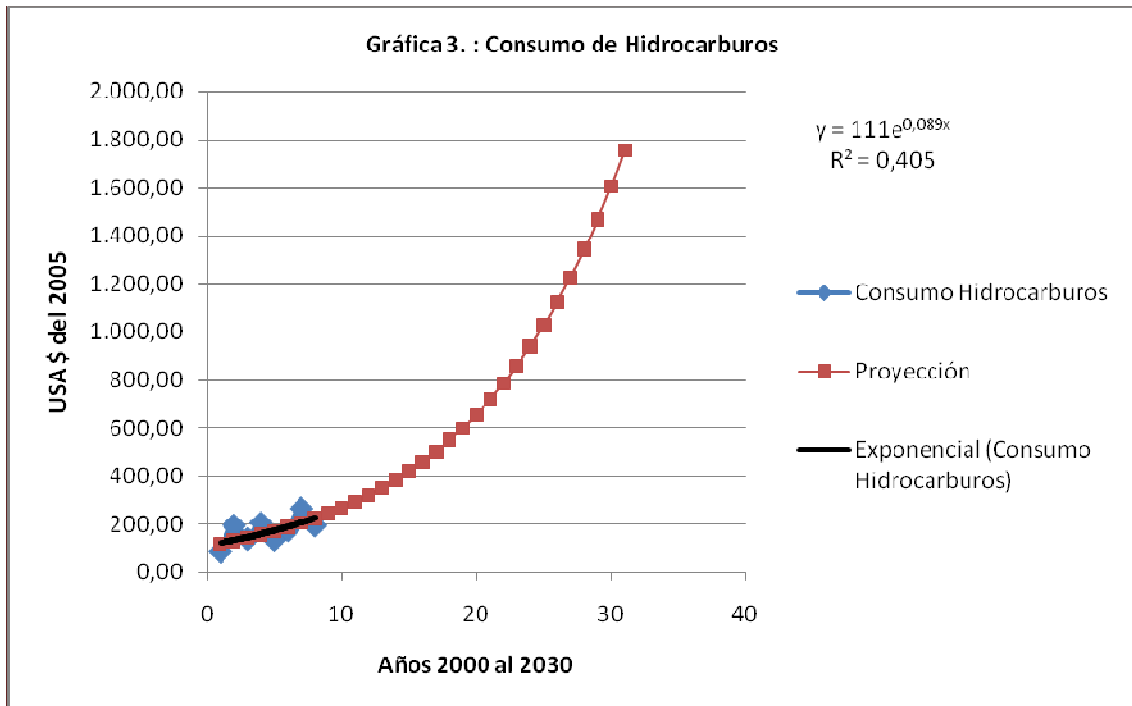
1. Creciente número de un parque vehicular sin disposición de dispositivos reductores de emisiones vehiculares.
2. Creciente consumo de combustibles fósiles.
3. Ausencia de voluntad política para la aplicación de reglamentos de control de emisiones vehiculares.
4. Políticas de recaudación con medidas arancelarias generalizadas, sin considerar estímulos para la compra de vehículos nuevos que pudieran tener características de reducción de las emisiones y/o de bajo consumo de combustibles.
5. Pago de subsidios al subsector transporte público.

6. Un sistema ferroviario con tan solo 75km de líneas férreas en el 2009, correspondientes a tan solo el 30% de la extensión ferroviaria existente el 2005.

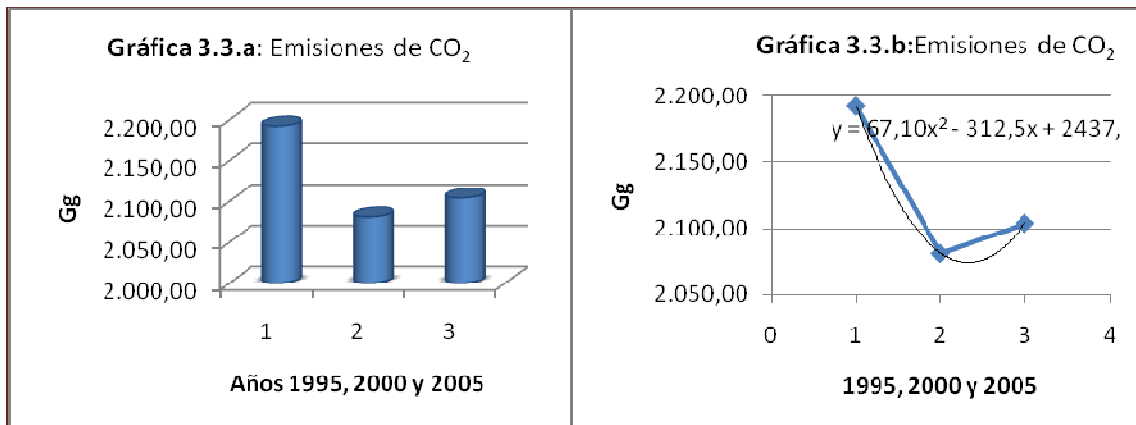
Parque Vehicular: como puede apreciarse en el despliegue de la Gráfica 3.1, el análisis del comportamiento del parque vehicular de Honduras, considerando la información de diez años 2000 a 2009, revela una tendencia lineal creciente. El mismo comportamiento muestra la evolución del número de vehículos nuevos importados. Puede observarse además, la enorme diferencia entre las cantidades de vehículos correspondientes a cada uno de los conjuntos. La proyección de esta característica del escenario base hacia el año 2030 se ha incorporado en Tabla 3.7 de Anexos; al final de este periodo se estima que el parque vehicular de Honduras será de unos 2.300.000 vehículos, si el crecimiento sigue de evolucionando de acuerdo a la información histórica disponible.



Consumo de Hidrocarburos: por otra parte el consumo de combustibles fósiles muestra también una tendencia creciente. La Gráfica 3.2 incluye un modelo matemático de la tendencia de este rubro, el cual es polinómico creciente. En la construcción de este modelo fue suprimido el dato del 2009, por haber sido un año atípico. Basado en este modelo, la Tabla 3.8 del Apéndice, estima la proyección del costo derivado del consumo de hidrocarburos hasta el año 2030.

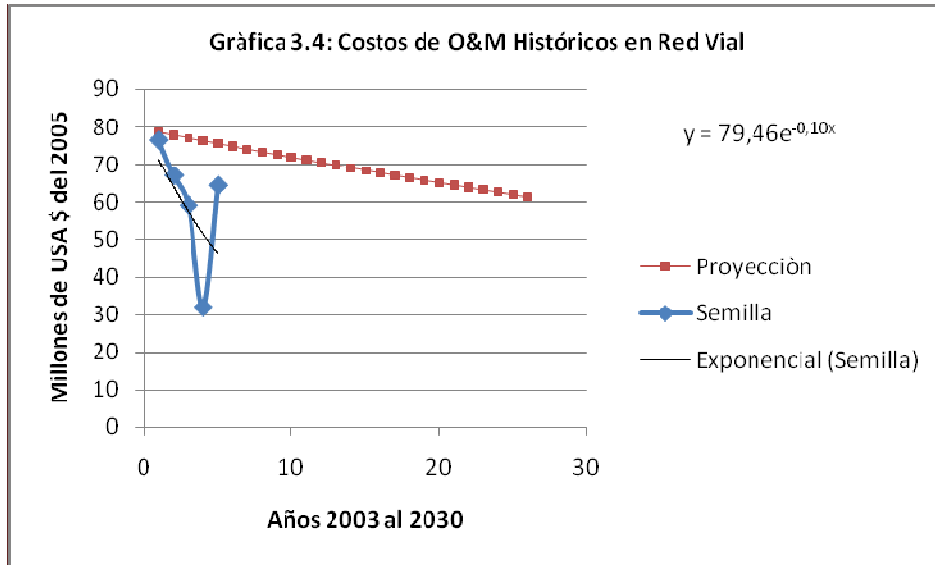


Emisiones de GEI: aunque los datos oficiales disponibles para solo dos años, 1995 y 2000, sobre el comportamiento de las emisiones de gases con efecto invernadero muestran un comportamiento inicialmente descendente, es imposible suponer que con un comportamiento creciente tanto en el parque vehicular, como en el consumo de hidrocarburos, esta tendencia pueda mantenerse en el futuro.

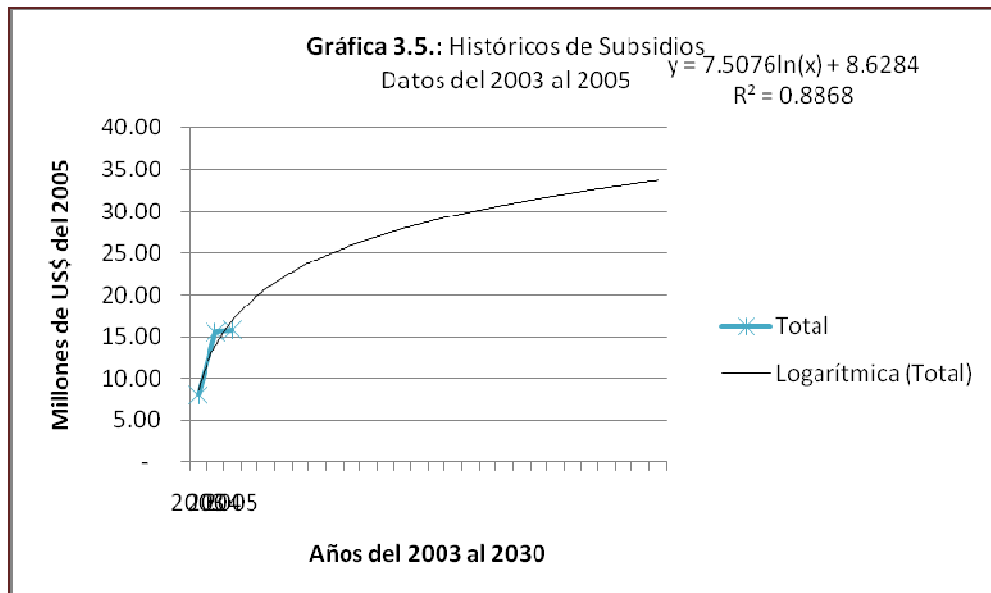


Considerando este supuesto lógico, y considerando además el alto grado de incertidumbre de estos primeros inventarios de GEI (la información disponible sólo permitió una estimación de la incertidumbre de los mismos, por la comparación de un primer nivel de desagregado con los consumos totales), se ha considerado la estimación de un modelo matemático como el que se muestra en la Gráfica 3.3.a y 3.3.b, en las que se visualiza específicamente la emisión de CO₂, el más importante de los GEI. Este modelo estima un comportamiento parabólico que en principio permite esperar un crecimiento en las emisiones de GEI a lo largo del tiempo, aun con el comportamiento original de los datos semilla.

Costos de O&M, FF e IF: los costos proyectados en periodos futuros, fueron obtenidos a partir de la información hasta ahora disponible. En el caso de los Históricos de O&M, esta información corresponde a los años 2003 a 2005, y a partir de ellos, un sencillo ajuste de curvas reveló que los mismos se comportaban en forma descendente respecto del tiempo. La Tabla 3.4 muestra el despliegue gráfico de la información real disponible y la curva de tendencia logarítmica. Se incluye también la expresión matemática del modelo.



El mismo procedimiento se siguió para la generación de las proyecciones de los subsidios al sector transporte. Puede observarse en la Gráfica 3.5 el comportamiento logarítmico mostrado en la línea de tendencia, los datos-semilla originales y el modelo matemático obtenido. El Subsidio Estudiantil al Transporte y el Subsidio al Combustible, considerados en la Tabla 3.15 de los Anexos (Subsidios Históricos), no fueron incluidos en la Tabla 3.4 que contiene el resumen de los costos para la Línea Base, debido al desaparecimiento del primero, y a la falta de información posterior al 2006 para el segundo.

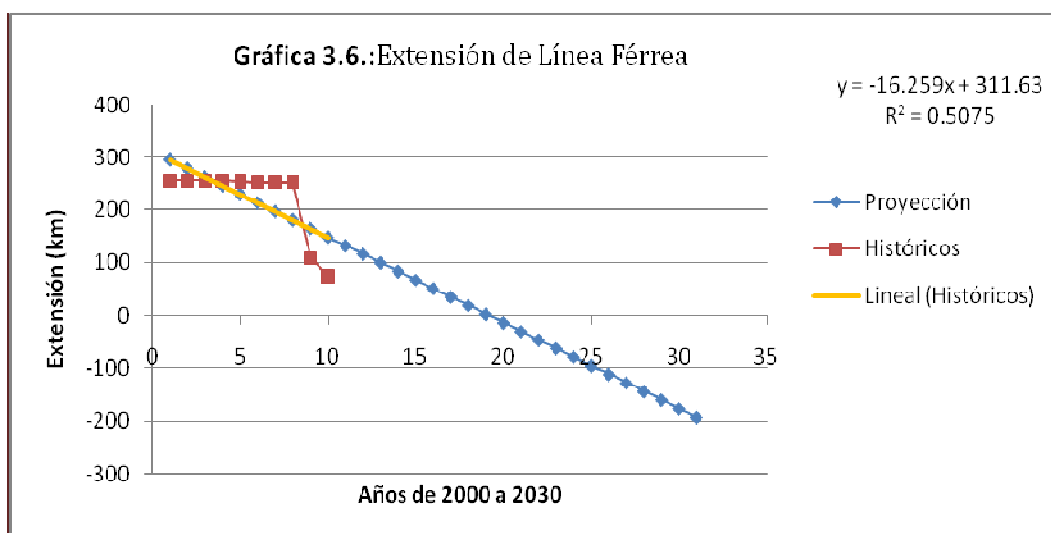


Las tablas con los datos generados para estos dos rubros se incluyen en los anexos.

Las Gráficas 3.4 y 3.5 muestran un comportamiento creciente en el gasto nacional para la importación de combustibles fósiles y lubricantes, y para el pago de subsidios que el estado otorga al sector transporte. Por otra parte, el crecimiento poblacional proyectado (Ver en anexos de Sector), aunado al crecimiento del número de unidades del parque vehicular, revela una clara tendencia del país hacia el incremento de las emisiones de gases con efecto invernadero, como ya lo indican las dos Comunicaciones Nacionales, (Convención, ONU: 1995).

Ferrocarril: la red ferroviaria, concentrada en la región bananera de la zona norte de Honduras, tiene una extensión que ha sido reducida a tan solo 75km de los 256km disponibles para el 2000. Un modelo lineal de este parámetro hasta el 2030 (modelo que mostró mejor comportamiento proyectado) predice que para el 2017 la línea férrea estaría totalmente suprimida del territorio nacional.

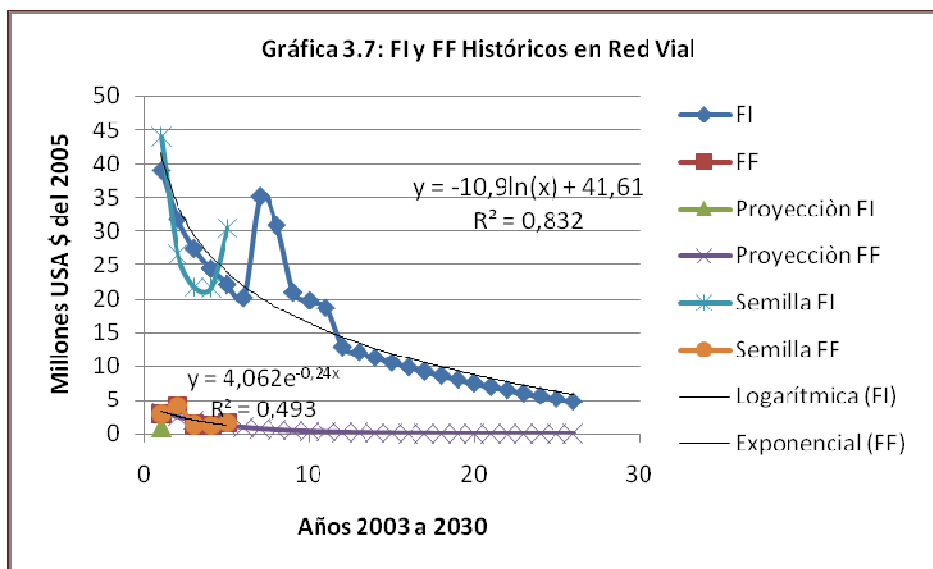
De hecho, actualmente, los viajes del Ferrocarril Nacional han sido prácticamente cancelados, y los costos de O&M del estado, se limitan al pago de planillas de empleados del 2004 dato incorporado a la Tabla 3.13, donde se reportan los costos de O&M por tipo de activo, adquiridos antes del periodo histórico pero que están en operación en el periodo considerado por el estudio. Con solo datos disponibles de este año, para este subsector resulta imposible construir líneas de tendencia al 2030, por tanto, no será considerado en el escenario de mitigación. Adicionalmente, SOPTRAVI no reportó información oficial alguna sobre planes de reactivar el servicio ferroviario.



Al considerar el comportamiento del gasto gubernamental en desarrollo y mantenimiento de la red vial, se observa una reducción en los presupuestos ejecutados para

la construcción de nuevas vías terrestres, a la par de un crecimiento en el gasto para el mantenimiento de las mismas. Esto puede explicarse, considerando que a medida que nuevos ramales de la red vial se van construyendo, se produce un acercamiento a la saturación de la misma. Es decir, que eventualmente dejarán de hacerse nuevas construcciones. Por otro lado es claro que no disminuye la necesidad de dar mantenimiento a la red vial.

Lo anterior puede apreciarse en la Gráfica 3.7, en la que se muestra la comparación de estos dos rubros, junto con el modelo matemático generado para los años (2003 a 2005). También podría interpretarse (objeto posible de otro estudio), que hay un crecimiento en la necesidad de dar mantenimiento a esta red en virtud de los efectos del cambio climático.



En este documento se plantean una serie de medidas, que pretenden reducir las cantidades de gases de efecto invernadero emitidas por el sector transporte en Honduras, basadas en la premisa, de que el gasto, que de todas maneras se hará en el futuro para mantener la actividad del sector transporte, se haga considerando medidas que contemplen opciones de mejoras en el perfil del parque vehicular, y que aseguren además, que los montos de las emisiones sean disminuidas. Este planteamiento asegurará que nuestra postura de negociación en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, tenga ventajas que permitan la obtención del financiamiento necesario para la aplicación de estas medidas.

Inversión Total en Sector: la Tabla 3.3. detalla las inversiones acumuladas que todos los tipos de entidades inversoras del país, realizan en el sector transporte desde el 2011. La

tabla incluye la proyección de los costos históricos correspondientes tanto a FI, FF y O&M, hasta el año 2030.

Tabla 3.3. Montos totales del Escenario de línea de base acumulado del 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos (millones de dólares de 2005)

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	FI	FF	M&O	Totales
Hogares	Fondos Propios	21.492,30	0,00	25.688,53	47.180,82
Fondos de Gobierno	Fondos nacionales	1.378,82	0,27	6.747,68	8.126,78
Fondos externos	Prestamos	182,35	15,02	466,36	663,74
	Donaciones	47,15	0,00	0,00	47,15
	Totales	229,50	15,02	466,36	710,88
Fondos privados	Fondos privados	6.650,46	0,00	4.321,99	10.972,45
Totales todas las fuentes		29.751,08	15,30	37.224,56	66.990,93

a el escenario de línea de base del sector Transporte por Actividad de Inversión (millones de US\$ de 2005)														Totales	
Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros			
FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF		O&M
		119,73	106,13			700									1.969,79
		122,67	110,89			760									2.071,85
		125,26	115,25			820									2.223,72
		127,57	119,25			880									2.375,05
		129,67	122,95			940									2.525,93
		131,58	126,40			1000									2.676,43
		133,34	129,63			1060									2.826,61
		134,97	132,66			1120									2.976,50
		136,49	135,52			1180									3.126,16
		137,91	138,22			1240									3.275,60
		139,24	140,79			1300									3.424,85
		140,50	143,23			1360									3.573,94
		141,69	145,55			1420									3.722,89
		142,82	147,77			1480									3.871,71
		143,89	149,90			1540									4.020,41
		144,91	151,94			1600									4.169,01
		145,89	153,90			1660									4.317,53
		146,83	155,79			1720									4.465,97
		147,72	157,61			1780									4.614,34
		148,59	159,36			1840									4.762,64
		2.741,27	2.742,76			25.400,00									66.990,93

Montos Acumulados del 2011 al 2030 por Tipo de Inversión y Tipo de Entidad Inversora. (Millones de USA \$ del 2005)																	Totales
Consumo de repuestos y mantenimiento		Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros			
O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		
	608,39			2.093,47	2.094,61			19.397,68									47.180,82
	608,39	0,00	0,00	2.093,47	2.094,61	0,00	0,00	19.397,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	66,71			647,79	648,15			6.002,32									10.972,45
	66,71	0,00	0,00	647,79	648,15	0,00	0,00	6.002,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	66,71	0,00	0,00	647,79	648,15	0,00	0,00	6.002,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	121,55																8.126,78
																	663,74
																	47,15
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	121,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	796,65	0,00	0,00	2.741,27	2.742,76	0,00	0,00	25.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66.990,93

3.2.2.5. Escenario de Mitigación

El escenario de mitigación para el sector transporte consiste en la implementación de una serie de medidas tendientes a reducir los montos de emisiones de GEI anuales. En su totalidad, estas medidas consideran la mayoría, o al menos los aspectos más importantes, del perfil del escenario base. Pretenden, en general, reducir los niveles de emisiones de GEI, mejorar las características del parque vehicular y optimizar los procesos de transporte en las tres ciudades más importantes del país: Tegucigalpa, D.C., San Pedro Sula y La Ceiba. La Tabla 3.19 de los Anexos contiene la información de los Flujos Totales Anuales en FF, FI y O&M estimados para todas las medidas mencionadas en este apartado.

Medidas de corto plazo (1 - 3 años)

Son medidas que se amparan en la legislación y la reglamentación vigente y cuyo cumplimiento redundará en la disminución inmediata de los niveles de emisión de las unidades del transporte vial, a través de la exigencia del buen funcionamiento de sus motores. Regulaciones adicionales permitirían el control del congestionamiento vehicular en las zonas urbanas del país.

El Reglamento General de Control de Emisiones (SERNA: 1998)

Vigente desde el 1 de enero de 1998, considera la creación de Centros de Control de Emisiones que midan los niveles de las emisiones de los vehículos automotores previo a la solicitud de la Tarjeta de Control de Emisiones, documento obligatorio para la libre circulación vehicular por el territorio nacional. El cumplimiento de esta reglamentación asegura una reducción inmediata en los niveles de las emisiones de los automotores del parque vehicular del país, y de los vehículos extranjeros en tránsito, a través del uso de catalizadores (o cualquier otro dispositivo que garantice la reducción adecuada de las emisiones); asegura además las mejores opciones de diseño del sistema de combustión de vehículos importados usados o nuevos. Este reglamento contiene además consideraciones acerca de formas de conducción que mejoran la eficiencia en el consumo. La aplicación de esta reglamentación tiene la ventaja colateral de permitir la apertura de fuentes adicionales de trabajo para la población nacional.

La implementación de esta medida exige un estudio de pre-inversión en el que debe revisarse la viabilidad de la aplicación del correspondiente reglamento. Las Tablas 3.9 y 3.10 contienen la información relativa a los costos de FI y de O&M necesarios para instalar los Centros de Control de Emisiones (CCE) y los costos derivados de su funcionamiento. Un costo de FI de más \$550.000,00 del 2009 por cada CCE, considerando que el

reglamento estipula que esta inversión debe ser realizada por la Empresa Privada, puede ser la razón para que esta medida no haya podido ser puesta en vigencia.

La Tabla 3.17 de Anexos, detalla la forma como podrían programarse las actividades tendientes a la aplicación de la medida desde el 2011 hasta el 2030. En primer lugar se sugiere un estudio de viabilidad a lo largo del 2011 (cuyo costo, definido como un FF, fue estimado en términos del costo aproximado de una consultoría al 2010). Luego, a partir del 2012, se divide el costo de implementación de los CCE, en un 50% para la Empresa Privada, y otro 50% para el gobierno, estos últimos pagados con fondos de préstamos solicitados a una fuente externa. Se incluye una campaña anual de publicidad y re-educación, sobre los pormenores de la aplicación del reglamento y la forma como será conveniente dar mantenimiento a los vehículos a lo largo del año, para poder obtener la Tarjeta de Control de Emisiones al momento de realizar las inspecciones. La última columna de la tabla, considera los costos de O&M, mayormente sueldos, necesarios para la operación de los CCE.

Reglamentación Adicional

Se recomienda la revisión de la legislación sobre el control de emisiones vehiculares existentes y su correspondiente reglamentación, a fin de incluir el monitoreo permanente de las redes viales y aeropuertos, y la planificación anual de los modos de circulación vehicular alternos que permitan la reducción del número de vehículos en circulación en las ciudades con alto nivel de congestionamiento vial, fomentando así, el uso del transporte terrestre público. Es importante mencionar que para que el uso del transporte terrestre público sea una opción aceptable por la población, las condiciones de seguridad personal deben ser adecuadas. Con estas medidas, los vehículos particulares, no circularían un cierto número de días al mes en las horas en las que la circulación vehicular es máxima.

Paralelamente, el ente encargado del control de las contaminaciones, debería implementar un monitoreo periódico de los niveles de contaminación en las zonas urbanas, con la finalidad de establecer las horas de tráfico pico, los días pico de la semana, el índice de congestionamiento de cada vía, y las vías alternas de descongestionamiento vehicular.

Construcción de ciclo-vías

A excepción de las ciudades de la zona central y occidental del país, las ciudades más importantes del resto de Honduras gozan de una geografía relativamente regular; en estas la circulación urbana en bicicleta es una opción de transporte aceptable y para algunas ciudades, es ya, y desde hace mucho, una realidad tangible. La única dificultad actual radica en la seguridad vial de los usuarios de este medio de transporte.

Se considera la construcción de tres tramos de ciclovías de 20Km cada uno, en cada una de las tres ciudades más pobladas, y por ende con mayores problemas de congestión vehicular: El Distrito Central, San Pedro Sula y La Ceiba.

Siendo un total de 180 km de vías, dedicadas exclusivamente al transporte de motocicletas y bicicletas. El mayor problema encontrado en la aplicación de esta medida es la seguridad de los usuarios. Siendo Honduras uno de los países centroamericanos con mayor índice de delincuencia e inseguridad ciudadana, la garantía de la misma en el tránsito por estas vías dedicadas, parece ser la clave para la aceptación de la medida por parte del público.

Los tramos deben ser escogidos de tal forma que conecten los principales centros de trabajo con las zonas urbanas más populares, y que aprovechen tanto como sea posible las medianas en las vías rápidas existentes, para reducir al máximo el costo por adquisición de terrenos. En el caso del Distrito Central, la consideración de la geografía debería ser también un factor importante a considerar, para seleccionar las rutas dedicadas.

La Tabla 3.18 de los Anexos, incluye los detalles de la programación de la erogación de los costos de FI, FF y O&M para las ciclovías.

Diseño e implementación del Plan Maestro de Transporte Nacional

El diseño e implementación de un Plan Maestro de Transporte a nivel de las ciudades más congestionadas del país, Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba y Choluteca, es una necesidad que requiere solución inmediata. El mismo inicia con un estudio para diagnosticar las condiciones de la red vial urbana de estas ciudades, y detecte los factores que están causando el congestionamiento vial observado en ellas desde hace varios años. Todas las regiones consultadas en los talleres de socialización coincidieron en la fuerte necesidad de la implementación de este Plan Maestro de Transporte. En el enfoque del mismo deben ser considerados los siguientes aspectos:

1. Optimización del uso de las vías de la red vial de las ciudades (horas de uso y tramos alternos y principales a ser utilizados, áreas de estacionamiento, estaciones de autobuses y taxis, horas de descarga de mercadería, liberación de calles para uso exclusivo de circulación vehicular, planificación anual de formas de circulación alternas que reduzcan el número de vehículos en circulación, etc.)
2. Mantenimiento adecuado de la red vial urbana y la planificación adecuada de nuevos tramos, basado en algoritmos de desarrollo que caractericen a cada ciudad, según sean determinados en el estudio. Los nuevos tramos deben incluir diseños adecuados a las consideraciones del cambio climático que serán observadas en el país.

3. Especificación y cumplimiento, de características y condiciones mínimas de unidades, publicas, estatales y privadas.
4. Control de número y estado de las unidades del transporte público (taxis, autobuses, etc.) que pueden operar en el sistema vial de cada ciudad, basado en criterios objetivos especificados por un reglamento, y no por la influencia de los dueños de los transportes públicos. Esto debe incluir un manejo adecuado, sino la total eliminación, de los subsidios al transporte público.
5. Seguridad de los usuarios del transporte a un nivel que permita la utilización masiva del transporte público.

Medidas de mediano plazo (5-10 años)

Medidas de incentivos arancelarios que signifiquen opciones para la población en la adquisición de unidades nuevas. La aplicación de estas medidas conlleva una reducción del consumo de carburantes y asegura el relevo idóneo del parque vehicular. Estas medidas, aplicadas de manera especial a las unidades del transporte terrestre público, garantizarían que las unidades obsoletas puedan ser sustituidas, en un menor tiempo, por otras nuevas con opciones de eficiencia en el consumo y reducción de las emisiones. Incluyen: la reducción o eliminación de los impuestos a la importación de unidades que ofrezcan disminución de las emisiones y/o consumo, la reducción de las tasas de intereses para la compra de tales vehículos, y opciones de circulación sin límite (ver medida de Reglamentación Adicional antes descrita). Estas medidas se aplicarían a la adquisición de:

Unidades automotoras de bajo cilindraje y niveles de emisión más bajos: vehículos con motores con cilindraje menor o igual a los 1000cm³ con opciones que permitan la verificación y reducción de las emisiones.

Vehículos de baja capacidad de carga (uno o dos usuarios o su equivalente en carga): aplicado a motocicletas, bicicletas y vehículos similares.

Construcción de corredores de transporte público masivo

Los corredores de transportes públicos masivos son vías segregadas con carriles exclusivos, construidos paralelamente a las vías convencionales de la red vial existente. Estos normalmente aprovechan espacios aledaños no aun utilizados por la red vial, y son utilizados para la circulación de unidades de transporte pública masivas como ómnibus articulados de alta capacidad de pasajeros. Se construyen en tramos de pocos kilómetros, entre puntos extremos estratégicos y ofrecen ventajas importantes en la reducción del número de usuarios del sistema de transporte existente.

Se plantea la construcción de un tramo de aproximadamente 4,00 km para la ciudad de San Pedro Sula, y de otro de la misma longitud para la ciudad de Tegucigalpa. Estos tramos son similares al que la Alcaldía Municipal del Distrito Central, inició a construir el 2011 en el boulevard Suyapa (BID: 2010). El Plan Maestro de Transporte a nivel nacional, incluirá la futura construcción de estas obras en cualquier ciudad del país que alcance niveles críticos en el tráfico vehicular correspondiente.

Construcción de pasos a desnivel

Los pasos a desnivel liberan congestión de tráfico en puntos de alta intensidad de circulación. Se plantea la construcción de tres de estos en Tegucigalpa, similares a los que serán construidos por la AMDC (BCIE: 2011), a partir del 2011, en la finalización de la Sección I-B del anillo periférico de Tegucigalpa, y tres más en la ciudad de San Pedro Sula. La construcción futura de estas obras, serian consideradas en el marco del Plan Maestro de Transporte nacional.

Medidas de largo plazo (15-20 años)

Son medidas que implican inversiones significativas en la implementación de sistemas de cambio de combustible en los automotores. Las medidas consideradas son:

Cambio de uso de combustibles fósiles por biocombustibles

Los biocombustibles como el biodiesel y el metanol, son combustibles líquidos que se obtienen de productos renovables como los aceites, grasas vegetales, o alcoholes. Su uso en motores de vehículos es equivalente a la de los combustibles fósiles. Las razones por las cuales los biocombustibles están siendo considerado como posibles sustitutos de sus análogos fósiles, es que, por una parte su costo es inferior al de los combustibles fósiles, mientras que por otra, en las emisiones resultantes de su uso en motores de combustión interna, se reducen apreciablemente las emisiones de gases con efecto invernadero. Sin embargo, la adopción de un biocombustible debe ser considerada únicamente después de un estudio exhaustivo de la forma como el mismo será adquirido y puesto a la disposición de la población.

Debe considerarse que la producción de los mismos, implica la reducción de la extensión del territorio nacional disponible para el cultivo de granos y otras especies alimentarias. De hecho la actual controversia mundial alrededor de la sustitución de combustibles derivados del petróleo por biocombustibles, es precisamente el compromiso de la seguridad alimentaria de los países dedicados a su producción.

Inversión Total en Sector en Medidas de Mitigación

La Tabla 3.7, detalla las inversiones acumuladas que todos los tipos de entidades inversoras del país, habrían de realizar en el sector transporte a partir del 2010. La tabla incluye la proyección de los costos correspondientes de FI, FF y O&M, hasta el año 2030.

Tabla 3.7.: Montos totales del Escenario de Mitigación acumulado del 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos (millones de dólares de 2005).

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	FI	FF	M&O	Totales
Hogares	Fondos Propios	22.904,55	0,00	25.688,53	48.593,07
Fondos de Gobierno	Fondos Nacionales	1.387,67	5,50	6.767,70	8.160,87
Fondos externos	Préstamos	280,19	15,66	466,36	762,21
	Donaciones	47,15	0,00	0,00	47,15
	Totales	327,33	15,66	466,36	809,35
Fondos privados	Fondos privados	6.654,53	0,00	4.327,91	10.982,44
Totales todas las fuentes		31.274,08	21,16	37.250,50	68.545,74

Tabla 3.8.: FI, FF y Costos de O&M por año y Tipo de Inversión, para el Escenario de Mitigación (Millones de USA \$ del 2005)

Año	Nuevas construcciones y O&M en red vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Preinversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros			Costo totales			Costos Totales				
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M					
2011	191,46	1,10	55,16	-	-	866,36	-	-	31,33	-	-	119,73	106,13	-	-	706,73	-	-	-	-	-	-	-	0,88	-	1.004,32	1,97	1.072,58	2.078,87			
2012	51,71	1,03	53,26	-	-	948,33	-	-	32,23	-	-	122,67	110,89	-	-	773,45	-	-	-	0,64	-	-	-	0,16	-	936,06	1,82	1.156,48	2.094,36			
2013	47,53	0,97	51,76	-	-	1.030,30	-	-	33,12	-	-	125,26	115,25	-	-	840,18	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.002,95	1,29	1.240,43	2.244,67			
2014	51,50	0,92	49,98	-	-	1.112,27	-	-	34,02	-	-	127,57	119,25	-	-	906,90	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.077,65	1,24	1.323,84	2.402,73			
2015	55,48	0,88	48,25	-	-	1.194,24	-	-	34,91	-	-	129,67	122,95	-	-	973,63	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.152,06	1,20	1.407,07	2.560,34			
2016	59,48	0,85	46,56	-	-	1.276,21	-	-	35,81	-	-	131,58	126,40	-	-	1.040,35	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.226,23	1,17	1.490,16	2.717,56			
2017	63,50	0,82	44,90	-	-	1.358,18	-	-	36,70	-	-	133,34	129,63	-	-	1.107,08	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.300,20	1,14	1.573,12	2.874,46			
2018	67,53	0,79	43,27	-	-	1.440,15	-	-	37,60	-	-	134,97	132,66	-	-	1.173,80	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.373,99	1,11	1.655,98	3.031,08			
2019	71,57	0,76	41,65	-	-	1.522,12	-	-	38,49	-	-	136,49	135,52	-	-	1.240,53	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.447,62	1,09	1.738,75	3.187,46			
2020	75,64	0,74	40,06	-	-	1.604,09	-	-	39,39	-	-	137,91	138,22	-	-	1.307,25	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	1.521,11	1,06	1.821,45	3.343,62			
2021	79,60	0,72	40,49	-	-	1.686,06	-	-	40,28	-	-	139,24	140,79	-	-	1.373,98	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.594,36	0,88	1.906,07	3.501,32			
2022	83,71	0,70	38,93	-	-	1.768,03	-	-	41,18	-	-	140,50	143,23	-	-	1.440,70	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.667,63	0,86	1.988,64	3.657,13			
2023	87,84	0,68	37,39	-	-	1.850,00	-	-	42,07	-	-	141,69	145,55	-	-	1.507,43	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.740,81	0,84	2.071,15	3.812,81			
2024	91,99	0,66	35,86	-	-	1.931,97	-	-	42,97	-	-	142,82	147,77	-	-	1.574,15	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.813,91	0,83	2.153,61	3.968,35			
2025	96,16	0,65	34,34	-	-	2.013,94	-	-	43,86	-	-	143,89	149,90	-	-	1.640,88	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.886,94	0,81	2.236,03	4.123,78			
2026	100,36	0,63	32,83	-	-	2.095,91	-	-	44,76	-	-	144,91	151,94	-	-	1.707,60	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	1.959,91	0,79	2.318,41	4.279,11			
2027	104,59	0,62	31,33	-	-	2.177,88	-	-	45,65	-	-	145,89	153,90	-	-	1.774,33	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	2.032,82	0,78	2.400,75	4.434,35			
2028	108,85	0,60	29,84	-	-	2.259,85	-	-	46,55	-	-	146,83	155,79	-	-	1.841,05	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	2.105,69	0,76	2.483,06	4.589,51			
2029	113,13	0,59	28,35	-	-	2.341,82	-	-	47,44	-	-	147,72	157,61	-	-	1.907,78	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	2.178,52	0,75	2.565,34	4.744,60			
2030	117,45	0,58	26,88	-	-	2.423,79	-	-	48,34	-	-	148,59	159,36	-	-	1.974,50	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	2.251,31	0,74	2.647,59	4.899,64			
Total	1.719,07	15,30	811,08	-	-	32.901,50	-	-	796,65	-	-	2.741,27	2.742,76	-	-	26.812,25	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	5,22	-	31.274,08	21,16	37.250,50	68.545,74

Tabla No. 3.9: Montos totales acumulados por Tipo de Inversión y Tipo de Entidad Inversora, para los años 2011 al 2030. ESCENARIO DE MITIGACION

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Actividades en Red Vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Preinversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas publicitarias y otros estudios de pre-inversión			Totales
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	
Hogares																									
Nacionales																									
Activos y deudas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22.986,66	0,00	0,00	608,39	0,00	0,00	2.093,47	2.094,61	0,00	0,00	20.809,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Hogares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22.986,66	0,00	0,00	608,39	0,00	0,00	2.093,47	2.094,61	0,00	0,00	20.809,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48.593,07
Empresas																									
Nacionales																									
Activos nacionales	4,07	0,00	5,92	0,00	0,00	3.607,48	0,00	0,00	66,71	0,00	0,00	647,79	648,15	0,00	0,00	6.002,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Empresas Nacionales	4,07	0,00	5,92	0,00	0,00	3.607,48	0,00	0,00	66,71	0,00	0,00	647,79	648,15	0,00	0,00	6.002,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.982,44
Extranjeras																									
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos del exterior	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Empresas Extranjeras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Empresas	4,07	0,00	5,92	0,00	0,00	3.607,48	0,00	0,00	66,71	0,00	0,00	647,79	648,15	0,00	0,00	6.002,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10.982,44
Gobiernos																									
Nacionales																									
Fondos nacionales	1.387,67	0,27	338,80	0,00	0,00	6.307,36	0,00	0,00	121,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22	0,00	8.160,87
Extranjeros																									
Préstamos del exterior	280,19	15,02	466,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD bilateral	47,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AOD multilateral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de Gobiernos Extranjeros	327,33	15,02	466,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fondos de Gobiernos	1.715,00	15,30	805,16	0,00	0,00	6.307,36	0,00	0,00	121,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	5,22	0,00	8.970,22
Total de Todas las Fuentes	1.719,07	15,30	811,08	0,00	0,00	32.901,50	0,00	0,00	796,65	0,00	0,00	2.741,27	2.742,76	0,00	0,00	26.812,25	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	5,22	0,00	68.545,74

3.3. Resultados

A continuación se discuten los resultados obtenidos en los cálculos de costos de FI, FF y O&M, resultantes de la aplicación de medidas que procuran reducir las emisiones de gases con efecto invernadero en el sector transporte de Honduras. La discusión de los resultados se hace en base a la comparación de los costos incrementales dispuestos en las tablas del informe. Se incluye además un apartado para la discusión de las políticas y problemas generados de la aplicación o implementación de las medidas propuestas.

En el siguiente cuadro, se observan los tres escenarios elaborados en este estudio, en donde se describen las necesidades de flujos de incremento para implementar las medidas de mitigación en el sector transporte.

Cuadro 3.10. Montos totales de los tres escenarios de base, escenario de mitigación y flujos incrementales por tipo de flujo del sector transporte (millones US\$ de 2005).

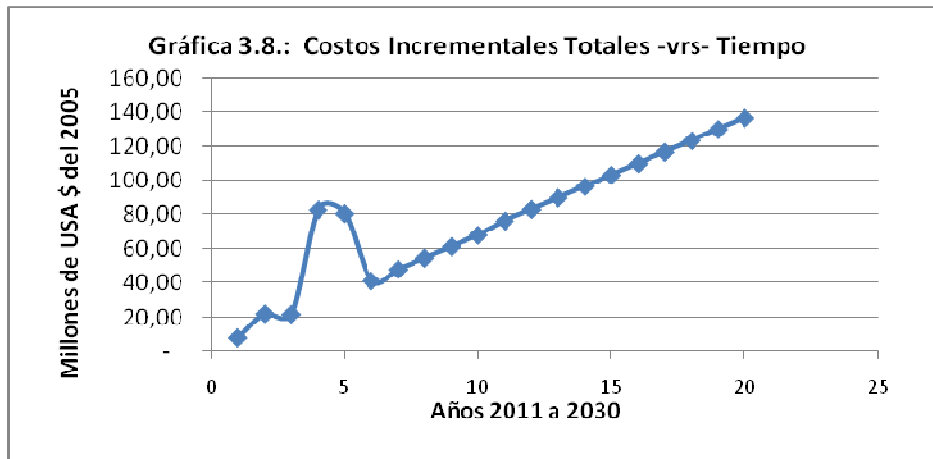
Escenarios estimados	Todas las Inversiones Sector Recursos Hídricos			
	FI (US\$ de 2005)	FF (US\$ de 2005)	O&M (US\$ de 2005)	TOTALES (US\$ de 2005)
Escenario de base	29.751,08	15,30	37.224,56	66.990,93
Escenario de adaptación	31.274,08	21,16	37.250,50	68.545,74
Flujos de inversiones incrementales	1.523,00	5,86	25,94	1.554,80

Fuente: Estimación propia elaborada en base a estimaciones del escenario de base y el escenario de mitigación para el sector transporte.

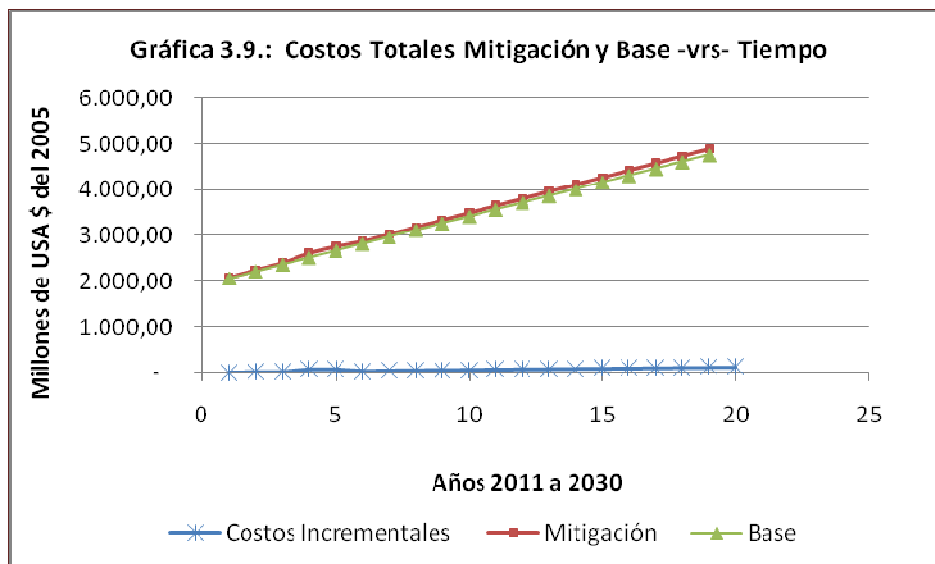
3.3.1. Descripción de Resultados. Cambios Incrementales en FI, FF, O&M y Subsidios

La Tabla 3.8 resume los costos adicionales o incrementales, que habrán de ser financiados para aplicar las medidas de mitigación para el sector transporte terrestre de Honduras, propuestas en este documento. Habiéndose previamente identificado en el proceso de análisis, las diferentes variables de costos, o tipos de inversión, que determinan el comportamiento del sistema de transporte, las mismas fueron también identificadas en las medidas propuestas, a fin de poder compararlas en ambos escenarios y así calcular los costos incrementales. Estos últimos costos, IF, FF o O&M, se agrupan en esta tabla, bajo

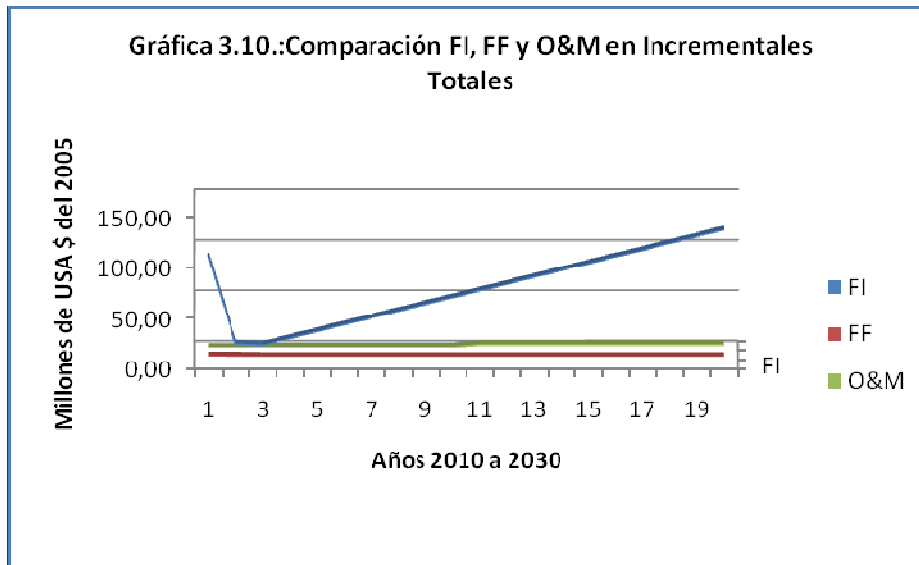
las variables de costos correspondientes. Se identificaron también en el proceso, las entidades (hogares, empresas o gobierno) que habitualmente pagan los costos y que habrán de financiar tales medidas.



Los Costos Incrementales Totales mostrados en la composición de la Gráfica 3.8., llegan a ser de menos de 140 millones de dólares de USA del 2005, para los gastos nacionales del año 2030. Estos costos suben a algo más de 80 millones de USA \$ del 2005, durante el 2014 y 2015, periodo en el que están planificadas las inversiones en los Corredores de Transporte Público Masivo y los Pasos a Desnivel en Tegucigalpa y San Pedro Sula.

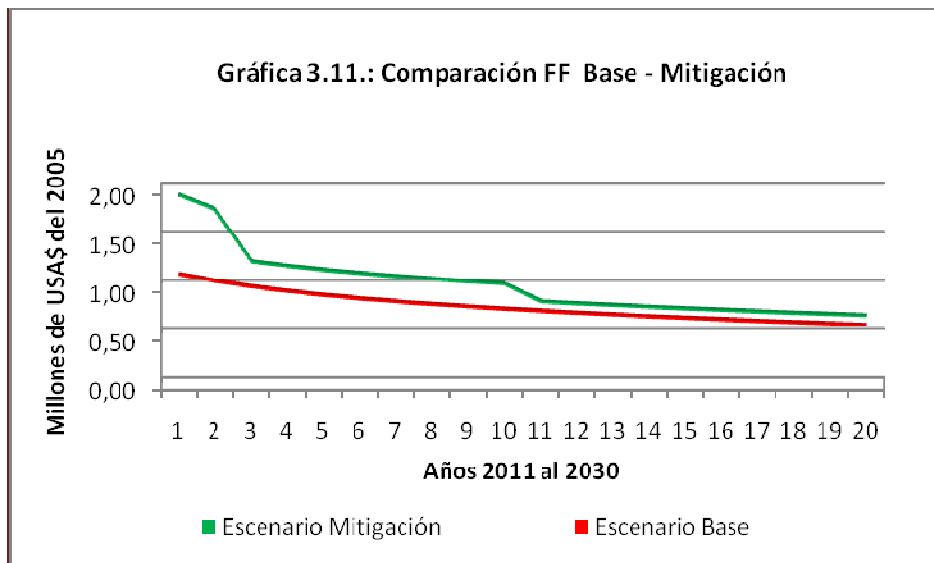


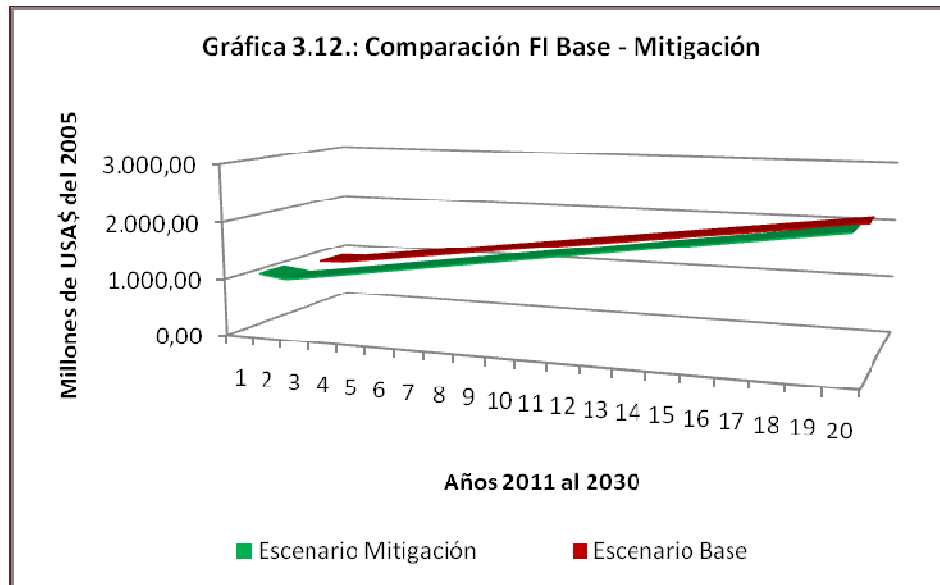
La Gráfica 3.9, ofrece una composición visual entre los costos correspondientes a los escenarios Base y Mitigación a lo largo del tiempo, comparados con los costos incrementales totales provocados por la aplicación de las medidas propuestas para la reducción de las emisiones de GEIs del sector transporte.



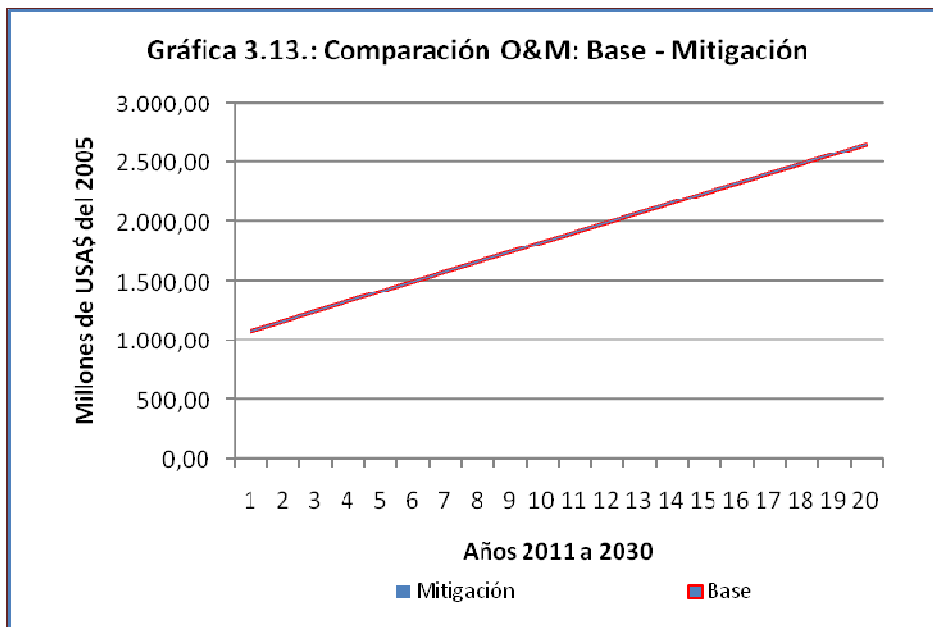
La Gráfica 3.10 deja ver que los costos incrementales más altos corresponden a las inversiones en Flujos de Inversión, y los más bajos a las inversiones en Flujos de Financiamiento.

Las comparaciones de los costos FF y FI para los dos escenarios, se aprecian en las Gráficas 3.11. y 3.12; y la Gráfica 3.13 compara, para estos escenarios, los costos asociados con O&M.





Obsérvese que la diferencia incremental en los costos de O&M a lo largo del periodo de evaluación, es tan escasa que las líneas de proyección para ambas prácticamente se confunden. Siempre, sin embargo, como la Tabla 3.8 lo revela, estos costos incrementales no llegan a ser mayores que 2,33 millones de USA \$ del 2005 para cada año del periodo.



La tabla 3.8 destaca, que los incrementales acumulados más bajos, corresponden a las medidas que consideran nuevas construcciones en la red vial, y a la generación del estudio previo a la implementación del Plan Maestro de Transporte. El estudio necesario para aplicar el Plan Maestro de Transporte, es el que menor inversión requiere; se considera un periodo no mayor de dos años y para dar inicio a la implementación de las sucesivas etapas que el mismo señale. La implementación de este plan de control del sistema de transporte nacional, es vital para mejorar, en forma definitiva, el funcionamiento y desarrollo del sistema de transporte en las ciudades consideradas, y para controlar el nivel de emisiones de gases con efecto invernadero en el país. Servirá además, como modelo para su aplicación en otras ciudades que alcancen niveles complicados del tránsito vehicular.

La construcción de ciclovías en las tres ciudades más pobladas del país, se realizarán en etapas. El Plan Maestro mismo, podrá determinar la prioridad y determinar los tramos para cada ciudad, en los cuales estas vías para tránsito de bicicletas serán construidas.

Otro aspecto pertinente, es que los incrementales más altos corresponden a la implementación de medidas que incentivan la compra de vehículos nuevos de bajo consumo, procurando que su proporción tenga un comportamiento continuo creciente. Se plantea como meta ideal, que los vehículos nuevos lleguen a ser la mitad del parque vehicular al final de periodo de evaluación. Para las consideraciones de costos de esta medida, se decidió el uso de modelos lineales para proyectar los costos hasta el año 2030, porque los otros modelos, particularmente el modelo exponencial, significa un crecimiento muy rápido en los costos proyectados a lo largo del tiempo.

Le corresponde enteramente al gobierno el financiamiento de la construcción y el mantenimiento de ciclovías en las tres ciudades más importantes del país. Para ello recurrirá a préstamos externos. Finalmente la mitad de la construcción de los CCE considerados en el Reglamento de Control de Emisiones Vehiculares, será financiada por la empresa privada con fondos propios o préstamos internos; la otra mitad la financiará el gobierno con fondos propios.

Los hogares, que son las entidades que habitualmente financian prácticamente todo el parque vehicular, habrán de financiar, con fondos propios o préstamos internos, los costos de importación e impuestos (FI), combustibles y repuestos (O&M), asociados con la medida de Incentivos Arancelarios. El total de los incrementales correspondientes se estiman en 1.554,80 millones de dólares de USA del 2005 de los cuales 1.412,25 millones de dólares de USA del 2005 corresponden al pago de los costos de importación de vehículos nuevos con características o propiedades que aseguren la reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, o el bajo consumo de combustibles fósiles.

Tabla 3.11.: Montos Incrementales Totales acumulados por Tipo de Inversión y Tipo de Entidad Inversora, para los años 2011 al 2030.

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Actividades en Red Vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas publicitarias y otros estudios de pre-inversión			Totales
	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	
Hogares																									
Nacionales																									
Activos y deudas	0,00	0,00	0,00													1.412,25									1.412,25
Total de fondos de Hogares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.412,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Empresas																									
Nacionales																									
Activos nacionales	4,07		5,92			0,00										0,00									9,99
Préstamos nacionales																									
Total de Empresas Nacionales	4,07	0,00	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Extranjeras																									
Inv. Extranjeras Directas																									
Préstamos del exterior																									
AOD																									
Total de Empresas Extranjeras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total de fondos de Empresas	4,07	0,00	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Gobiernos																									
Nacionales																									
Fondos nacionales	8,85		20,02			0,00																	5,22		34,09
Extranjeros																									
Préstamos del exterior	97,83																				0,64				98,47
AOD bilateral																									
AOD multilateral																									
Total de Gobiernos Extranjeros	97,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total de fondos de Gobiernos	106,68	0,00	20,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	5,22	0,00	
Total de Todas las Fuentes	110,75	0,00	25,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.412,25	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	5,22	0,00	1554,80

Año	Tabla 3.12.: INCREMENTALES POR AÑO Y TIPO DE COSTO (Millones de USA \$ del 2005) POR LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS EN EL ESCENARIO DE MITIGACION																								ΔFI TOTALES (Millones de USA \$ del 2005)	ΔFF TOTALES (Millones de USA \$ del 2005)	ΔO&M TOTALES (Millones de USA \$ del 2005)	COSTOS INCREMENTALES TOTALES (Millones de USA \$ del 2005)	
	Actividades en Red Vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros							
	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M					ΔFI
2010																													
2011	101,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	108,21	0,88	0,00	109,08
2012	8,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,45	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,16	0,00	21,72	0,80	0,00	22,51	
2013	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	20,30	0,32	0,33	20,95	
2014	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	27,03	0,32	0,33	27,68	
2015	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	33,75	0,32	0,33	34,40	
2016	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	40,48	0,32	0,33	41,13	
2017	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	47,20	0,32	0,33	47,85	
2018	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	53,93	0,32	0,33	54,58	
2019	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	60,65	0,32	0,33	61,30	
2020	0,13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,00	67,38	0,32	0,33	68,03	
2021	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	73,98	0,16	2,33	76,47	
2022	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	80,70	0,16	2,33	83,19	
2023	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	87,43	0,16	2,33	89,92	
2024	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	94,15	0,16	2,33	96,64	
2025	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	100,88	0,16	2,33	103,37	
2026	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	107,60	0,16	2,33	110,09	
2027	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	114,33	0,16	2,33	116,82	
2028	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	121,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	121,05	0,16	2,33	123,54	
2029	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	127,78	0,16	2,33	130,27	
2030	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	134,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	134,50	0,16	2,33	136,99	
TOTALES	110,75	0,00	25,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.412,25	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	5,22	0,00	1.523,00	5,86	25,94	1.554,80	

3.3.2. Implicancias y Políticas

Medidas a Corto Plazo

Es claro que las medidas de Corto Plazo (Aplicación del Reglamento General de Control de Emisiones, Reglamentación Adicional, y el Diseño y Aplicación del Plan Maestro de Transporte), que ya cuentan con un marco legal reglamentado, son las que tienden a ser más fácilmente elegibles a ser ejecutadas por los entes gubernamentales. Esto es cierto no sólo porque ya existe un camino allanado para su implementación, sino porque, como puede verse en la Tabla 3.8 de Costos Incrementales Acumulados, son las que requieren menores flujos de costos adicionales.

Vistas desde la óptica de la población, es posible sin embargo que la Aplicación del Reglamento General de Control de Emisiones, requiera amplias campañas para difundir los objetivos de la misma, y para acelerar la interiorización por parte de la población, de los beneficios que a corto y a largo plazo se derivarían de la aplicación de la medida. En principio no parece popular que nos obliguen a ajustar los motores de nuestros vehículos si esto significa costo para los hogares, pero por otro lado es gratificante saber que nuestro auto funciona óptimamente; de cualquier manera es un gasto que siempre habrá que hacer. Es importante recordar, que la aplicación de estas medidas trae consigo beneficios colaterales inmediatos: funcionamiento óptimo de todo el parque vehicular, mejora de la salud de la población por la reducción de emisiones nocivas, disposición de fuentes de trabajo al implementar los CCE, y la ventaja estratégica del país en las mesas de negociación del Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, para mencionar las más importantes.

Una estrategia que pudiera ser aplicada para que los costos incrementales necesarios para la implementación de esta medida estén disponibles, particularmente para la creación de los CCE, es el establecimiento de una alianza entre el gobierno y la empresa privada a fin de que los costos de los equipos de detección y medición de niveles de gases contaminantes, sean inicialmente financiados por el gobierno, a través de préstamos al exterior, que serían pagados por las mismas empresas que se habrán de beneficiar con los cobros solicitados por la emisión de los permisos de circulación. En esta misma alianza debería incluirse a las empresas del ramo de comunicación y publicidad, las que deberían ofrecer costos especiales por las campañas publicitarias a cambio de la concesión anual de las mismas.

Todas las regiones consultadas en los talleres de socialización coincidieron en que la implementación del Plan Maestro es de extrema importancia para el desarrollo adecuado del sistema de transporte nacional actual y futuro. Todas las regiones consultadas opinaron, además, que una campaña educativa para la población, es necesaria, si se pretende que las medidas sean aceptadas y adecuadamente implementadas. Particularmente se considera que las actitudes ciudadanas del buen comportamiento vial, el respeto a las ordenanzas, y la solidaridad vial, deben ser insertadas adecuadamente en los ejes transversales del sistema educativo nacional a todos los niveles posibles,

para tener ciudadanos conscientes de la realidad del cambio climático y del papel que corresponde jugar a cada uno en los procesos de mitigación y adaptación necesarios.

Un aspecto importante, que fuera discutido en los talleres, respecto a la aplicabilidad de estas medidas, señala como conveniente, la articulación de los gobiernos municipales en la generación y aplicación de medidas aplicables, de manera particular, a cada comunidad. Esta es una estrategia importante a implementar en todas estas medidas de corto plazo. La descentralización de ciertos procesos, particularmente de aquellos que implican generación de recursos económicos por parte de las municipalidades, a cambio de servicios de importancia local particular, estimula a los gobiernos municipales a mejorar y diversificar los servicios ofrecidos a sus comunidades. Es más fácil considerar procesos de transparencia a nivel de municipalidades, que pretender hacerlo con el gobierno central en su totalidad.

Medidas a Mediano Plazo

Las medidas arancelarias, que corresponden a la reducción o cancelación de los aranceles a las importaciones de vehículos de bajo consumo y/o con propiedades ecológicas importantes. De nuevo requieren de una campaña de educación para cambiar las costumbres de adquisición de vehículos de la población. La tendencia de la población hondureña en este aspecto, es adquirir vehículos con motores potentes consumidores de combustibles. No parece difícil creer que si en las campañas se ofrecen ventajas arancelarias en la adquisición de autos nuevos de bajo consumo, la población responderá positivamente. Como el porcentaje de adquisición de estos vehículos será controlado por los entes estatales, de acuerdo a un modelo de aplicación (En anexos se incluye modelo de propuesta inicial), la dificultad inicial de la reducción en la captación estatal de los aranceles por importación vehicular y sus repuestos podría ser soslayada.

Nuevamente, resulta importante definir claramente el ente estatal que habrá de dirigir este proceso de control de las importaciones vehiculares anuales y nuevamente se ve la necesidad de establecer la definición de tal proceso, entre los objetivos del Plan Maestro de Transporte. La necesidad de ordenar científicamente todo el proceso del sistema de transporte de Honduras, es de carácter urgente. La estructura que este ordenamiento requiera, deberá estar plasmada en el estudio correspondiente del mismo y no debe estar sujeta, ni debe ser afectada, por intereses de grupos particulares, al margen del bienestar de las comunidades.

Medidas a Largo Plazo

Las medidas a largo plazo consideran el cambio del tipo de combustible utilizado por el sistema de transporte, de combustibles fósiles a biocombustibles. La aplicabilidad de esta medida, creemos exige un estudio profundo de las implicaciones de producir los biocombustibles en el país. Aunque la Ley de Uso de Biocombustibles ya existe, creo necesario el aseguramiento, a través de este estudio,

de que la seguridad alimentaria del país no será amenazada por la producción masiva de las especies oleaginosas involucradas en su producción.

El problema, evidenciado en todas las regiones consultadas en los talleres de socialización, en relación a la producción de biocombustibles en el país, es la sustitución masiva de cultivos alimentarios actualmente en producción, por especies utilizadas para la producción de biocombustibles. Por esa razón, se no se considero la estimación de los costos de FI, FF y O&M para esta medida, sino que se sugiere, de manera prioritaria, la implementación de un estudio profundo que determine si la seguridad alimentaria nacional no se verá afectada por la producción de biocombustibles, como esta sugerido en la Ley de Uso de Biocombustible vigente.

Otro aspecto importante derivado del análisis del cambio de combustibles fósiles por biocombustibles, es que la Ley de Uso de Biocombustibles, solo considera la producción de los mismos en el país. Se ve un gran vacío en esta ley, en el aspecto de la importación y distribución de los mismos. El hecho de que países como Brasil, China y Canadá, ya tengan un sistema de producción de biocombustibles implementado desde hace algún tiempo, y además un puesto importante el mercado mundial de biocombustibles, podría hacer innecesaria la producción de los mismos en el territorio nacional, para concentrarnos inicial o esencialmente en la importación y distribución de los mismos, evitándonos el problema, por tantos anunciado, de poner en riesgo la seguridad alimentaria nacional. Este aspecto no está contemplado en la Ley de Biocombustibles, y se cree necesaria su inserción en la misma.

El estudio sugerido alrededor de la producción de biocombustibles, siendo este un aspecto que pudiera afectar los intereses de grupos de poder evolucionados alrededor de la importación de combustibles fósiles, o de las alternativas de producción de biocombustibles, surgidas a consecuencias de la emisión de la ley actual de Biocombustibles, hace necesario que el mismo sea ejecutado por un grupo asesor que involucre a la comunidad científica de las universidades nacionales, a la sociedad civil y a la comunidad internacional, y que sea realizado con fondos de ayudas internacionales, y dirigido por estos entes, todo esto para asegurar la calidad científica, estandarizada y certificada del mismo, y el uso adecuado y transparente de los fondos.

3.3.3. Lineamientos de políticas

En el proceso de consulta a los asistentes a los talleres regionales, han sido detectados ciertos lineamientos que necesitan ser tomados en cuenta, para asegurar que la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se realicen con éxito.

Como una forma de barreras, que eventualmente podrían representar dificultad para la aplicación exitosa de las medidas, se han determinado:

1. Alto nivel de corrupción existente en el sistema de transporte, por lo que los dueños de transporte llegan a tener influencias en las tomas de decisiones del sector.
2. Falta de voluntad por parte del sector político y autoridades del país, para tomar las decisiones correctas.
3. La estructura y capacidades a nivel de municipio existen y es adecuado. Si se cumpliera la jerarquía de ir del municipio hacia arriba como está planteado en el Plan de Nación y Visión de País podría visualizarse un cambio. Se espera sin embargo que esto no lleve necesariamente a la privatización de los servicios como en el caso del servicio de aguas de SPS. Un ejemplo de lo que localmente podría implementarse por ejemplo en Puerto Cortes, es posibilidad de implementar el puerto verde: Los barcos atracados utilizan fuentes de energía renovables del puerto (y pagan).
4. Los grupos de influencia locales estropean la aplicación de medidas más adecuadas a las regiones o localidades.
5. La burocracia a nivel de la capital hace necesario que las decisiones se tomen a nivel local y así evitar la politización de las iniciativas.
6. Se requiere que los subsidios al transporte público sean considerados con criterios objetivos que permitan que este importante subsistema en realidad se desarrolle adecuadamente.
7. Tecnológicamente no hay obligación ni capacidad tecnológica de bajas emisiones para reparar o dar mantenimiento a las nuevas unidades que habrán de ser importadas. No hay un ente que empuje y obligue la aplicación de las decisiones tomadas, o de las medidas de mitigación propuestas. La injerencia de muchos empresarios transportistas han influido en que estas medidas no se aplique.

La clara visualización de todas estas barreras por parte de las diferentes comunidades consultadas en el país, permite definir que deben aplicarse políticas de transparencia clara y firmes y de apego a las necesidades de las comunidades y no a las de grupos minoritarios con influencias políticas y/o económicas. Es absolutamente necesario que todo este ordenamiento en el sistema de transporte nacional, su estructura de control, dirección y ejecución, y los aspectos legales inherentes considerados, sean establecidos en el marco de estándares de referencia científicos internacionales, y que el grupo asesor que desarrolle este estudio incluya a miembros de la comunidad científica nacional e internacional, y a la sociedad civil.

El incluir en su desarrollo a estudiantes de carreras relacionadas con la temática, permitirá reducir los costos derivados de su definición. Este estudio vendrá a ser el mapa de desarrollo óptimo

del sistema de transporte de Honduras para los próximos 30 años y por ende las implicaciones sobre el desarrollo económico, social y humano, del país en su totalidad son realmente importantes.

3.3.4. Incertidumbres clave y limitaciones metodológicas

Disponibilidad de información

A efecto de aumentar las posibilidades de disponer de la información necesaria, la misma fue solicitada mediante el envío de oficios dirigidos a las autoridades de las unidades correspondientes de parte de la Dirección de Cambio Climático, y cuando fue necesario, de parte del Ministro de SERNA.

Alguna de esta información estaba disponible en las fuentes identificadas previamente, sin embargo, especialmente con respecto a la información del Escenario Base, algunos entes estatales no dieron toda la información solicitada o la entrega de la misma se demoró en demasía. Esto obligó a que algunas medidas inicialmente propuestas no pudieran ser costeadas, e incrementó la incertidumbre de las estimaciones de los costos calculados.

En un principio se pretendió extender el alcance de este estudio hasta la estimación de los costos adicionales necesarios para considerar la rehabilitación del Ferrocarril Nacional en los tramos de Tela – Ceiba – San Pedro y Puerto Cortes, pero SOPTRAVI no dio ninguna información oficial que asegurara la posibilidad de ejecutar este proyecto.

En los casos en los que hubo falta de información de los años anteriores al año base, se aplicaron modelos numéricos para estimar estos, a partir de la información real disponible.

Posibles dificultades en el análisis

Disponibilidad de datos: alguna de la información necesaria estuvo disponible pero el procedimiento para acceder a ella, particularmente el exigido por las fuentes correspondientes, provocó atraso en la generación de los resultados finales. Algunas de las medidas originalmente incluidas en el documento producido en la etapa anterior, no pudieron ser consideradas por falta de información.

A efecto de aumentar las posibilidades de disponibilidad de esta información, la misma fue solicitada mediante el envío de oficios dirigidos a las autoridades de las unidades correspondientes, de parte de la Dirección de Cambio Climático, y cuando sea necesario, de parte del Ministro de SERNA. En caso de falta de la información completa para todos los años de los periodos considerados, se considera el uso de modelos que permitan obtener estimaciones numéricas, para lo cual nuestro equipo consultor dispuso de un especialista en modelaje.

4. SECCION DE INFORME SECTOR FORESTAL (MITIGACIÓN)

4.1. Introducción

4.1.1. Objetivo

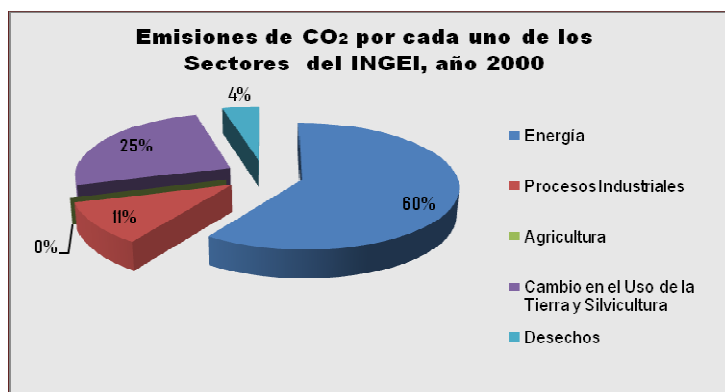
Conocer los flujos de financiamiento e inversiones requeridas para que Honduras pueda implementar medidas de mitigación al cambio climático en el sector forestal en el marco de la política internacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación para desarrollar el sector forestal nacional al año 2030.

4.1.2. Antecedentes

Honduras a la fecha, cuenta con dos inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (INGEI). El primero elaborado en el año 1995 y el segundo en el año 2000. Además, existen estimaciones preliminares del mismo para el Año 2005. (SERNA: 2008)

Los datos del inventario para el año 2000, reflejan que el sector energía fue el que emitió más CO₂ (60%), seguido del sector Uso de la Tierra y cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS), cuyo aporte es de un 25% de emisiones como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 4.1. Emisiones de CO₂ por cada uno de los sectores del INGEI, año 2000



Fuente: SERNA. 2008. INGEI año 2000

En la Evaluación Nacional Forestal del 2006, se estimó que la designación de uso del territorio nacional es del 47,1% para áreas protegidas; 21,1% para manejo forestal y 31,8% para bosques con potencial productivo. Los tipos de regímenes de propiedad que predominan en el país son: nacional con un 45,7%, privado individual que es 37,8%, ejidal 6,9% y comunitario que apenas llega a 4,9%.

97

El resto de las propiedades se reparte en propiedad privado tribal con 2,2%, privado empresarial 0,6% y en otras categorías 1,5%.

Desde 1993, existe en el país la obligatoriedad de implementar un plan de manejo forestal para el aprovechamiento de la madera, llegando a un total de 1,094 planes de manejo aprobados en el período 1993-2005 (FAO, 2008). A pesar de estos esfuerzos, el estado actual de los bosques revela que hay poca aplicación de prácticas silviculturales.

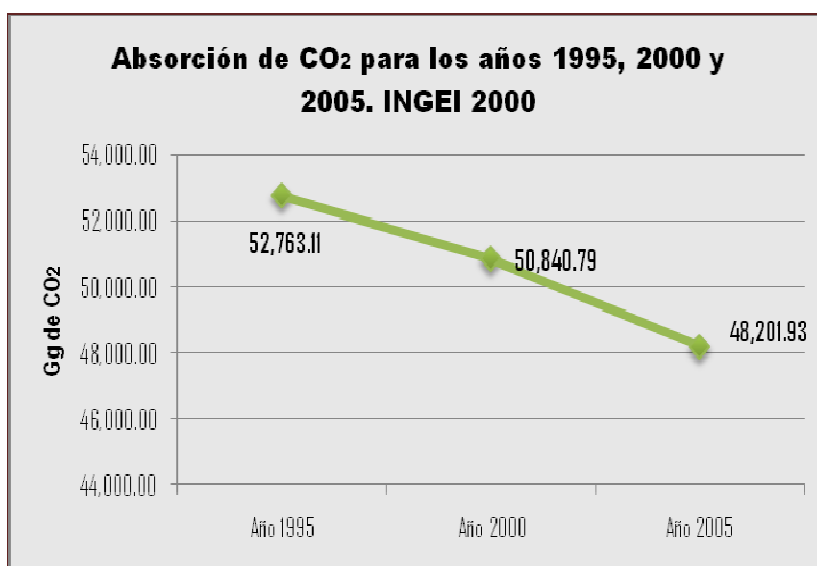
Por otro lado, se ha determinado que el 49,5% de los bosques presentan algún grado de perturbación, siendo los incendios forestales los que contribuyeron con la mayor superficie perturbada (61%), seguido por la extracción de productos maderables (25%) y la ganadería extensiva (18%) (AFE/COHDEFOR, 2006).

Otro problema que enfrenta el sector forestal es el aprovechamiento de madera clandestina: se estima que del 75 a 85% de la extracción anual de maderas latifoliadas se lleva a cabo en forma clandestina, lo que corresponde entre 125.000 a 145.000 metros cúbicos de madera. En cambio, para la madera de pino se estima una extracción clandestina en un rango de 350.000 a 600.000 metros cúbicos, lo que equivale entre el 30 a 50% de la oferta total anual de este tipo de madera (Filippo Del Gatto y REMBLAH-COSPE, 2003).

En relación a los aspectos ambientales, se reconoce que la deforestación es uno de los grandes problemas del país, originando una pérdida de cobertura de más de 4 millones de hectáreas en los últimos cuarenta años, con una tasa continua que alcanza las 100.000 ha/ año en la última década (AFH, 2005).

En base al compilado de las emisiones totales por año, el análisis de las tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero observadas en Honduras para los años 1995 y 2000, muestran un incremento de las emisiones en CO₂ equivalentes. Esta tendencia se ve acompañada por la reducción de la capacidad de absorción (estimada en el sector forestal) como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico. 4.2. Tendencia de absorción de CO₂ para los años 1995, 2000 y 2009, INGEI.



Fuente: SERNA. 2008. INGEI año 2000

Con el objetivo de enmarcarnos en la planificación nacional se retoma el Programa Nacional Forestal de Honduras (PRONAFOR), que es la guía operativa para la gestión forestal del país. El PRONAFOR orienta la planificación de los diferentes actores del sector; y se retoma en este estudio conforme a la institucionalidad vigente en la legislación forestal y ambiental del país, que describe las funciones para cada una de las instituciones.

El tema de mitigación forestal cuenta con una estimación del potencial de mitigación en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto (PK), estimando un total de 4.762.510 ha (42% del territorio nacional) en terrenos que califican como Áreas Kioto. (FAO, 2003.) El país presentó al Banco Mundial el R-PIN en diciembre del 2009 para habilitar acciones en función de la reducción de emisiones por deforestación y degradación. A estas iniciativas nacionales encaminadas a Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+), se han sumado iniciativas regionales de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) a través del Programa Regional de bosques y cambio climático.

4.1.2.1. Análisis previos

El 14 y 15 de mayo del 2009 se desarrolló en Tegucigalpa el Diálogo Nacional Interministerial sobre Cambio Climático, organizado por la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente de la República de Honduras, con el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El Diálogo contó con la participación de 104 representantes de diversas instituciones de gobierno y del

Poder Legislativo, así como de otras instituciones públicas y privadas, incluyendo a representantes de las organizaciones sociales, organizaciones no-gubernamentales, la academia, como también institutos de investigación y del sector productivo. También estuvieron presentes representantes de agencias técnicas de cooperación internacional.

Pese a los esfuerzos realizados en la materia en el país no hay casos de análisis de los flujos de inversión y financiamiento requeridos para la implementación de las medidas de Mitigación más adecuadas.

Honduras, visualiza al sector forestal como generador de oportunidades y empleo digno, con políticas productivas y sostenibles ambientalmente, además se pretende aprovechar el contexto internacional, principalmente el mercado de carbono, para aportar a la mitigación del cambio climático y reducir la vulnerabilidad ambiental y restaurar ecológicamente el país (Plan de País 2010-2022).

4.1.2.2. Arreglos institucionales y colaboraciones

Las colaboraciones y arreglos institucionales realizados para la implementación de este estudio, fue coordinado por la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (DCC/SERNA), instancia que ha venido trabajando en el fortalecimiento de una Comité Técnico Interinstitucional de cambio climático que aglutina a más de 40 instituciones, públicas, académicas y privadas. Así mismo el Instituto de Conservación Forestal y Vida Silvestre (ICF) a través del Departamento de Cambio Climático y Bosques (DCCB) facilito la toma de decisiones y el flujo de información necesaria para el estudio, conformando un grupo de consulta a lo interno del ICF en el cual participaron ocho de sus departamentos técnicos.

Las principales fuentes de información para el sector forestal del país son los departamentos técnicos del ICF y el Sistema de Investigación Forestal (SINFOR). El amplio interés demostrado en la temática permitió contar con la información requerida a tiempo. Otras instituciones que facilitaron información fueron la FAO, y la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG). El criterio de expertos facilitó la interpretación de información que no ha sido recolectada en formatos uniformes requeridos en este estudio.

Las consultas a la Secretaria de Planificación (SEPLAN), y las bases de datos de la Secretaría de Finanzas (SEFIN) permitieron completar la información requerida.

4.2. Alcance del sector datos incorporados y escenarios

4.2.1. Enfoque sectorial

El Sector Uso de la Tierra y Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS), en el marco de la CMNUCC, está conformado por las siguientes categorías:

Absorción:

- Cambio en bosque y otra biomasa leñosa
- Abandono de tierras cultivadas

Emisiones:

- Conversión de Bosque y Praderas
- Quema in situ de bosque
- Emisiones en los suelos por manejo y cambio de uso

El aporte de este en las emisiones nacionales de GEI para el año 2005 fue de 25% del total de las emisiones, por lo que la tendencia de este sector en la disminución de la absorción de GEI, hacen prioritario el sector forestal, esta problemática del sector es reconocida como uno de los mayores problemas ambientales del país (PRONAFOR, 2004. GEO-Honduras 2005).

En base a la priorización considerada por expertos nacionales y a las prioridades definidas en la planificación nacional, el sector UTCUTS, que para el país está constituido por el sector forestal principalmente (por lo que en el resto del documento así será nombrado), quedan limitados a los términos detallados en el cuadro 4.1.

Teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

1. No se considera la fase de industrialización/comercialización del sector forestal. Se incluye únicamente la fase primaria del sector forestal, identificándose medidas relacionadas con la silvicultura.
2. Si bien los mecanismos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+), no están definidos completamente en el ámbito internacional, en el país se reconoce como una importante opción de mitigación y desarrollo del sector forestal, por lo que las medidas a ser incluidas en este estudio se ubican en el marco de REDD+.

Por lo expuesto anteriormente las medidas fueron agrupadas en 4 temas de trabajo: REDD+ (incluye las acciones específicas para incorporarse a un sistema internacional de REDD+ y que son transversales y/o necesarias para monitoreo del resto de las medidas), Manejo Sostenible de Bosques Naturales, Conservación y Forestación y Reforestación.

Cuadro 4.1. Medidas priorizadas para el análisis de flujos de inversión financiamiento para la mitigación en el sector forestal y las actividades incluidas.

Opción de mitigación	Medida de mitigación	Tipo de flujos a considerar	Periodo de implementación	Fuente	
1. REDD+	1.1. Identificación de áreas con potencial para proyectos de pilotaje para REDD+.	FF	Corto plazo	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010.	
	1.2. Implementación de Proyecto piloto de REDD+.	FI	Corto plazo	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010.	
		FF			
		O&M			
	1.3. Línea de base de REDD+.	FI	Corto plazo	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010.	
		FF			
		O&M			
	1.4. Fortalecimiento institucional: SINFOR+ICF+DCC .	FI	Corto plazo	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010.	
		FF			
		O&M			
	1.5. Fortalecimiento comunitario en función de REDD+ .	FF	Corto plazo	Taller de consulta ICF, Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010 Septiembre del 2010.	
		O&M			
	2. MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES NATURALES	2.1. Actualización e implementación de una estrategia nacional de protección forestal (manejo integral del fuego, manejo de plagas).	FI	Corto (diseño 2010)	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.
			FF	Implementación (desde 2011)	
			O&M		
2.2. Implementación de la estrategia nacional para el control de la tala		FF	Corto (diseño 2010)	Estrategia Nacional para el Control de la Tala y el Transporte	
		FI	Implementación (desde		

	y el transporte ilegal de los productos forestales.	O&M	2011)	Ilegal de los Productos Forestales.
	2.3. Diseño e implementación de una estrategia de investigación forestal (SINFOR+Consejo de educación superior).	FF	Mediano	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030. Plan estratégico de SINAPH, 2010-2020.
		FI	Corto (diseño 2012)	
		O&M	Implementación (desde 2013)	
	2.4. Fomento a la Certificación del buen manejo forestal.	FF	Corto (diseño 2011)	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.
		FI	Implementación (desde 2012)	
		O&M		
	2.5.Fomento a la forestería comunitarias.	FF	Costo plazo	Talleres de consulta nacional marzo del 2011.
		FI		
		O&M		
	2.6. Valoración de servicios ecosistémicos.	FF	Corto plazo	Talleres de consulta nacional marzo del 2011.
		FI		
		O&M		
3. CONSERVACIÓN	3.1. Diseño e implementación de un plan de acción para el llenado de vacíos del SINAPH (relevante el tema de conectividad de ecosistemas).	FF	Corto	Análisis de Vacíos Biofísicos SINAPH: Informe Final Sistemas Terrestres y de Aguas Dulce, Agosto del 2008. Plan estratégico de SINAPH, 2010-2020.
		FI		
		O&M		
	3.2. Definición e implementación de una estrategia participativa para resolver los conflictos de tenencia y legalización de la tierra en áreas priorizadas del	FI	Corto	Taller Titulación y asentamientos humanos en áreas protegidas del SINAPH, 23 al 25 de
		FF		
		O&M		

	SINAPH y de territorios indígenas.			junio del año 2010.
	3.3. Cubrir el déficit estimado para el manejo de áreas protegidas en Honduras.	FI	Mediano	Talleres de consulta nacional marzo del 2011.
		FF		
		O&M		
4. FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN	4.1. Fomento de sistemas agroforestales en tierra de uso agropecuario (café bajo sombra, cacao bajo sombra, agroforestal granos básico y silvo pastoril).	FI	Corto	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.
		FF		
		O&M		
	4.2. Fomento de Reforestación con especies nativas.	FF	Corto	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.
		O&M		
	4.4. Colocación en el mercado de internacional certificados de carbono forestal.	FF	Corto	Plan de Nación.
O&M				

Para la definición del alcance del sector se desarrollaron dos consultas a expertos representantes de las instituciones del sector público y académico, quienes tienen la responsabilidad de la implementación de la planificación a corto y largo plazo en la temática forestal. Así mismo, se realizó una revisión de la planificación existente en el país, en la que se identificó la inclusión e importancia de las medidas de mitigación a evaluar.

4.2.2. Datos incorporados y escenarios

4.2.2.1. Período de evaluación y parámetros de contabilización de costos

El período de la evaluación de los flujos de inversión y financiero para el sector forestal, se hará tanto para el escenario “base o habitual” y el de “cambio climático” de un período de 20 años (2011-2030). Se adopta el 2005 como el año base de referencia de dólares constantes. Se utilizó el año 2010 como parámetro de contabilización de costos, en su mayoría costos identificados en el PEI del ICF.

En los casos que no habían datos disponibles para el año 2005, se usaron datos de los años más recientes con información disponible. Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad a diferentes tasa de descuento de los costos futuros con utilizando las tasas de descuento sugeridas por el Instituto Torcuato Di Tella (empresa consultora que asesora el estudio) de 0%, 0,1%, 1%, 3% y 5%, sin embargo, los montos que se describen en el documento se presentan con tasa de descuento 0% y en dólares constantes del 2005.

4.2.2.2. Enfoque analítico

El análisis del sector se realizó en las siguientes fases:

Proyección de “Contexto”

1. Se utilizaron las variables de cobertura forestal, haciendo un análisis histórico con el objetivo de estimar cual es el comportamiento de la cobertura forestal de continuar con las mismas acciones “sin cambios fundamentales de reducción de emisiones al 2030”
2. Análisis de la planificación nacional en el marco del Plan de Nación y del programa nacional Forestal (PRONAFOR).

Datos históricos de FI, FF y O&M, y subsidios

Se realizó una recopilación de datos en el ICF, desagregados por fuente de inversor. A través de los planes operativos institucionales se pudo identificar la proporción de los presupuestos en las actividades de conservación, manejo de bosques y en reforestación. Con respecto a las actividades propiamente de REDD+, por ser de reciente incorporación en la planificación nacional, se optó por utilizarlas únicamente en el escenario de mitigación y no en los datos históricos.

Escenarios de base

Se utilizó las tendencias histórica que ha tenido el gasto en el sector forestal haciendo uso de bases de datos de la ejecución presupuestaria por línea de gasto de la Secretaría de Finanzas y se identificaron las actividades dentro de los Planes Operativos Anuales, observando los montos ejecutados por tipo de actividad de desarrollo del sector, luego se determinaron las acciones a futuro que ya cuentan con aprobación y/o convenios de ejecución.

Escenarios de Mitigación

Se estima el costo para las cuatro opciones de mitigación y las medidas de mitigación identificadas en las consultas a expertos, y en base a la prioridad dentro de la planificación nacional y talleres de consulta las acciones de mitigación y se procedió a asignarles costos según las metas identificadas.

Los costos unitarios y el tipo de flujo financiero, para las opciones de Manejo de Bosques y para la Forestación y Reforestación fueron estimados a partir de los análisis realizados en el Plan Estratégico Institucional de ICF 2010-2015, el documento Anexo 2. “Costos del PEI” y el documento Anexo 3. “Costos unitarios”, en algunos casos los valores utilizados fueron ajustados en función de los Resolución de MP-316-2009, “procedimiento de ajustes a la valoración del bosque por las inversiones de manejo forestal en áreas de bosques nacionales cedidas bajo contrato”, así como de las plantillas de estimación de costos para actividades forestales elaboradas en el manual de rendimiento de actividades forestales, AFE-COHDEFOR- SAG-MARENA. 2008. Para las acciones de Conservación se utilizó información de costos del PEI 2010-2015, así como información de la Estrategia de Sostenibilidad Financiera y Plan de Acción para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH) 2010, El Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras 2010-2020. Los costos estimados para las acciones de REDD+ fueron derivados de costos del PEI para acciones similares a las requeridas y algunos montos actualmente en negociación.

4.2.2.3. Datos históricos de FI, FF y O&M

El sector forestal en el periodo de análisis histórico 2002-2010 tuvo como principales eventos determinantes los que se describen a continuación:

Cuadro 4.2. Evolución del Marco Jurídico, Legal e Institucional del Sector Forestal.

Año	Decreto	Acciones y medidas
1972	Decreto 85; Ley Forestal	Políticas de manejo y promoción del uso múltiple de los bosques, bajo el principio de rendimiento sostenido , reconocimiento de las funciones ecológicas, económicas y sociales.
1973	Decreto Ley 103, Ley de COHDEFOR	Creación de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) . Estatización de todos los bosques del país, con la responsabilidad de administración, manejo, aprovechamiento y comercialización de los mismos. A su vez, con la creación del Sistema Social Forestal que fomentó el uso sostenido del bosque con participación de grupos de campesinos agroforestales, organizados en cooperativas u otras formas asociativas.
1991	Decreto 74	Traspaso de parte de la Secretaría de Recursos Naturales a la COHDEFOR el manejo y administración de las áreas protegidas y la vida silvestre .
1992	Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola.	Devolución del vuelo forestal al propietario de la tierra , con la responsabilidad de asumir el manejo y protección de los recursos forestales y se instituyen los planes de manejo como herramienta de ordenación forestal. En esta fase se liberó la industrialización y comercialización de la madera y otros productos del bosque.
1993	Decreto 104-93; Ley General de Ambiente	Creación de la Secretaría de Ambiente (SEDA) , con la responsabilidad de formular, coordinar y evaluar las políticas relacionadas con el ambiente, los ecosistemas, la protección de la flora y fauna, la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH) y el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA) .
1996	Decreto 218-96; Creación de la SERNA	Creación de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) .
1996	Creación de la Agenda Forestal Hondureña	Foro de consulta y concertación que propicia el diálogo intra e intersectorial entre los actores del Sector Forestal, incluyendo la cooperación internacional para orientar el desarrollo sostenible de los recursos forestales del país y dentro del cual se formula el

		Plan Nacional Forestal (PLANFOR 1996-2015).
2000	Política Forestal	Formulación de la Política Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2000-2025)
2003	Mesas Sectoriales	Las Mesas Sectoriales son instancias de diálogo entre Gobierno, Sociedad Civil y Cooperantes, para dar seguimiento a los principios de la Declaración de Estocolmo y al Plan de Reconstrucción y Transformación Nacional.
2004	Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Medio Rural de Honduras.	Esta Política define cuatro Programas Sectoriales: Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS); Programa Nacional Agropecuario (PRONAGRO); Programa Nacional de Pesca y Acuicultura (PRONAPAC) y el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR).
2006	Creación del Comité Nacional del PRONAFOR	Se establece el Comité Nacional del PRONAFOR (CONAPROF), en función de la ejecución del PRONAFOR.
2007	Decreto 98-2007; Ley forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre	Creación del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF); a su vez crea los Consejos Consultivos (Nacional, Departamental, Municipal y Comunitario) Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre; el Sistema Nacional de Investigación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (SINFOR); y el Comité Nacional de Protección forestal (CONAPROFOR).
2007	Acuerdo Ejecutivo No. 990-2007,	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras (CONABISAH) que apoya acciones orientadas a la identificación y sistematización de experiencias para la valoración de los recursos naturales y actualmente se aprobó la Estrategia Nacional de Bienes y Servicios Ambientales.
2010	Decreto No. PCM-022-2010	Creación de la Dirección de Cambio Climático en la estructura de la SERNA y la Creación de la Unidad de Cambio Climático y Bosques en la estructura del ICF.

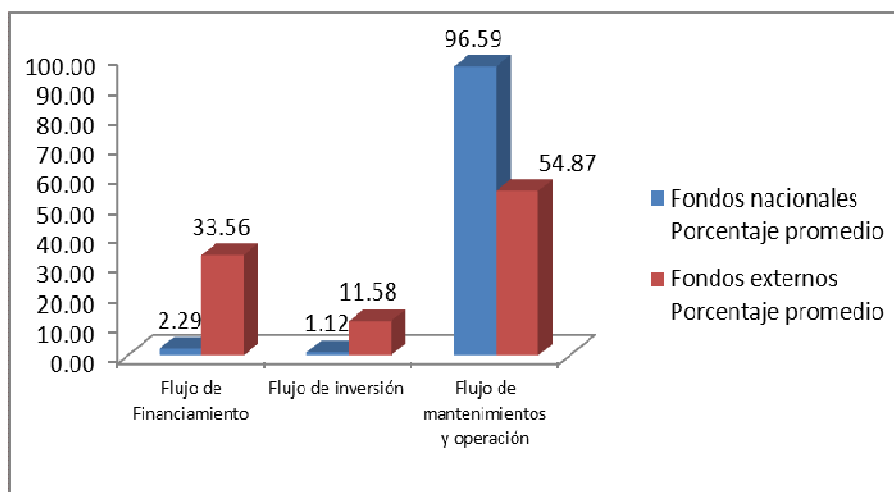
Fuente: Modificado de PRONAFOR, actualización 2010, versión borrador.

En el 2004 se publica el PRONAFOR 2004-2021 que se constituyó en una guía para la gestión forestal en el período 2004-2021, orientó la planificación operativa de los diferentes actores sociales del Subsector y brindó atención a los aspectos más importantes del desarrollo nacional. Dicho documento (PRONAFOR 2004) ha sido actualizado en el 2010 y está conformado por cuatro Sub-Programas, a saber: 1) Bosque y Desarrollo Productivo. 2) Bosque y Desarrollo Comunitario, 3) Bosque, Agua y Servicios Ambientales y 4) Bosque y Biodiversidad.

Los gastos históricos realizados en el sector muestran un marcado flujo en Operación y Mantenimiento (O&M) que se eleva a 96,59% los fondos nacionales y 54,87% los fondos externos

(préstamos y donaciones), lo que determina para que los flujos de inversión y financiamiento sean relativamente bajos, pues no exceden al 3,41% de los fondos nacionales (inversión y financiamiento) y 45,2% de los externos, tales como se muestra en el Gráfico presentado a continuación:

Gráfico 4.3. Porcentaje de tipo de flujo de financiamiento por fuente de fondos



Fuente: Estimación propia a partir de la base de datos de SEFIN, Ejecución de Presupuesto de egresos por fuente 2008, 2009 y 2010.

Con relación al origen de los fondos otros estudios nacionales muestran una tendencia de inversión similar. Por ejemplo, en el caso de las inversiones realizadas en las áreas protegidas se ha podido observar que el 42% de los fondos del SINAPH, corresponde al rubro de donaciones externas; en segundo lugar, con un 39% de fondos generados directamente por las AP, provenientes de las actividades de turismo; y en tercer lugar, con un 18 % de participación, los ingresos provenientes del Gobierno y otras aportaciones 1%. (SINAPH, 2010. SERNA- ICF)

Los montos históricos financiados se pueden observar en el cuadro a continuación:

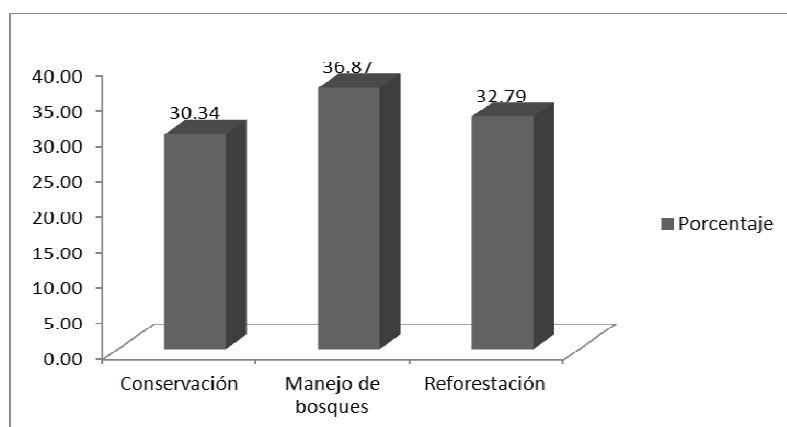
Cuadro 4.3. Datos Históricos del sector Forestal, FI, FF y O&M anuales estimados por tipo de inversión Período 2002-2010 (millones de US\$ constantes del 2005).

Año	FI, FF y O&M datos históricos del sector forestal (millones de US\$ de 2005)											
	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación		
	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O
2002	0	0	0	3,49	10,08	19,94	2,52	7,26	15,92	0,15	0,37	7,01
2003	0	0	0	2,96	8,54	16,42	2,21	6,38	12,88	0,09	0,24	2,85
2004	0	0	0	2,52	7,30	13,64	1,94	5,59	18,38	2,52	7,30	13,64
2005	0	0	0	2,29	6,63	12,17	1,79	5,19	9,81	0,07	0,18	1,62
2006	0	0	0	2,17	6,29	11,40	1,73	5,01	9,31	0,06	0,16	1,38
2007	0	0	0	2,00	5,79	10,40	1,62	4,69	8,59	0,05	0,15	1,17
2008	0	0	0	1,82	5,26	9,36	1,49	4,32	7,83	0,05	0,13	0,98
2009	0	0	0	1,78	5,15	9,10	1,48	4,28	7,69	0,05	0,13	0,90
2010	0	0	0	1,79	5,19	9,14	1,51	4,38	7,80	0,05	0,13	0,86
Total	0	0	0	17,34	50,15	91,63	13,78	39,84	82,29	2,94	8,42	23,39

Fuente: Estimación propia a partir de la base de datos de SEFIN

Las actividades financiadas de las medidas propuestas en este estudio, mostraron porcentajes similares de inversión entre actividades (Conservación, Manejo de bosques y Reforestación) respecto al total del gasto programado para los años 2008, 2009 y 2010, siendo las actividades de manejo de bosques las que representaron el 36,87%, las actividades en función de Conservación fueron del 30,34% y las actividades de reforestación representaron un 32,79% (Como se muestra en el Gráfico 4.4.).

Gráfico 4.4. Porcentaje de gasto con relación al total por tipo de actividad en el sector.



Fuente: Unidad de Planificación y Evaluación de la Gestión -ICF – Programa de Operaciones anuales 2008 al 2010

Con el Gráfico anterior se muestra que para el país los tres grupos de actividades de desarrollo forestal han tenido la misma importancia para su financiamiento.

Según analistas, la estructura de costos con mayor preponderancia de los gastos corrientes puede ser una de las causas de problemas que deben ser objeto de reflexión, como son:

- Entre 1976 y 1989, 5% de los aserraderos producían el 30% de la producción nacional
- Entre 1989 y 1995, el 11% de los aserraderos producían el 47% de la producción nacional
- En el 2007, el 7% de los aserraderos produjeron 46% de la producción nacional
- Por décadas, sólo hay 1 fábrica de playwood
- En la producción de colofonia y resinas, sólo hay 3 fábricas, al igual que para el colado de liquidámbar
- En la última década, el empleo directo anual promedio generado por el sector, fue de 67,787 empleos de los cuales, sólo el 21% fue de grupos comunitarios (Flores, J. 2010).

Uno de los aspectos considerados en el sector, acordes a las oportunidades surgidas en el marco de la CMNUCC, ha sido el mecanismo de desarrollo limpio (MDL del protocolo de Kioto), en el marco del cual el país estimó en el año 2003 un total de 139.881.955 toneladas de CO₂ y fue pionero en presentar metodologías de proyecto. No obstante los anteriores, hasta hoy no se han obtenidos los beneficios esperados bajo ese mecanismo.

En el último año se han desarrollado acciones en encaminadas al mecanismo REDD+ que se enumeran a continuación:

- Celebración de un convenio SERNA-Banco Mundial, para participar del Fondo Cooperativo para el Carbono del Bosque.
- Honduras forma parte de los grupos de trabajo de las CMNUCC.
- Se han realizado talleres informativos sobre REDD a Profesionales Forestales, Cooperativas Agroforestales, Pueblos Indígenas y La Academia.
- Honduras está adscrita a la Coalición de países de Bosques Tropicales, la cual está negociando los fondos para acciones tempranas de REDD en el ínterin previo a la COP 16.
- Actualmente el país forma parte de grupos de Negociación sobre REDD+ en el contexto de: RIOCC, GRUCA, GRULAC, CEPAL, CCAD entre otras.

Las inversiones en la temática serán contabilizadas como parte de la proyección al 2030. Los años 2009 y 2010 se han utilizado para gestión de recursos, y las proyecciones de los diferentes flujos se iniciarán en el 2011, sobre la base de los porcentajes de distribución por tipo de flujo y tipo de actividad descritos en este acápite, ya que en este escenario no se han tomado decisiones de redistribución y de la implementación de medidas de mitigación.

4.2.2.4. Escenario de línea base

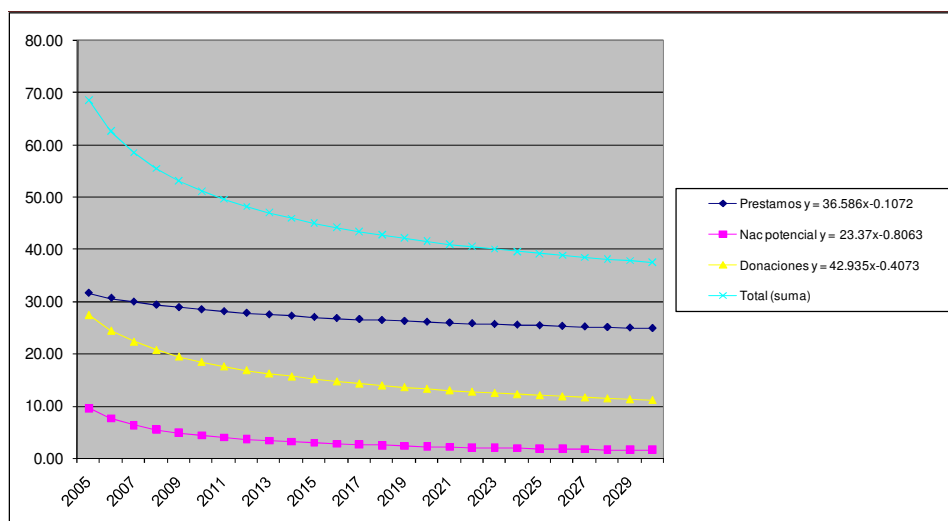
La proyección de la línea de base al año 2030 considera la inversión anual de los proyectos institucionales 2002 al 2009 en dólares constantes del 2005. Los montos proyectados fueron desagregados por tipo de actividad según proporción obtenida de la programación operativa anual en base a los montos ejecutados en el 2008, 2009 y 2010, y estos fueron los que se utilizaron para efectos de pronóstico.

Para la proyección de los montos a invertir, se utilizó el supuesto **“que no habrán cambios significativos en las políticas”**, es decir, “presenta un país donde no hay reforma política y las instituciones son débiles, confiando su destino en las fuerzas del mercado. El rol del gobierno es limitado y por ende el de las instituciones públicas, que no logran cumplir con las competencias básicas para las cuales fueron creadas. Las empresas por su parte actúan libremente sin contar con un verdadero control. Esta situación presenta un progreso desequilibrado entre las grandes empresas y la ciudadanía, dando lugar a conflictos sociales; de igual manera la falta de regulación conduce a impactos ambientales graves.

Bajo este contexto, la economía se mantiene con el crecimiento histórico por lo que el verdadero desarrollo no se logra y los fenómenos naturales son capaces de hacer retroceder el desarrollo del país, al no contar con políticas claras no existen acuerdos entre los diferentes sectores de la sociedad y esto a largo plazo genera un estancamiento económico, donde la inversión resulta baja y el medio ambiente está totalmente relegado. La conciencia ambiental es mínima, viendo la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales como un obstáculo para el crecimiento económico (Geo, 2005).

Este supuesto básico permite hacer las proyecciones para los fondos nacionales a través de una función elevada a una exponente negativo ($y = 36.586x^{-0.1072}$), lo que determina que la tendencia de inversión no corte en cero el eje de las x, ya que por débil que sea el estado en materia ambiental, tiene funciones de regulación y no puede dejar de invertir en el sector. Igual tendencia reflejan los fondos externos por donación, que si bien muestran un decrecimiento en el sector se supone que tampoco llegara a cero (fondos externos por donaciones $y = 42.935x^{-0.4073}$). Los recursos con fondos externos por prestamos muestran una relación exponencial creciente (Prestamos: $y = 36.586x^{-0.1072}$), puesto que la tendencia es que los flujos de inversión y financiamiento por otras fuentes es en disminución a las necesidades del sector que deberán ser cubiertas con fondos externos de préstamos. En el gráfico a continuación se visualizan las tendencias descritas anteriormente.

Gráfico 4.5. Proyecciones de las inversiones en el sector por tipo de fondo, al 2030. (En millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Estimación propia elaborada en base a la inversión anual de los proyectos institucionales 2002-2009, publicado en el anuario estadístico forestal, 2009.

Los flujos de inversión y financiamiento para cada una de las entidades inversoras descritas en este estudio (Fondos nacionales, fondos externos por préstamo y fondos externos por donación).

Cuadro 4.4. Montos totales del Escenario de línea de base acumulado del 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos (millones de dólares de 2005)

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	FI	FF	M&O	Totales
Fondos de Gobierno	Fondos nacionales	0,0005	0,0009	0,0408	0,0422
	Prestamos	0,0666	0,1664	0,2875	0,5205
Fondos externos	Donaciones	0,0345	0,0848	0,1483	0,2676
	Totales	0,1011	0,2513	0,4358	0,7882
Fondos privados	Fondos privados	0,0003	0,0007	0,0047	0,0057
Totales todas las fuentes		0,1019	0,2529	0,4813	0,8361

Fuente: Estimación propia elaborada en base a la inversión anual de los proyectos institucionales 2002-2009, publicado en el anuario estadístico forestal, 2009.

En anexos se encuentra el cuadro de Escenario de línea de base por año del 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos.

Cuadro 4.5. Escenario de línea de base: FF, FI y costos de M&O anuales estimados por tipo de inversión (millones de US\$ constantes al 2005).

Año	FI, FF y O&M anuales estimados para el escenario de línea de base del sector forestal (millones de US\$ de 2005)												Totales
	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			
	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	
2011	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
2012	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
2013	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
2014	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
2015	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2016	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2017	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2018	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2019	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2020	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2021	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2022	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2023	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2024	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2025	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2026	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2027	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2028	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2029	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2030	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
Totales	0	0	0	0,05	0,14	0,24	0,04	0,12	0,21	0,00	0,00	0,02	0,84

Fuente: Estimación propia elaborada en base a la inversión anual de los proyectos institucionales 2002-2009, publicado en el anuario estadístico forestal, 2009

Los montos totales estimados para este escenario se pueden ver en el cuadro 4.4, donde los menores montos corresponden a forestación y reforestación, seguidos por manejo de bosques naturales y conservación. En la línea de base no existen las inversiones en acciones de REDD+, ya que el supuesto básico en este escenario es que el país no organiza su inversión en materia forestal frente a las nuevas oportunidades globales.

4.2.2.5. Escenario de Mitigación.

Descripción del escenario de mitigación

En este escenario se incluyen medidas para la mitigación en el sector forestal enmarcadas en REDD+, estas se encuentran en la planificación nacional ya que representan opciones de desarrollo del sector y acciones de preparación para la incorporación al país en esa oportunidad global. En este sentido, el escenario de mitigación recoge las prioridades en el tema y organiza su implementación de forma sistemática.

De acuerdo a SERNA (2010) el aumento en las temperaturas tendrá efectos en mayor incidencia de incendios forestales, incremento en enfermedades, propensión a estrés térmico, sequía, olas de calor, inundaciones. Además, los bosques serán impactados con la disminución en la precipitación y mayor incidencia de incendios forestales por la amenaza de la sequía de forma significativa. Por otra parte el efecto de otros fenómenos como el cambio en el uso del suelo, conlleva la pérdida de hábitats y/o la eliminación de corredores biológicos, representando una fuerte presión hacia el mantenimiento de los bosques.

De acuerdo a las proyecciones realizadas (SERNA, 2010), bajo el escenario A2, se estima que para el año 2050, tanto la zona noroccidental de Honduras, como el litoral costero y la cadena montañosa del Golfo de Honduras, se convertirán en un área crítica, por contener la mayor biodiversidad del país. Bajo este escenario se estima que los ecosistemas más vulnerables son los agro-ecosistemas, los Bosques Latifoliados y los menos vulnerables los guamiles y bosques mixtos.

Frente a estos escenarios de amenazas se plantea un enfoque económico de escenario de mitigación al cambio climático que permita al país organizar su intervención, implementado su planificación de manera que pueda demostrar sus logros en materia de reducción de emisiones y aumento en el stock de carbono.

Enfoque económico del escenario de mitigación del cambio climático

Las opciones de mitigación del cambio climático en la fase primaria del sector forestal elegido para esta evaluación, corresponde a las opciones de desarrollo del sector en la planificación nacional bajo este supuesto básico. Se procede asignar un valor estimado en base a valores identificados en el PEI 2010-2015 de las principales actividades requeridas y tener un acercamiento de los flujos financieros que el sector tendrá que realizar.

Este escenario incluye las acciones que sirven como medidas de mitigación que se encuentran como prioridades de Desarrollo Nacional en la Visión de País 2010-2038, en el que el tercer objetivo

nacional es “Una Honduras productiva, generadora de oportunidades y empleo, que aprovecha de manera sostenible sus recursos y reduce la vulnerabilidad ambiental”.

La planificación nacional prioriza la implementación de acciones en el sector forestal asumiendo como principales compromisos a futuro el cumplimiento de la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, para lo cual el ICF cuenta con los siguientes documentos de planificación sectorial:

- Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022)
- Programa Nacional Forestal (2010-2030)
- Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- La Estrategia Nacional para el control de la Tala y Transporte Ilegal de los Productos Forestales (ENCTI) 2010 – 2022
- Plan Estratégico Institucional del ICF (2010-2015)

En base a estos objetivos de desarrollo del sector y en el marco de la Reducción de Emisiones por Degradación y Reforestación (REDD+), se elaboró el escenario de mitigación donde cada opción de mitigación cuenta con medidas y acciones para su implementación prioritaria, como se describe a continuación:

Cuadro 4.6. Medidas de mitigación del escenario proyectado

Opción de mitigación	Medida de mitigación	Acciones	Fuente de las Acciones
1. REDD+	1.1. Identificación de áreas con potencial para proyectos de pilotaje para REDD+	Análisis multitemporal de deforestación	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010
		Evaluación de institucionalidad y organización local para implementación de proyectos	
	1.2. Proyecto piloto de REDD+	Implementación de proyectos REDD+	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010
	1.3. Línea de base de REDD+	Preparación de la estrategia nacional de REDD+	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010
		Desarrollo de escenario de referencia	
		Diseño de un sistema de monitoreo, verificación y reporte	
	1.4. Fortalecimiento institucional:	Apoyo a la integración y funcionamiento	Memoria del primer taller

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

	SINFOR+ICF+DCC	del SINFOR. Plataforma de publicación de información	nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010	
	1.5. Fortalecimiento comunitario en función de REDD+	Campaña de socialización de REDD+	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010	
		Fortalecimiento de mecanismos de participación regionales	Memoria del primer taller nacional de bosques y cambio climático y REDD, Julio del 2010	
		Módulos de educación ambiental con información de REDD+	Taller de consulta marzo del 2011	
		Auditoría socio-ambiental participativas de los impactos de REDD+ (cada 5 años)	Taller de consulta Santa Rosa de Copán, Marzo del 2011	
2. MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES NATURALES	2.1. Actualización e implementación de una estrategia nacional de protección forestal (manejo integral del fuego, manejo de plagas)	Prevención de incendios forestales	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.	
		Control de incendios forestales	Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022)	
		Prevención de plagas y enfermedades forestales	Taller de consulta marzo del 2011	
		Control de plagas y enfermedades forestales		
		Actualización de la estrategia nacional de protección forestal		
		Estudio sobre la viabilidad y zonificación del manejo integral del fuego (quemadas prescritas)		
	2.2. Implementación de la estrategia nacional para el control de la tala y el transporte ilegal de los productos forestales	Prevención del aprovechamiento ilegal	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.	
		Fomento del aprovechamiento ilegal	La Estrategia Nacional para el control de la Tala y Transporte Ilegal de los Productos Forestales (ENCTI) 2010 – 2022	
		Control del aprovechamiento		
	2.3. Diseño e implementación de una estrategia de investigación forestal (SINFOR y Consejo de educación superior)	Plan Nacional de investigación forestal implementado	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.	
	2.4. Fomento a la Certificación del buen manejo forestal	Apoyar la Certificación Forestal y promover el buen manejo de bosques nacionales, comunitarios y privados.	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.	
		Fomentar y promover la calidad de los productos y la Cadena de Custodia de áreas forestales bajo manejo.	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030.	
		2.5. Fomento a la forestería comunitaria	Elaborar Estrategia de Forestería Comunitaria.	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

		Fortalecer y consolidar el Sistema Social Forestal, incorporando las comunidades y organizaciones de base a la protección y manejo sostenible de las áreas forestales públicas.	Institucional ICF 2010-2015.
		Promover la adjudicación de los Contratos de Manejo Forestal comunitario	
	2.6. Valoración de servicios ecosistémicos (incluir biodiversidad, conservación de suelos, belleza escénica)	Estudio de valoración de servicios ecosistémicos	
3. CONSERVACIÓN	3.1. Diseño e implementación de un plan de acción para el llenado de vacíos del SINAPH	Gestionar la declaratoria legal de las áreas protegidas y el establecimiento de las reservas naturales privadas.	Plan estratégico de SINAPH, 2010-2020
		Elaborar, actualizar e implementar los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas con mecanismos de sostenibilidad financiera.	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.
	3.2. Definición e implementación de una estrategia participativa para resolver los conflictos de tenencia y legalización de la tierra en áreas priorizadas del SINAPH y de territorios indígenas	Elaborar, implementar y evaluar el proceso de Regularización de Asentamientos y Reasentamientos Humanos en áreas forestales nacionales y áreas protegidas.	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.
		Establecimiento de plataformas para resolución de conflictos tenencia de tierra en áreas protegidas	Memoria del taller: Titulación y asentamientos humanos en áreas protegidas del SINAPH, 23 al 25 de junio del año 2010.
	Diseñar e implementar metodología para hacer efectiva la consulta previa, libre e informada en los pueblos indígenas para legalización de tierras y proyectos REDD+.		
	3.4. Cubrir el déficit estimado para el manejo de áreas protegidas en Honduras	Incluye los gastos proyectados, por categoría : Personal, servicios, material y suministros, equipo estudios especiales, inversiones en obras de infraestructura, del SINAPH.	Análisis de vacíos financieros para el sistema nacional de áreas protegidas de Honduras. 2008. GTZ, Consultora Ana María Obando
4. FORESTACIÓN Y	4.1. Fomento de sistemas agroforestales en tierra de uso agropecuario (café bajo	Promoción de sistemas agroforestales, a través de incentivos de producción	PRONAFOR – primera

REFORESTACIÓN	sombra, cacao bajo sombra, agroforestal granos básico y silvo pastoril).	Contribuir mediante la inversión pública y privada en actividades de agroforestería en tierras de vocación agroforestal, con el propósito de restauración ecológica conforme a lo estipulado en el Plan de Nación.	actualización 2010-2030 Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015. Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022)
	4.2. Fomento de Reforestación con especies nativas	Contribuir mediante la inversión pública y privada en actividades de Forestación y Reforestación en tierras de vocación forestal, con el propósito de restauración ecológica y con acceso al mercado global de bonos de carbono, conforme a lo estipulado en el Plan de Nación.	PRONAFOR – primera actualización 2010-2030 Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015 Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022)
	4.4. Colocación en el mercado de internacional certificados de carbono forestal	Promoción y divulgación de mercados voluntarios	Metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015.

Las medidas de reforestación han sido consideradas como las medidas con mayor valor para criterios sociales ya que se considera que las actividades de: Fomento de sistemas agroforestales en tierra de uso agropecuario (café bajo sombra, cacao bajo sombra, agroforestería, granos básicos y silvopastoril), Fomento de Reforestación con especies nativas, Fomento a la Reforestación en microcuencas prioritarias para recarga de agua, Colocación en el mercado internacional certificados de carbono forestal. Las medidas en función de manejo de bosques naturales se constituyen en actividades que permiten: favorecer a las poblaciones que dependen del bosque, la implementación de este tipo de actividades a su vez ayuda a resolver conflictos de tenencia de la tierra situación de relevancia en el país ante la actual inseguridad existente en la tenencia de este valioso recurso. La conservación del patrimonio cultural que constituyen los bosques se ve favorecida al disminuir la pérdida por destrucción de hábitats. A su vez la salud y la educación están íntimamente ligadas al establecimiento y mantenimiento en pie de los bosques (ICF, 2010).

En el caso de la importancia ambiental de las medidas de mitigación identificadas, expertos en las consultas consideraron, que las medidas en función de REDD+, Manejo de bosques y la forestación y reforestación son las que ofrecen mayores beneficios en función de: Recuperación de tierras degradadas, Captura de dióxido de carbono, Evitar incendios y Reducir vulnerabilidad al cambio climático. Las cuatro opciones de medidas de mitigación ofrecen beneficios importantes en función de criterios económicos como ser mejora del PIB, generación de empleo y la obtención de beneficios económicos por transacciones de servicios eco-sistémicos.

Si bien las opciones de mitigación, las medidas y acciones se encuentran identificadas en la planificación nacional, esto no implica que cuenten con el 100% de los recursos para su implementación. El PRONAFOR prevé que los recursos financieros requeridos para su implementación y desarrollo provendrán de las fuentes siguientes (PRONAFOR, 2010):

- Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República;
- Fondos provenientes de préstamo y fondos no reembolsables gestionados bilateralmente en forma directa.
- Fondos previstos por el Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria del Sector Agroalimentario y Medio Rural;
- Fondo de Reinversión Forestal y Fomento de Plantaciones (Fondos del Programa de Conservación del Medio Ambiente y la Reforestación Nacional);
- Fondo para el Manejo de Áreas Protegidas y Vida Silvestre;
- Fondos para la Competitividad a través de la Fundación para la Inversión y Desarrollo de las Exportaciones (FIDE);
- Otras contribuciones gestionadas por Gobiernos Municipales, Organizaciones No Gubernamentales, Empresa Privada, Comunidades y transferencias del Sector Energía y Agua por concepto de compensación o pago por servicios ambientales.

Opciones del escenario de mitigación:

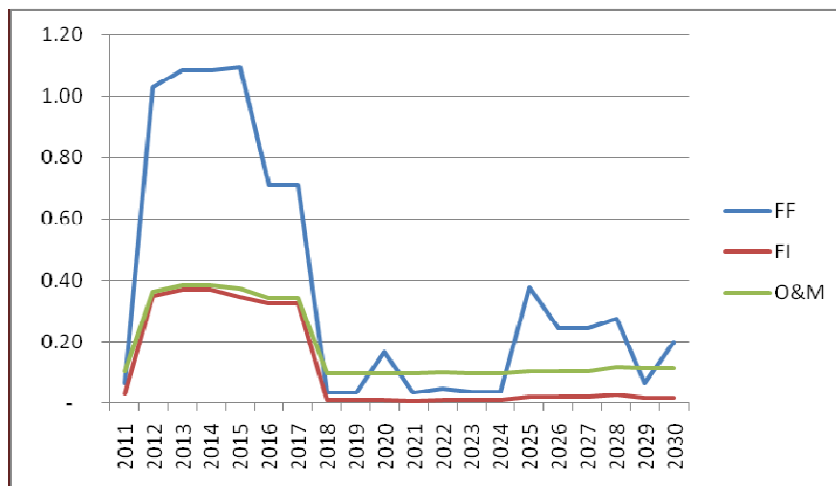
a. REDD+

Las medidas necesarias de implementar en REDD+ han sido discutidas en el país a partir de grupos interdisciplinarios. Estas actividades cuentan con una adelantada gestión de recursos, el monto total de los recursos requeridos para su implementación al 2030 es de 13,48 millones de dólares constantes del 2005.

De los montos totales requeridos para la implementación de medidas REDD+ muestran que el mayor porcentaje de los montos sean aportes de fondos externos que alcanzan el 60%, seguido de fondos nacionales que representan el 40% y el 10% de la inversión sea con fondos privados que incluye inversiones por organizaciones no gubernamentales. Los mecanismos de REDD+ deberán permitir visibilizar el aporte de Honduras a la mitigación del cambio climático.

Las necesidades de recursos financieros y técnicos para la implementación de medidas en REDD+ en total se pueden observar en el Gráfico 4.8., siendo los primeros siete años los que requieren los mayores flujos financieros, los que van disminuyendo cuando las medidas encaminadas a la institucionalización de REDD+ se encuentran funcionando.

Gráfico 4.8. Montos por año 2011- 2030 requeridos por tipo de flujo Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos, para implementación de medidas de REDD+. (Millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Elaboración propia

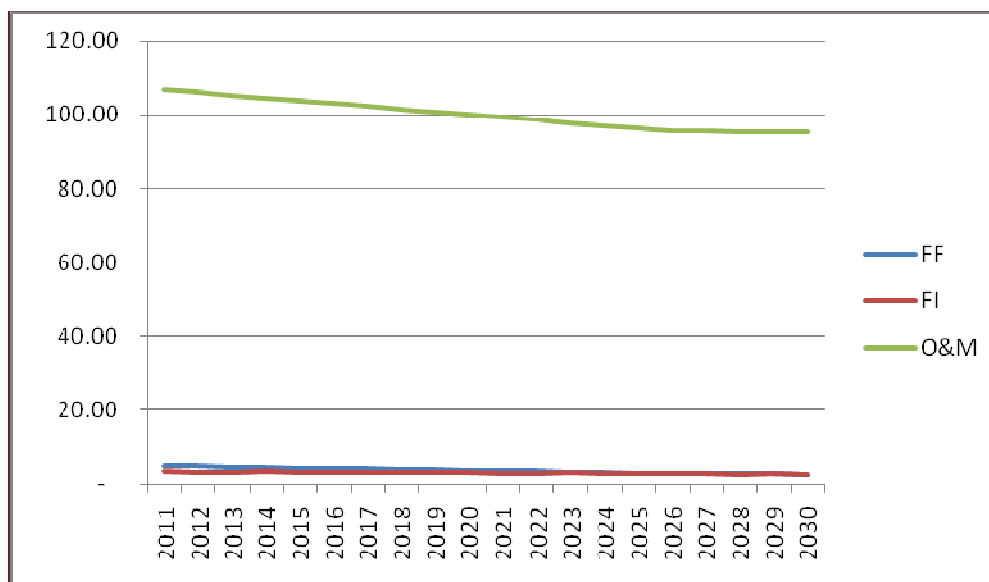
Los montos estimados para los flujos en REDD+, se prevé una flujo mayor hasta el año 2018 donde la plataforma para monitoreo y evaluación de la reducción de emisiones y la deforestación y degradación este establecida y funcionando, siendo las acciones referidas a elaboración de estudios específicos y campañas de información, así como establecimiento de plataformas de consultas y las consultas mismas (FF) las que requieren los mayores flujos, seguido en menor magnitud por los flujos de mantenimiento y operación. Requiriéndose a 2024 al 2027 nuevos flujos de financiamiento y actualización de la plataforma, luego nuevamente los flujos son mínimos para funcionamiento del sistema de monitoreo y evaluación del país. La estimación de estos montos se realizó en base a los montos que ya se encuentran negociados para estas actividades.

b. Manejo sostenible de bosques naturales

Las medidas de mitigación en manejo de bosques responden a las acciones identificadas en Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022), considerándose las metas en áreas allí planificadas para las acciones en función de: prevención y control de incendios y prevención y control de plagas forestales. Las áreas estimadas para la certificación del buen manejo forestal y fomento a la forestería comunitaria fueron definidas con la propuesta en el Plan Estratégico institucional 2010-2015 del ICF.

Las necesidades de recursos financieros y técnicos para la implementación de medidas en manejo de bosques naturales, siendo los mayores flujos requeridos para mantenimiento y operación, los flujos requeridos para financiamiento e inversión se requieren se implementen de una forma constante para alcanzar las metas previstas en hectáreas.

Gráfico 4.9. Montos por año 2011- 2030 requeridos por Tipo de flujo, para implementación de medidas de manejo de bosques naturales. (Millones de dólares constantes del 2005).



Fuente: Elaboración propia

Los flujos de los montos para esta medida son principalmente en mantenimiento y operación, ya que las acciones requieren de una fuerte asignación de recursos humanos que permitan tener una cobertura en incremento, al ingresar nuevas áreas a protección y prevención se van acumulando costos particularmente de M&O, hasta alcanzar las metas del país en prevención y control de incendio y en forestería comunitaria.

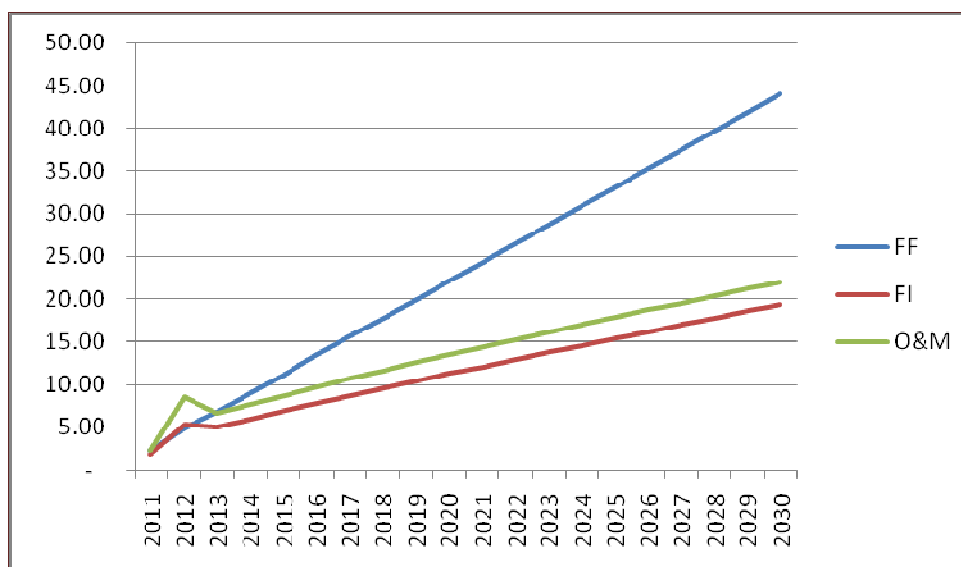
c. Conservación

Las medidas de mitigación en conservación responden a las acciones identificadas en Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022), en el Plan Estratégico del SINAPH y en el Plan Estratégico Institucional (2010-2015). Las metas de áreas para las acciones de declaración de áreas protegidas y planes de manejo, así como los procesos de legalización de tierras fueron estimadas a partir de las metas del Plan Estratégico Institucional (2010-2015).

Los montos totales requeridos para la mitigación en conservación ascienden a 970,37 millones de dólares constantes del 2005. Al tratarse de un marco de REDD+ también se incluyeron acciones encaminadas a la valoración de servicios ecosistémicos y costos de llenados de vacíos en el SINAPH con criterios de importancia para la biodiversidad.

Los flujos de recursos del 2011 al 2030 para esta medida van en incremento al irse agregando el manejo adecuado de áreas protegidas y cubriendo los actuales vacíos, como puede apreciarse en el Gráfico a continuación:

Gráfico 4.10. Montos por año 2011- 2030 requeridos por Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos, para implementación de medidas de conservación. (Millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Elaboración propia

Los flujos requeridos para financiamiento (campañas, investigación entre otros) resultan notablemente más grandes que el resto de los flujos y va en incremento a través del tiempo, uno de los principales factores que influye en este comportamiento es el llenado del déficit en el manejo de las áreas protegidas que acumula las necesidades de flujos en función del incremento de áreas manejadas.

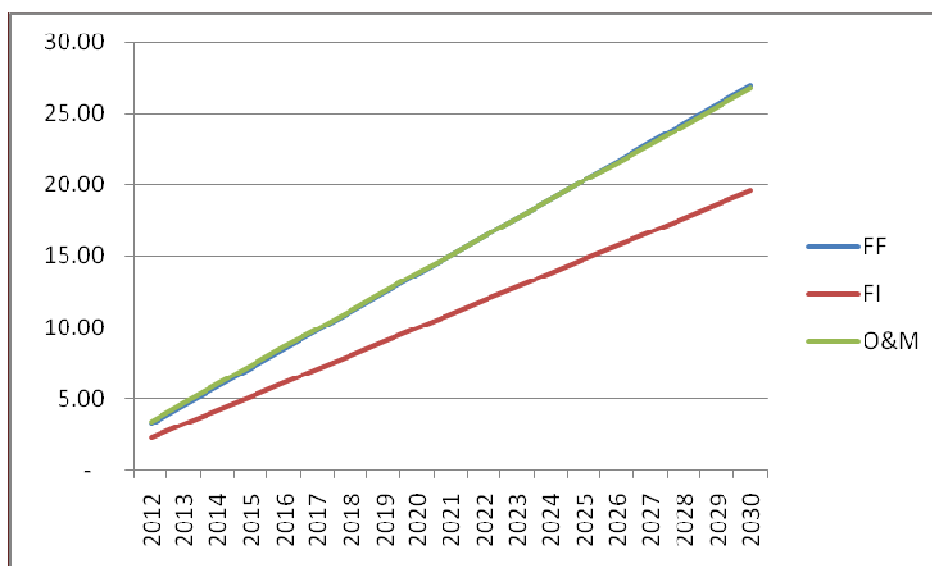
d. Forestación y reforestación

Las medidas de mitigación por reforestación responden a las acciones identificadas en Visión de País (2010-2038) y Plan de Nación (2010-2022), utilizándose como meta por año las propuestas por el Plan Estratégico Institucional ICF (2010-2015).

Las necesidades de recursos financieros y técnicos para la implementación de medidas en reforestación en total es de 783,41 millones de dólares constantes del 2005, siendo el mayor monto el que deberá gestionarse para recursos externos, seguido de fondos nacionales.

Los montos totales requeridos para la implementación de medidas de reforestación muestran un comportamiento en incremento en los próximos 20 años.

Gráfico 4.11. Montos por año 2011- 2030 requeridos por Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos, para implementación de medidas de forestación y reforestación. (Millones de dólares constantes del 2005)



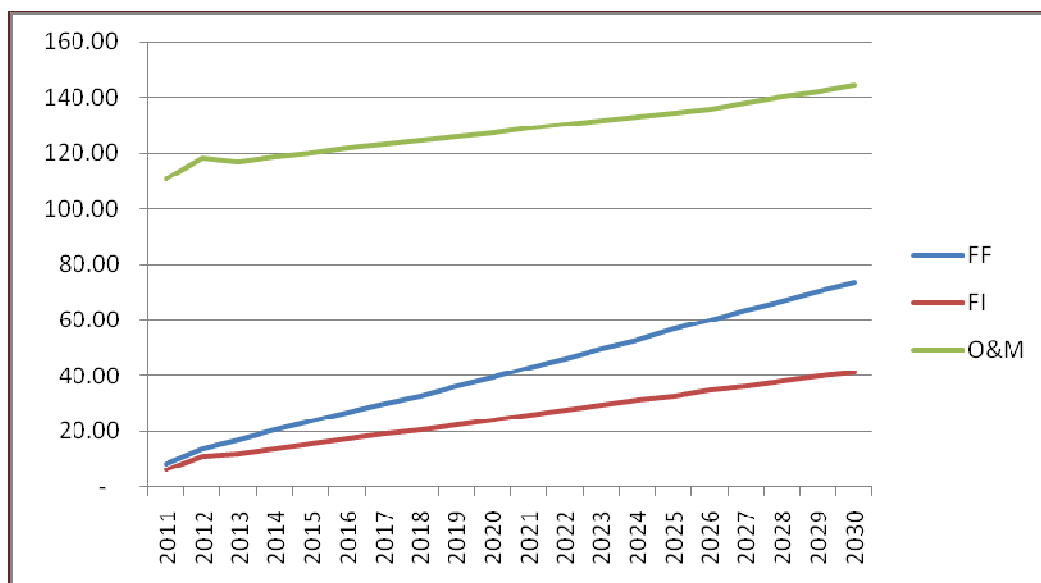
Fuente: Elaboración propia

Los montos estimados para la forestación y reforestación muestran que los mayores flujos económicos requeridos son después de los primeros cuatro años cuando se ha incrementado la cantidad de área bajo forestación y reforestación, para alcanzar las ambiciosas metas planteadas por la visión de país, se requiere una constante incorporación de tierras a forestación y reforestación por lo que el flujo de mantenimiento y operación, así como el flujo de financiamiento son los mayores valores.

Totales del escenario de mitigación

El total del escenario de mitigación muestra que los mayores flujos de inversión requeridos son para mantenimiento y operación, ya que se agregan los altos montos de este tipo de flujos requeridos por forestación y reforestación y manejo de bosques naturales.

Gráfico 4.12. Montos por año 2011- 2030 requeridos por Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos, para implementación de medidas de mitigación. (Millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Elaboración propia

Las metas establecidas en la actual planificación del país, se van agregando en el tiempo, por eso los montos de este escenario se ven constantes hasta el año 2030, el país en ese periodo pueda replantear su planificación según los resultados y las oportunidades globales en el tema.

El porcentaje de recursos requeridos por medida de mitigación deberán ser proveídos en su mayoría por fondos externos en un 60% y de fondos nacionales un 30% y de fondos privados por un 10%.

Los flujos requeridos varían por tipo de medida de mitigación y tipo de flujos, para el caso de la medida de mitigación de REDD+ es la requiere los menores flujos acumulados siendo el flujo inversión (FI) el que requiere los mayores montos dada la necesidad de crear una plataforma a nivel nacional, contrario a las medidas de Manejo de bosque naturales y Forestación y Reforestación que tienen un mayor requerimiento de flujos de mantenimiento y operación (M&O) que son actividades que requieren de personal de campo para alcanzar las metas de cobertura de hectáreas que el país se ha planteado, la medida de conservación tiene un requerimiento de mayores montos en financiamiento que el resto de medidas, dada la necesidad de costos de promoción de la conservación y estudios requeridos en función de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.

Cuadro 4.7. FF, FI, O&M anuales estimados para el escenario de Mitigación, (Millones de dólares constantes del 2005).

Año	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación						Total
	FF	FI	MO	FF	FI	MO	FF	FI	MO	FF	FI	MO	
2011	0,07	0,03	0,10	4,68	3,34	106,75	2,26	1,86	2,31	1,51	1,08	1,55	125,54
2012	1,03	0,35	0,36	4,66	3,18	106,02	4,86	5,39	8,47	3,16	2,25	3,41	143,13
2013	1,09	0,37	0,38	4,45	3,14	105,29	6,85	4,99	6,64	4,48	3,21	4,70	145,60
2014	1,09	0,37	0,38	4,33	3,26	104,55	9,05	5,95	7,71	5,80	4,17	6,00	152,67
2015	1,10	0,35	0,37	4,22	3,08	103,82	11,25	6,88	8,75	7,12	5,13	7,30	159,35
2016	0,71	0,33	0,34	4,04	3,02	103,05	13,44	7,78	9,74	8,45	6,10	8,59	165,59
2017	0,71	0,33	0,34	3,91	3,11	102,30	15,63	8,68	10,71	9,75	7,06	9,88	172,41
2018	0,03	0,01	0,10	3,76	2,93	101,56	17,80	9,54	11,65	11,08	8,02	11,18	177,65
2019	0,03	0,01	0,10	3,61	2,92	100,82	19,99	10,40	12,57	12,37	8,98	12,48	184,29
2020	0,17	0,01	0,10	3,49	3,04	100,09	22,18	11,25	13,48	13,69	9,95	13,77	191,22
2021	0,03	0,01	0,10	3,33	2,83	99,33	24,38	12,09	14,38	15,01	10,91	15,07	197,47
2022	0,05	0,01	0,10	3,25	2,79	98,57	26,55	12,92	15,26	16,33	11,87	16,37	204,08
2023	0,04	0,01	0,10	3,04	2,89	97,84	28,74	13,74	16,14	17,65	12,83	17,66	210,69
2024	0,04	0,01	0,10	2,95	2,69	97,10	30,93	14,56	17,00	19,00	13,80	18,96	217,13
2025	0,38	0,02	0,10	2,78	2,63	96,34	33,13	15,38	17,86	20,32	14,76	20,25	223,96
2026	0,24	0,02	0,10	2,66	2,75	95,61	35,30	16,18	18,71	21,64	15,72	21,55	230,50
2027	0,24	0,02	0,10	2,69	2,58	95,55	37,49	16,99	19,55	22,96	16,69	22,85	237,72
2028	0,27	0,03	0,12	2,62	2,51	95,48	39,67	17,79	20,39	24,28	17,65	24,14	244,96
2029	0,07	0,01	0,11	2,62	2,63	95,43	41,87	18,59	21,23	25,60	18,61	25,44	252,21
2030	0,20	0,01	0,11	2,39	2,34	95,35	44,04	19,38	22,05	26,92	19,57	26,74	259,12
Total	7,58	2,27	3,62	69,48	57,69	2.000,86	465,40	230,34	274,63	287,15	208,37	287,89	3.895,29

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación

En el análisis de los escenarios de línea de base (2011- 2030) y de Mitigación (2011-2030), se estima que el sector forestal deberá invertir, durante el periodo 2011-2030, un total de **US\$ 3.895,29** millones de dólares constantes del 2005.

Cuadro 4.8. Montos totales del Escenario de Mitigación 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos (Millones de dólares constantes del 2005).

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	FF	FI	O&M	Total
Fondos nacionales	248,89	149,60	770,10	1.168,59
Fondos Extranjeros por Préstamos	165,92	99,73	513,40	779,06
Fondos Extranjeros por Donaciones	331,85	199,47	1.026,80	1.558,11
Total de fondos Externos	497,77	299,20	1.540,20	2.337,17
Fondos Privados	82,96	49,87	256,70	389,53
Total de Fondos	829,62	498,67	2.567,00	3.895,29

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación

El cuadro 4.8 se muestra que los mayores flujos económicos deberán ser desembolsados, en dólares constantes del 2005 por fondos externos alcanzando 2.337,17 millones de dólares constantes del 2005, seguido por los fondos nacionales que alcanzan los 1.168,59 millones y los fondos privados de 389,53 millones de dólares.

4.3. Resultados

En los acápites anteriores se plantearon los escenarios de línea de base (2011- 2030), y de Mitigación (2011-2030), en los resultados se presenta el incremental de flujos de inversión y financiamiento requeridos para la implementación de medidas de mitigación, el sector forestal deberá invertir, durante el periodo 2011-2030, un total de 3.894,42 millones de dólares constantes del 2005. En el cuadro a continuación se muestra los montos anuales incrementales estimados por tipo de inversión en (Millones de dólares constantes del 2005), identificando los flujos de dinero necesarios para la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este estudio (REDD+, Manejo de bosques naturales, conservación, forestación y reforestación).

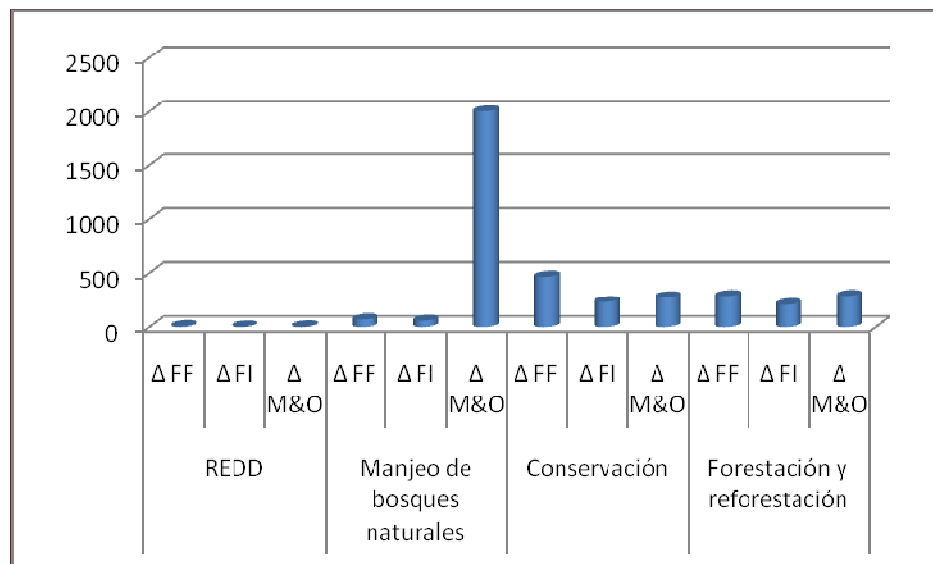
Cuadro 4.9. FF, FI y costos de O&M anuales incrementales estimados por tipo de inversión en (Millones de dólares constantes del 2005).

Año	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y Reforestación			Total
	Δ FF	Δ FI	Δ MO	Δ FF	Δ FI	Δ MO	Δ FF	Δ FI	Δ MO	Δ FF	Δ FI	Δ MO	
2011	0,07	0,03	0,10	4,67	3,34	106,74	2,25	1,86	2,30	1,51	1,08	1,55	125,49
2012	1,03	0,35	0,36	4,65	3,18	106,01	4,85	5,38	8,46	3,16	2,25	3,41	143,08
2013	1,09	0,37	0,38	4,45	3,14	105,28	6,85	4,99	6,63	4,48	3,21	4,70	145,56
2014	1,09	0,37	0,38	4,33	3,26	104,54	9,04	5,94	7,70	5,80	4,17	6,00	152,62
2015	1,10	0,35	0,37	4,21	3,08	103,80	11,24	6,87	8,73	7,12	5,13	7,30	159,30
2016	0,71	0,33	0,34	4,04	3,01	103,04	13,43	7,78	9,73	8,45	6,10	8,59	165,55
2017	0,71	0,33	0,34	3,90	3,11	102,29	15,62	8,68	10,70	9,75	7,06	9,88	172,37
2018	0,03	0,01	0,10	3,75	2,93	101,55	17,79	9,54	11,64	11,08	8,02	11,18	177,60
2019	0,03	0,01	0,10	3,61	2,92	100,81	19,98	10,40	12,56	12,37	8,98	12,47	184,25
2020	0,17	0,01	0,10	3,49	3,04	100,08	22,17	11,25	13,47	13,69	9,95	13,77	191,18
2021	0,03	0,01	0,10	3,32	2,83	99,32	24,37	12,09	14,37	15,01	10,91	15,07	197,43
2022	0,05	0,01	0,10	3,25	2,79	98,56	26,55	12,92	15,25	16,33	11,87	16,36	204,04
2023	0,04	0,01	0,10	3,04	2,89	97,83	28,74	13,74	16,13	17,65	12,83	17,66	210,65
2024	0,04	0,01	0,10	2,94	2,69	97,09	30,92	14,56	16,99	19,00	13,80	18,96	217,09
2025	0,38	0,02	0,10	2,78	2,63	96,33	33,12	15,38	17,85	20,32	14,76	20,25	223,92
2026	0,24	0,02	0,10	2,66	2,75	95,60	35,30	16,18	18,70	21,64	15,72	21,55	230,46
2027	0,24	0,02	0,10	2,69	2,58	95,54	37,48	16,99	19,54	22,96	16,69	22,85	237,68
2028	0,27	0,03	0,12	2,61	2,51	95,47	39,67	17,79	20,38	24,28	17,65	24,14	244,92
2029	0,07	0,01	0,11	2,61	2,63	95,42	41,86	18,59	21,22	25,60	18,61	25,44	252,17
2030	0,20	0,01	0,11	2,38	2,34	95,34	44,04	19,38	22,04	26,92	19,57	26,74	259,08
Total	7,58	2,27	3,62	69,34	57,64	2.000,62	465,28	230,30	274,42	287,15	208,37	287,87	3.894,45

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base.

Todas las medidas identificadas como REDD+, no están incorporadas en el escenario de línea base, por lo que su monto incremental es el mismo que para el escenario de mitigación. Los flujos incrementales necesarios para cada año se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico 4.13. Montos incrementales totales (Miles de US\$ del 2005) para las medidas de mitigación de manejo de bosques naturales, conservación y forestación y reforestación. (Millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base

En los próximos diez años se debe mantener un nivel de flujos económicos constante, destinando el 0,34% de los montos incrementales requeridos a las acciones que identifica la medida de mitigación llamada REDD+ este flujo de financiamiento e inversión permitirá al país establecer todo el andamiaje necesario para aportar a la mitigación del cambio climático en forma sistemática a la vez que se logran objetivos importantes para el desarrollo del sector. Aproximadamente el 54,63% de los flujos económicos incrementales son para la medida de manejo sostenible de bosques naturales lo que permitirá mantener el pie el actual stock de carbono del país a la vez que se apoya a la adaptación al cambio climático ya que allí se encuentran costeadas acciones importantes para la adaptación del sector hídrico de Honduras. El 24,9% del incremental debe ser dedicado a conservación propiamente dicho y el 20,11% deberá ser destinado a forestación y reforestación.

En este estudio los posibles traslapes de las acciones entre sectores priorizados, se trabajaron únicamente medidas de mitigación todo lo que implica el manejo integral de cuencas productoras de agua, fue incorporado en el sector adaptación del recurso hídrico.

Comparando los tres escenarios elaborados en este estudio se puede observar que las necesidades de incremento de flujos económicos para la Mitigación del sector Forestal representa un incremento en los flujos dedicados a inversión, financiamiento y mantenimiento y operación, como se puede observar en el cuadro a continuación:

Cuadro 4.10. FF, FI y costos de O&M totales para los diferentes escenarios elaborados en este estudio (Millones de dólares constantes del 2005)

Escenarios estimados	FF	FI	O&M	Total
Escenario de base	1,10	0,25	0,48	0,83
Escenario de mitigación	829,62	498,67	2.567,00	3.895,29
Flujos incrementales adicionales	829,52	498,40	2.566,53	3.894,45

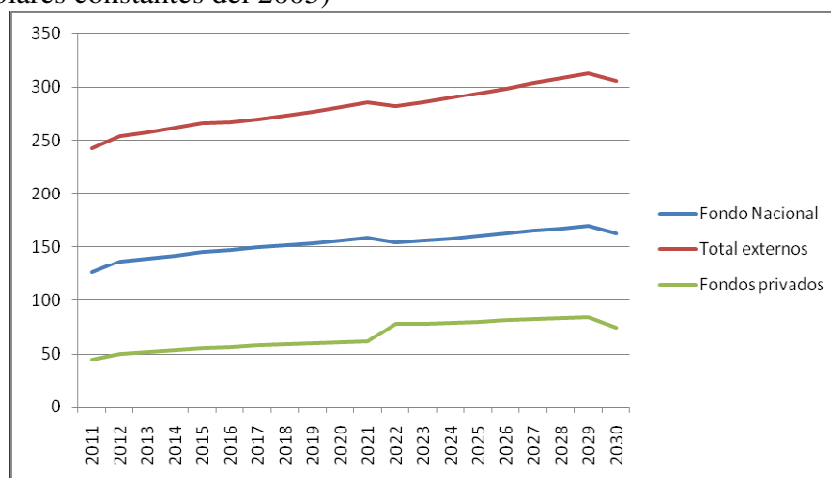
Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base

Los Flujos adicionales son mayores para el FI y dobla la necesidad de los FF y O&M ya que las metas de país incorporan grandes áreas que requieren mano de obra para su operación lo que se requieren una inversión constante en el país como lo describe el escenario de mitigación.

4.3.1. Las entidades inversoras

De los montos identificados los mayores deberán ser gestionadas en fondos externos, como se muestra en el Gráfico 4.14, seguido de los flujos que deben utilizarse de fondos nacionales, cuyos montos irán descendiendo a través del tiempo al 2030, en el caso de los fondos privados muestran un comportamiento diferente, una vez establecidos los mecanismos necesarios que permitan visibilizar los beneficios del bosque y acceder a recursos extras en mecanismos como REDD+, los montos privados deberán ir en incremento al 2030.

Gráfico 4.14. Montos incrementales por año 2011-2030 por tipo de entidad inversora. (Millones de dólares constantes del 2005)



Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base

Los montos incrementales muestran una disminución al año 2026, la misma que el escenario de mitigación, por cumplimiento de metas establecidas por el país en su planificación. En el cuadro 4.5, se muestran los montos totales para el periodo de la evaluación, siendo los mayores montos los destinados a mantenimiento y operación.

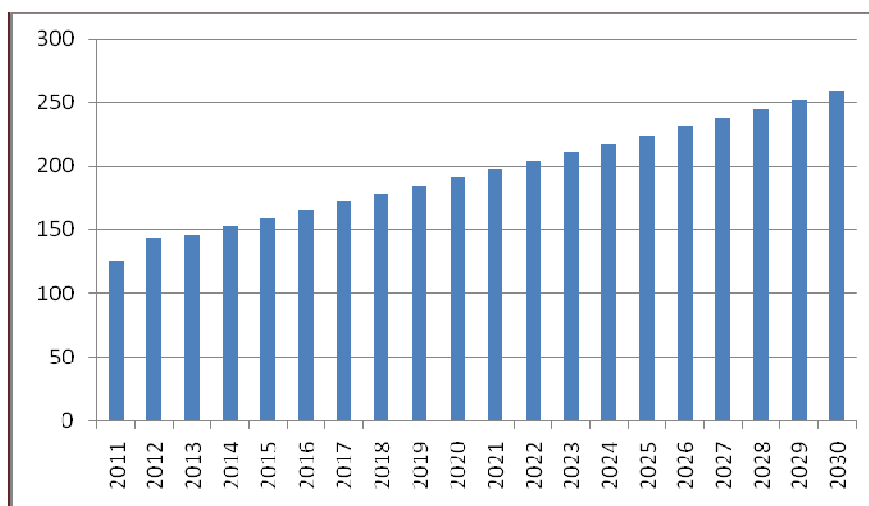
Cuadro 4.11. Montos totales incrementales en el periodo del 2011 al 2030 por tipo de flujo y fuente de los fondos. (Millones de dólares constantes del 2005).

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Total
Fondos nacionales	248,8895	149,5991	770,0592	1.168,5478
Fondos Extranjeros por Préstamos	165,8534	99,5636	513,1125	778,5395
Fondos Extranjeros por Donaciones	331,8155	199,3852	1.026,6517	1.557,8424
Total de fondos Externos	497,6689	298,9487	1.539,7642	2.336,3818
Fondos Privados	82,9597	49,8693	256,6953	389,5243
Total de Fondos	829,5181	498,4171	2.566,5187	3.894,4539

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base.

Siendo los montos incrementales por fuente de fondos los que se muestran en el Gráfico a continuación.

Gráfico 4.15. Montos totales incrementales requeridos para el periodo 2011-2030, en miles de US\$ del 2005.



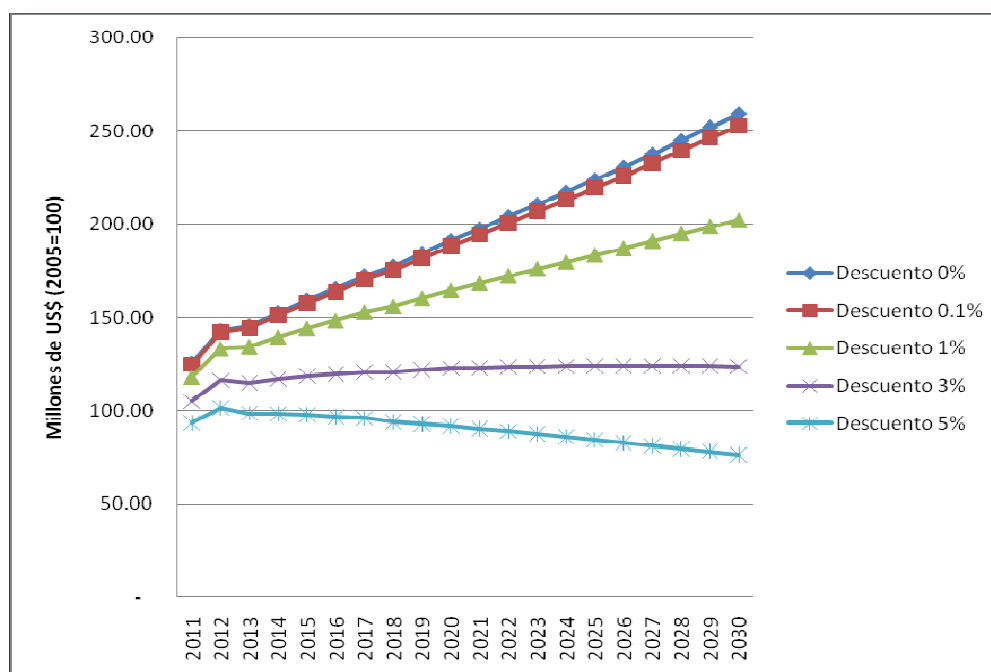
Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del escenario de mitigación y escenario de línea base

Los flujos económicos totales a invertir van en incremento hasta el 2030 ya que al incrementar áreas bajo manejo forestal, conservación y reforestación hasta alcanzar las metas se incrementa las necesidades de los diferentes flujos

Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad económica de los resultados de este estudio se pudo observar que a mayor tasa de descuento aplicada menor es la cantidad de dinero incremental requerida para hacer frente a las acciones necesarias de mitigación en el sector forestal (ver Gráfico a continuación), siguiendo una línea conservadora en este estudio se propone la utilización de la tasa de descuento del 1%.

Gráfico 4.16. Tendencias de los totales de los flujos de inversión y financiamiento incrementales, por años para el periodo 2011-2030 (Millones de dólares constantes del 2005), con diferentes tasas de descuento.



Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del incremental

Entre mayor es la tasa de descuento que se aplica menor es el monto requerido de flujos tanto por tipo de flujo como por tipo de entidad inversora como puede observarse en el siguiente cuadro

Cuadro 4.12. Flujos incrementales totales por entidad inversora según tasa de descuento aplicada (Millones de dólares constantes del 2005)

Flujos descontados	Tasa de descuento				
	0%	0,10%	1%	3%	5%
Fondos Nacionales	1.168,33	1.149,29	991,86	724,82	539,42
Fondos Extranjeros por Préstamos	778,89	765,71	660,81	482,89	359,37
Fondos Extranjeros por Donaciones	1.557,78	1.532,18	1.322,29	966,29	719,12
Total de fondos externos	2.336,67	2.297,89	1.983,11	1.449,18	1.078,49
Fondos privados	389,44	383,11	330,63	241,62	179,81
Total de Fondos	3.894,45	3.830,30	3.305,60	2.415,61	1.797,72

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del incremental

Descripción de los resultados

El escenario de mitigación para el sector forestal permite identificar la inversión incremental necesaria para aportar a la problemática del cambio climático e implementar acciones prioritarias de objetivos de desarrollo. Los escenarios de cambio climático para Centroamérica y Honduras, estiman que Centroamérica seguirá produciendo una muy mínima parte de emisiones de GEI del planeta, ya su ubicación geoclimática la ubica en una de las regiones más vulnerables, es así que al realizar proyecciones bajo el escenario de uso de la tierra integrando el cambio climático, específicamente el escenario A2, el Índice de Biodiversidad Potencial (IBP) para los países de Centroamérica más afectados, Guatemala, Nicaragua, El Salvador, y Honduras bajará aproximadamente entre 75% y 70%, esto tomando en cuenta que Centroamérica se calcula que tiene el 7% de biodiversidad del planeta. Lo que llevara a impactos económicos significativos, a pesar de la incertidumbre entre las variables económicas, las condiciones del clima, y los aspectos sociales, políticos y culturales (CEPAL, 2010).

En el caso específico de Honduras, el IBP en porcentajes de reducción, sin y con cambio climático para los escenarios B2 y A2 para intervalos de años de 2005 a 2100 incluyendo los datos regionales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.13. Valores del Índice de Biodiversidad Potencial (IBP) en porcentaje de reducción sin y con cambio climático para los escenarios B2 y A2 para intervalos de años de 2005 a 2100.

Año	IBP sin cambio climático		IBP con cambio climático B2		IBP con cambio climático A2	
	Honduras	Regional	Honduras	Regional	Honduras	Regional
2020	6,22	4,85	8,58	7,56	16,53	11,79
2050	14,65	13,45	22,40	18,20	44,95	36,46
2070	14,33	13,49	28,55	25,12	59,42	46,87
2100	13,95	13,36	38,19	33,10	70,63	57,69

Fuente: modificado de CEPAL, 2010.

Ante estos escenarios las medidas de mitigación priorizadas deberán permitir al país mejorar la visualización de los beneficios ecosistémicos de los bosques, implementando en el espacio nacional mecanismos de verificación y reporte que permitan sistematizar los avances en conservación, prácticas de buen manejo forestal y recuperación de áreas degradadas, actualmente en lo relativo a los valores directos registrados de los servicios de biodiversidad se estima que Honduras genera en

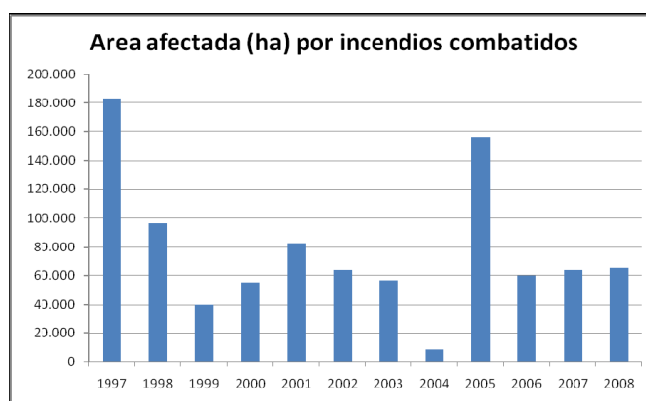
134

producción forestal certificada 0,09 millones de dólares, siendo el valor regional de 7,91 lo que representa que Honduras solo aporta el 1,13% del valor estimado regional. Por otra parte el valor en producción no maderable se estimó en 2,48 millones de dólares, versus un valor de Centroamérica de 33,44, representando Honduras solo el 7,4% del valor de Centroamérica. Mientras que por pagos por servicios ambientales (PSA) y programas de manejo no se reportan datos, sin embargo el valor de la región estimado es de 24,62.

Es importante mencionar que de los valores totales de servicios por la diversidad (Ecoturismo, Animales vivos, Productos animales, Producción forestal, Producción agrícola orgánica, producción no maderable, bioprospección, pagos por servicios ambientales, Honduras solo aporta el 5,2% respecto al total de 198,80 millones de dólares. Los valores que presenta Honduras llaman a la reflexión, considerando que la biodiversidad es un activo fundamental que contribuye al bienestar de las sociedades, y Honduras cuenta con este activo, en especial los bosques (CEPAL, 2010).

Dentro de la medida de mitigación de manejo de bosques naturales se contemplan inversiones necesarias de prevención y control de incendios y plagas forestales, que además de ser prioritarias en la Visión del país al 2038, la Estrategia nacional de Cambio Climático, 2010, reporta que los incendios forestales muestran una tendencia de recurrencia cíclica como se muestra en el Gráfico 4.19., con los años de 1997 y 2005 con una fuerte incidencia, y los años 1999 y 2004 de muy baja incidencia. El área media total afectada estimada es de 77.600 Has por año, y el área quemada promedio por incendio es de 45 Has.

Gráfico 4.17. Hectáreas (ha) de Incendios Combatidos entre 1997 y 2008



Fuente SERNA, 2010.

Del gráfico anterior se infiere que “El patrón recurrente de incendios podría sugerir un vínculo entre éstos y la ocurrencia del fenómeno ENOS. 1997 fue un año ‘El Niño’ fuerte; el último ciclo ENOS empezó en septiembre de 2006 y concluyó en marzo de 2007, de sostenerse la tendencia, un incremento en la recurrencia del ENOS, cosa de otra manera congruente con los escenarios de cambio climático que predicen sequía como la tendencia central para los años venideros”.

En lo relativo a enfermedades y plagas forestales, destaca como plaga más importante la del gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis*). Se reporta que en el periodo de 1997-2007 los ataques del gorgojo descortezador en Honduras sugieren una conducta cíclica en la incidencia de los brotes. Siendo los años 2001, 2002, 2004 y 2005 los que reportan con mayor incidencia. Donde el año de 2002 se registró la mayor superficie y volumen afectados con 9.000 has y 384.000 m³ afectados) aunque fue el año de 2004 con mayor intensidad, donde se afectaron 13,40 has por brote, significando 534 m³ afectados por brote. Mientras que en el 2008, se reportó 82 brotes, de los cuales se controlaron 68. Estos datos reflejan una disminución significativa en brotes respecto al 2007, que reportó 697, de los cuales se controló 490, afectando un área de 1.987 has. Es importante mencionar, que se identificó una nueva especie de gorgojo *Dendroctonus woodi*. Por el estrés térmico se menciona que afecta a las especies de Pino y Roble (*Pinus sp* y *Quercus sp*).

Inversiones prioritarias

El país ya cuenta con una planificación a largo plazo, que explicita acciones prioritarias en materia forestal, en su objetivo tres, con el logro de ese objetivo se tiene como Escenario: En el año 2038, Honduras habrá consolidado el Desarrollo Regional como su modelo de gestión para el crecimiento económico y social bajo el marco de un proceso de desarrollo ambientalmente sostenible. Los planes de desarrollo territorial en cada región, se habrán constituido en el instrumento regulador y normativo para la inversión productiva, el desarrollo social y la inversión en infraestructura, existiendo armonías de intervención con la institucionalidad del Gobierno Central y los municipios en cada región. La vulnerabilidad física y ambiental se habrá reducido en un 75%. Honduras será el país líder centroamericano en materia de servicios de logística y transporte, maquila, turismo y aprovechamiento sostenible de recursos naturales, generando energía, alimentos, minerales y derivados del sector forestal, como ningún otro país de la región. El “*emprendedurismo*”, la productividad y la calidad productiva serán parte del perfil cultural del hondureño promedio.

Las metas que la visión de país se plantea para el logro de este escenario son:

Meta 3.1: Reducir la tasa de desempleo abierto al 2% y la tasa de sub-empleo invisible al 5% de la población ocupada.

Meta 3.2: Elevar las exportaciones de Bienes y Servicios al 75% del PIB.

Meta 3.3: Elevar al 80% la tasa de participación de energía renovable en la matriz de generación eléctrica del país.

Meta 3.4: Alcanzar 400.000 hectáreas de tierras agrícola con sistemas de riego satisfaciendo 100% de seguridad alimentaria.

Meta 3.5: Elevar la Tasa de Aprovechamiento hídrico de 5 a 25% .

Meta 3.6: 1,50 millones de hectáreas de tierras de vocación forestal en proceso de restauración ecológica y 500.000 hectáreas accediendo al mercado mundial de bonos de carbono.

Meta 3.7: Llevar la calificación de Honduras en el Índice Global de Riesgo Climático a un nivel superior a 50.

En función de esas metas de país y de las metas identificadas dentro del Plan Estratégico Institucional del ICF 2010-2015, se llevó a cabo la estimación del escenario de mitigación y los incrementales necesarios para su implementación, son las a medidas de mitigación que se han propuesto a nivel nacional y que han surgido en este estudio que reflejan el costo incremental del escenario de mitigación de las cuatro opciones de mitigación del sector forestal:

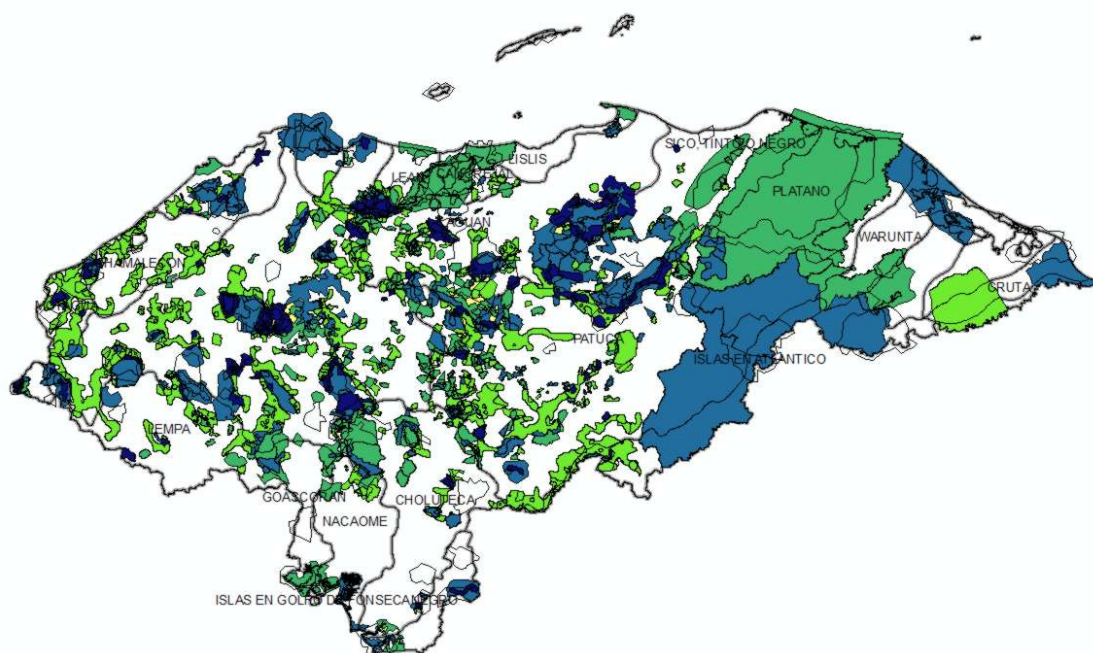
- Para control de incendios forestales la meta del escenario de mitigación es lograr controlar 77.800 hectáreas al año, la capacidad de control irá en aumento de 5.000 hectáreas al año hasta el 2022, cuando la prevención y los beneficios que la población obtenga del bosque sea palpable, contando con una capacidad de combate de 17.800 hectáreas en el año 2023, las cuales irán en disminución hasta el año 2026 donde la capacidad de combate nueva anual será de 2.800 hectáreas hasta el año 2030.
- El control de plagas está calculado en base a una capacidad de atender 11.000 hectáreas al año, las que irán en disminución de 5.000 hectáreas al año.
- Las hectáreas con certificación de buen manejo forestal, iniciaran con 38.000 hectáreas, las cuales se incrementarían en 50.000 hectáreas por año, hasta alcanzar la meta de 1.880.000 hectáreas con certificación de buen manejo forestal.
- Las áreas de prevención de incendios es de 1.7 millones de hectáreas a año 2030, estimado costos para prevención incrementado 10.000 hectáreas al año hasta alcanzar la meta.
- El fomento de la agroforestería se estimó la meta de 526.316 de hectáreas, propuestas en el PRONAFOR, actualización 2010, con un presupuesto para el incremento anual de 26.315,80 hectáreas.
- La reforestación se estimó para la meta de la visión de país, 1.224.632 hectáreas al 2030, con un incremento anual acumulado de 306.158 has, 612.316 has, 918.474 has, 1.224.632 has, 1.530.790 has, 1.836.948 has, 2.143.106 has, congruentes con lo planificado en el PEI 2010-2015.

- Se retomó las metas establecidas en el PEI 2010-2015 en Conservación, teniendo como meta al 2030, un total acumulado de 94 planes de manejo con sostenibilidad financiera y 111 declaratorias legales de las áreas protegidas y el establecimiento de las reservas naturales privadas.

Los flujos en medidas de REDD+ es prioritario ya que permitirá al país sistematizar los logros que se alcancen cuando se vayan realizando los objetivos de desarrollo del sector a la vez que se capitaliza en conocimiento en la implementación de REDD+ (proyectos piloto).

En función de las metas nacionales y con el objetivo de identificar los flujos de inversión y financiamientos requeridos en el espacio nacional para la implementación de los objetivos de desarrollo del sector identificados como formas de mitigación de GEI a ser implementados en los próximos 3 años en las cinco cuencas priorizadas por el país se puede observar en la figura a continuación las prioridades para: Fomento de forestería comunitaria, Prevención y combate de incendios forestales, Conservación y Reforestación.

Gráfico 4.18. Áreas prioritarias para los objetivos de Mitigación al cambio climático en los próximos 3 años.



Fuente: Elaboración propia, en base a las áreas anuales estimadas en el PEI.

Los criterios utilizados para la priorización fueron:

- Las áreas según objetivos de desarrollo del sector están identificadas dentro de las cinco cuencas prioritarias para el país, que a su vez corresponden a regiones de planificación nacional.
- Para definición de áreas para protección y combate de incendios se utilizaron los municipios de la priorización nacional ubicados en las cinco cuencas prioritarias para el país.
- El fomento a la forestería comunitaria se priorizó en base a la necesidad de estabilización de la frontera agrícola de dos de las más grandes masas boscosas del país que son Patuca y Plátano.
- Las áreas de conservación han sido priorizadas en base a los vacíos del SINAPH, referidos a los vacíos en biodiversidad.

Cuadro 4.14. Totales por tipo de flujo requeridos para los cuatro primeros años para alcanzar los objetivos del sector forestal (Millones de dólares constantes del 2005).

AÑO	Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			Total
	FF	FI	M&O	FF	FI	M&O	FF	FI	M&O	
2011	4,41	3,15	100,56	2,13	1,75	2,18	1,42	1,01	1,46	118,08
2012	4,34	2,97	98,89	4,53	5,02	7,90	2,95	2,10	3,18	131,88
2013	4,11	2,90	97,23	6,33	4,61	6,13	4,14	2,96	4,34	132,77
2014	4,41	3,15	100,56	2,13	1,75	2,18	1,42	1,01	1,46	118,08
Total	4,34	2,97	98,89	4,53	5,02	7,90	2,95	2,10	3,18	131,88

Fuente: Elaboración propia, en base a la estimación del incremental

Barreras

Barreras para el Estudio

El estudio enfrentó barreras considerables pues no se pudo obtener información de las fuentes a las que se acudió (FOPRIDEH, Secretaría de gobernación y Justicia), referidas a los flujos de dinero de las Organizaciones privadas de desarrollo y de las municipalidades, ya que los reportes entregados no tienen información desagregada que permita identificar los objetivos de la inversión, son categorías genéricas como ser: manejo de recursos naturales, biodiversidad, entre otras. La recolección de la información de fuentes inversoras privada debe ser mejorada para dar seguimiento a los flujos que se utilizan para el sector y poder incidir en la forma en que estas fuentes están invirtiendo.

Se debe incidir directamente en los entes que generan la información presupuestaria para que sus bases de datos tengan la flexibilidad de incorporar y desagregar la información para análisis de FF&FI.

En el tema de incendios forestales no existe estrategia de consolidación de cuerpos permanentes, pese al aumento que se espera en la incidencia de estos fuegos.

Barreras para implementación del escenario de mitigación

La Conservación requiere de un considerable incremento en los flujo de dinero, por lo que es relevante que el país asegure incentivos para que la inversión provenga no solamente de fondos nacionales, si no de fondos privados y fondos externos, como se propone en el escenario de mitigación aquí planteado.

La temática de cambio climático debe ser más difundida e incluso institucionalizarla para lograr la participación informada de las y los técnicos sectoriales, los esfuerzos de los diálogos nacionales sirven para informar, sin embargo la movilidad de personal en las instituciones públicas requiere de mayores esfuerzos de información.

La información de cobertura forestal en el país cuenta con mapas que no han sido elaborados con los mismos criterios y fines, por lo que no se logró identificar áreas de intervención en el espacio nacional para ser priorizadas según estimaciones de pérdidas de cobertura que permitan definir de mejor forma las áreas en las que se harán las inversiones según la medida identificada, un análisis multitemporal de la cobertura nacional es prioritario para el país y poder ubicar mejor las áreas de intervención, los valores metas en áreas de las medidas en este estudio fueron identificadas a partir de documentos nacionales de planificación.

Lineamientos de políticas

En el transcurso del año 2010-2011 Honduras ha identificado una serie de políticas y planes nacionales y sectoriales que apoyan el accionar nacional en función de la implementación de REDD+ no solo como un mecanismo de reducción de emisiones, sino más bien como una forma de sistematizar la reducción de la degradación y la deforestación necesarias para mantener la base para el desarrollo que representa el bosque en el país. Por lo tanto, este documento propone priorizar de esas líneas de políticas ya identificadas.

1. El país debe elaborar una política nacional de cambio climático que retome lo identificado en la Estrategia nacional de cambio climático 2010, que ya cuenta con un acuerdo ejecutivo para su implementación, y que plantea dos grandes objetivos nacionales frente a la mitigación del cambio climático:
 - Reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, para contribuir de forma voluntaria a la mitigación del cambio climático, y fortalecer procesos colaterales de sostenibilidad socio-económica y ambiental en el ámbito nacional.
 - Fortalecer la sinergia entre las medidas de mitigación y adaptación, para facilitar un mejor ajuste de los sistemas socio-naturales ante las manifestaciones e impactos del cambio climático y prevenir los efectos adversos de las medidas de respuesta.

Plantea así mismo lineamientos estratégicos para la Mitigación, en bosques y biodiversidad:

<p>7. Preservar a largo plazo la función, estructura y composición de los ecosistemas, para mejorar su capacidad de adaptación ante el cambio climático</p>	<p>7.1. Promover la investigación de los impactos del cambio climático sobre especies vulnerables, y sobre los sistemas y prácticas que favorezcan su adaptación al cambio climático.</p> <p>7.2. Establecer los marcos de acción para sustentar las iniciativas nacionales de restauración y rehabilitación de áreas degradadas, especialmente mediante forestería análoga.</p> <p>7.3. Identificar y fortalecer las acciones encausadas a conservar los bosques y a detener su deforestación y degradación, así como a evitar la extinción de especies vulnerables, con el fin de mejorar la resiliencia del territorio ante los impactos de cambio climático.</p>
<p>8. Prevenir la pérdida de bosques latifoliados y de coníferas debido a la incidencia de incendios y plagas forestales, bajo condiciones de cambio climático</p>	<p>8.1. Fortalecer las prácticas de prevención y control de incendios forestales, a fin de reducir su frecuencia e intensidad, aún bajo condiciones adversas provocadas por cambio climático.</p> <p>8.2. Fortalecer las estrategias y medidas preventivas de plagas forestales, con el propósito que haya una menor incidencia de ataques, aún en condiciones adversas provocadas por cambio climático.</p>
<p>9. Implementar un adecuado manejo forestal para la protección y la producción ante la alteración de la riqueza, funcionalidad y relaciones simbióticas como efecto del cambio climático</p>	<p>9.1 fortalecer el marco normativo para la aplicación efectiva de los planes de manejo forestal en rodales naturales y establecidos.</p> <p>9.2. Articulación de una política social forestal que incorpore incentivos, beneficios y apoyo a las comunidades locales en el manejo sostenible del bosque, con énfasis en los pueblos indígenas y afrodescendientes.</p>

En concordancia con las medidas propuestas en este estudio y los grandes objetivos de la estrategia nacional de cambio climático, se propone se realice una priorización de las metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015, como se indica en el ítems acerca de priorización.

2. La gestión de recursos externos para la temática de mitigación al cambio climático debe ser un trabajo prioritario para el país y debe ser coordinado con relaciones exteriores y la Secretaria de planificación para lograr los resultados requeridos.
3. Los fondos creados a nivel nacional para la conservación, la reforestación y el manejo de bosques deben contar con una Visión que incluya objetivos de Mitigación del cambio climático y que facilita su utilización para acciones enmarcadas en este objetivo.
4. En las consultas desarrolladas para este estudio la gran mayoría de las medidas identificadas son de implementación a corto plazo, sin embargo ante la escasez de recursos, la ejecución de las nuevas políticas de mitigación al cambio climático deben apoyarse en el conocimiento, el fortalecimiento institucional y la sensibilización de la sociedad.
5. En concordancia con las medidas propuestas en este estudio y los grandes objetivos de la estrategia nacional de cambio climático, se propone se realice una priorización de las metas del Plan Estratégico Institucional ICF 2010-2015, como se indica en el ítems acerca de priorización, en este documento.
6. Otro aspecto de importancia en la implementación de los lineamientos estratégicos de cambio climático es el abordaje participativo en la toma de decisiones, para lo cual la implementación de los mecanismos de consultas regionales planteados en la Visión del país, serán de suma importancia ya que la implementación de estas medidas requieren de una planificación territorial que trasciende el ámbito del sector forestal.

5. CAMBIOS INCREMENTALES TOTALES DE FI, FF Y O & M, PARA LOS TRES SECTORES ANALIZADOS.

El resumen de los cambios incrementales totales necesarios en los tres sectores, para las inversiones del país se muestran en el cuadro 5.1. Se observa que para todas las medidas de adaptación en el sector hídrico, como para las medidas de mitigación en el sector transporte y las medidas de mitigación en el sector forestal, se necesitaría un total de seis mil quinientos sesenta y dos millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 6.561,93).

De los tres sectores, el sector forestal se perfila como el que necesitará la mayor cantidad de monto a invertir, el cuál asciende a tres mil ochocientos noventa y cuatro millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 3.894,45). En cambio, en el sector transporte se estima que se necesitaría la mitad de lo estimado en el sector forestal. El monto total estimado de cambio incremental para el sector transporte es de mil quinientos cincuenta y cinco millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 1.554,80); y para el sector hídrico de mil ciento trece millones de dólares constantes al año 2005 (US\$ 1.112,68).

Como puede apreciarse en el cuadro (cuadro 5.1), el sector hídrico requerirá de las mayores inversiones del año 2013 al año 2021. Después del año 2021, la mayor cantidad de recursos estarían destinados a las actividades de operación y mantenimiento para poder dar sostenibilidad a las inversiones de las medidas implementadas, por los que los incrementos o brecha a cubrir son menos elevados a partir del año 2021 hasta el año 2030.

En cambio en el sector forestal y en el sector transporte, se presenta una situación un poco diferente, observándose que las inversiones al inicio (año 2012 al año 2021) son mínimas y los mayores montos estimados son mayores a partir del año 2022.

Sin embargo, para los tres sectores los costos estimados para las acciones de seguimiento y monitoreo de las diferentes medidas implementadas en cada sector, no presentan diferencias en cada año y los valores estimados se mantienen en montos similares en cada año.

Las inversiones estimadas por cada entidad inversora y por sector analizado se observan en el cuadro 5.2, donde se aprecia que las mayores inversiones son requeridas de fondos gestionados por el gobierno tanto de fondos nacionales como de fondos de préstamos en el exterior en cantidades similares. Los hogares tendrían también una importante cuota de participación en inversión, especialmente en el sector transporte.

Cuadro 5.1. Montos totales estimados de incremento para las medidas de adaptación para el sector hídrico, medidas de mitigación para el sector transporte y medidas de mitigación para el sector forestal (2011-2030) por tipo de flujo (millones US\$ de 2005).

Años	SECTOR FORESTAL				SECTOR TRANSPORTE				SECTOR HIDRICO				TOTALES LOS TRES SECTORES			
	ΔI	ΔF	Δ O&M	TOTAL	ΔI	ΔF	Δ O&M	TOTAL	ΔI	ΔF	Δ O&M	TOTAL	ΔI	ΔF	Δ O&M	TOTAL
2011	8,51	6,29	110,69	125,49	108,21	0,88	0,00	109,08	0,74	0,65	3,24	4,64	117,45	7,82	113,94	239,21
2012	13,70	11,15	118,23	143,08	21,72	0,80	0,00	22,51	40,25	1,77	5,68	47,70	75,67	13,72	123,91	213,30
2013	16,87	11,70	116,99	145,56	20,30	0,32	0,33	20,95	112,00	1,10	6,38	119,48	149,17	13,12	123,70	285,99
2014	20,27	13,73	118,62	152,62	27,03	0,32	0,33	27,68	106,99	1,02	6,94	114,94	154,28	15,07	125,89	295,24
2015	23,68	15,42	120,21	159,30	33,75	0,32	0,33	34,40	145,02	1,52	7,54	154,07	202,45	17,26	128,07	347,78
2016	26,63	17,21	121,71	165,55	40,48	0,32	0,33	41,13	114,25	0,92	7,21	122,38	181,36	18,45	129,24	329,05
2017	30,00	19,16	123,21	172,37	47,20	0,32	0,33	47,85	108,63	0,91	7,95	117,49	185,83	20,40	131,49	337,71
2018	32,66	20,48	124,46	177,60	53,93	0,32	0,33	54,58	103,27	0,90	7,97	112,14	189,86	21,70	132,76	344,32
2019	36,00	22,30	125,95	184,25	60,65	0,32	0,33	61,30	69,42	0,89	7,90	78,21	166,07	23,51	134,18	323,76
2020	39,53	24,24	127,42	191,18	67,38	0,32	0,33	68,03	38,43	1,33	12,81	52,57	145,33	25,89	140,56	311,78
2021	42,75	25,83	128,86	197,43	73,97	0,16	2,33	76,47	15,84	0,87	8,70	25,40	132,56	26,86	139,89	299,30
2022	46,18	27,58	130,28	204,04	80,70	0,16	2,33	83,19	10,43	0,74	8,71	19,87	137,31	28,48	141,32	307,10
2023	49,47	29,47	131,71	210,65	87,43	0,16	2,33	89,92	9,96	0,73	8,68	19,37	146,85	30,36	142,72	319,94
2024	52,91	31,04	133,14	217,09	94,15	0,16	2,33	96,64	9,51	0,73	8,66	18,90	156,58	31,93	144,12	332,63
2025	56,60	32,78	134,54	223,92	100,88	0,16	2,33	103,37	8,98	2,17	8,62	19,76	166,45	35,10	145,49	347,05
2026	59,85	34,66	135,95	230,46	107,60	0,16	2,33	110,09	8,69	0,72	8,58	17,99	176,14	35,54	146,86	358,54

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

2027	63,38	36,26	138,04	237,68	114,33	0,16	2,33	116,82	8,31	0,71	8,54	17,56	186,01	37,13	148,91	372,05
2028	66,84	37,97	140,11	244,92	121,05	0,16	2,33	123,54	7,94	0,70	8,49	17,13	195,83	38,83	150,94	385,60
2029	70,15	39,84	142,19	252,17	127,78	0,16	2,33	130,27	7,59	0,69	8,44	16,73	205,52	40,69	152,96	399,17
2030	73,55	41,30	144,24	259,08	134,50	0,16	2,33	136,99	7,26	0,69	8,39	16,33	215,31	42,14	154,95	412,41
TOTAL	829,52	498,40	2.566,53	3.894,45	1.523,00	5,86	25,94	1.554,80	933,51	19,76	159,41	1.112,68	3.286,35	524,14	2.751,43	6.561,93

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas a los sectores hídrico, transporte y forestal



Cuadro 5.2. Montos totales estimados de incremento para las medidas de adaptación para el sector hídrico, medidas de mitigación para el sector forestal y sector transporte (2011-2030) por tipo de flujo y entidad inversora (millones US\$ de 2005)

Categoría de la entidad inversora / Fuente de los Fondos	ADAPTACION				MITIGACION								TOTALES LOS TRES SECTORES			
	SECTOR HIDRICO				SECTOR FORESTAL				SECTOR TRANSPORTE							
	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Totales	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Totales	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Totales	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	TOTALES
Hogares																
Nacionales																
Activos y deudas	0,21	0,00	0,00	0,21					1.412,25	0,00	0,00	1.412,25	1.412,46	0,00	0,00	1.412,46
Total de fondos de Hogares	0,21	0,00	0,00	0,21					1.412,25	0,00	0,00	1.412,25	1.412,46	0,00	0,00	1.412,46
Corporaciones																
Nacionales																
Activos nacionales	24,19	1,22	11,06	36,48					4,07	0,00	5,92	9,99	28,26	1,22	16,98	46,46
Préstamos nacionales	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de fuentes Nacionales	24,19	1,22	11,06	36,48					4,07	0,00	5,92	9,99	28,26	1,22	16,98	46,46
Extranjeras																
Inv. Extranjeras Directas	0,00	0,00	0,00	0,00												
Préstamos del exterior	89,45	0,00	4,12	93,57												
AOD																
Total de fuentes Extranjeras	89,45	0,00	4,12	93,57												
Total de fondos de Corporaciones	113,64	1,22	15,18	130,05	82,96	49,87	256,70	389,52	4,07	0,00	5,92	9,99	200,62	50,97	277,62	529,21
Gobiernos																
Nacionales																
Fondos nacionales	176,45	18,15	144,24	338,83	248,89	149,60	770,06	1.168,55	8,85	5,22	20,02	34,09	434,30	173,38	934,23	1.541,91
Extranjeros																
Préstamos del exterior	643,21	0,38	0,00	643,59	165,85	99,56	513,11	778,54	97,83	0,64	0,00	98,47	906,98	100,85	512,73	1.520,56
AOD bilateral					331,82	199,39	1.026,65	1.557,84					331,99	198,94	1.026,85	1.557,78

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

AOD multilateral																
Total de fuentes Extranjeras	643,21	0,38	0,00	643,59	497,67	298,95	1.539,76	2.336,38	97,83	0,64	0,00	98,47	1.238,97	299,79	1.539,58	3.078,34
Total de fondos de Gobiernos	819,66	18,53	144,24	982,42	746,57	448,56	2.310,36	3.504,93	106,68	5,86	20,02	132,56	1.673,27	473,17	2.473,81	4.620,25
Total de Fondos	933,51	19,76	159,41	1.112,68	829,52	498,42	2.566,52	3.894,45	1.523,00	5,86	25,94	1.554,80	3.286,35	524,14	2.751,43	6.561,93

Fuente: Estimación propia elaborada en base a planes de inversión anual de los proyectos e instituciones vinculadas a los sectores hídrico, transporte y forestal

6. REFERENCIAS

6.1. Referencias del sector recursos hídricos

Honduras en Cifras 2002-2006, (2007) Banco Central de Honduras (BCH), Tegucigalpa, Honduras.

Visión de país 2010-2038, (2009) Congreso Nacional de Honduras (BCH). La Gaceta diario oficial de la República de Honduras. Tegucigalpa, Honduras.

Ley General de Aguas, 2009. Congreso Nacional de Honduras (CN). la gaceta diario oficial de la república de Honduras. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.

Plan Estratégico Institucional del ICF 2010-2015. Instituto de Conservación Forestal, áreas protegidas y vida silvestre (ICF). Tegucigalpa, Honduras.

Anuario 2004 – 2008, 2010. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Tegucigalpa, Honduras.

Guía sobre Metodología para Evaluar los Flujos de Inversión y Financiamiento para hacer frente al Cambio Climático, 2009. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Directrices de Preparación de Informes del PNUD sobre la Evaluación de Flujos de Inversión y Financiamiento para el Tratamiento del Cambio Climático, 2009. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Tegucigalpa, Honduras.

Motores de Crecimiento Rural Sostenible y Reducción de la Pobreza en Centroamérica. Estudio de caso de Honduras. Serie de Publicaciones Ruta, 2004. – Banco Mundial. Documento de Trabajo N°22.

Informe de Estado y Perspectivas del Ambiente, 2005. GEOHonduras, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA); Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Tegucigalpa, Honduras.

Diálogo Interministerial sobre Cambio Climático en Honduras, 14 y 15 de mayo, 2009. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). Tegucigalpa, Honduras.

Conclusiones del dialogo nacional interministerial sobre cambio climático en Honduras, 2009. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). Tegucigalpa, Honduras.

Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Honduras, 2010. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). Tegucigalpa, Honduras.

Política ambiental de Honduras, 2005. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), Tegucigalpa, Honduras.

Fomento de las Capacidades Para la Etapa II; Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica: La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático y Plan de acción para la cuenca del Rio Aguan. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). S/f. Tegucigalpa, Honduras.

6.2. Referencias del sector transporte

Banco Central de Honduras. (2007). *Honduras en Cifras 2002-2006*. Tegucigalpa: Banco Central de Honduras.

Barralaga, F. (2009). *Asuntos claves de la mitigación en sector transporte de Honduras*. Tegucigalpa: SERNA-PNUD.

Centro de Estudio y Control de Contaminantes. (2009). *Costos de Implementacion de los Centros de Inspeccion Tecnica Vehicular*. Tegucigalpa: CESCO.

Congreso Nacional de Honduras. (2009). Plan de Nación 2010-2022. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras: CN.

Congreso Nacional de Honduras. (2009). Visión de país 2010-2038. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras: CN.

Dirección General de Energía. (2003 a 2005). *Balance Energetico 2003 a 2005*. Tegucigalpa: Direccion General de Energía.

Gaceta Nacional. (Abril de 2011). Contrato de Préstamo No.2062. BCIE República de Honduras. *Contrato de Préstamo No.2062. BCIE República de Honduras* .

Gaceta Nacional. (Noviembre de 2010). Contrato de Préstamo No.2465/BL-HO, entre la República de Honduras y el Banco de Interamericano de Desarrollo. *Contrato de Préstamo No.2465/BL-HO, entre la República de Honduras y el Banco de Interamericano de Desarrollo* .

Instituto Nacional de Estadísticas. (2010). Anuario 2004 - 2008. Tegucigalpa: INE.

Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo. (julio de 2009). Guía sobre Metodología para Evaluar los Flujos de Inversión y Financiamiento para hacer frente al Cambio Climático. PNUD.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (junio de 2009). Directrices de Preparación de Informes del PNUD sobre la Evaluación de Flujos de Inversión y Financiamiento para el Tratamiento del Cambio Climático. PNUD.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. (2009). *Diálogo Interministerial sobre Cambio Climático en Honduras, 14 y 15 de mayo*. Tegucigalpa: SERNA.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. (2000). *Primera Comunicación de Honduras al IPCC. 1995*. Tegucigalpa: SERNA.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. (2005). *Segunda Comunicación de Honduras al IPCC. 2000*. Tegucigalpa: SERNA.

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, SERNA. (1998). Reglamento General de Control de Emisiones de Automotores. Tegucigalpa, Distrito Central, Honduras.

SERNA. (2009). *Conclusiones del dialogo nacional interministerial sobre cambio climatico en Honduras*. Tegucigalpa: SERNA, PNUD.



SERNA, P. P. (2010). *Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Honduras*. Tegucigalpa: SERNA.

Transporte, G. (2009). *Trabajo Grupal de Sector Transporte-Taller de Capacitación de FI, FF y O&M. 17 a 19 de agosto*. Tegucigalpa: CATIE-Sector Transporte.

6.3. Referencias del sector forestal

AFE/COHDEFOR. 2006. Evaluación forestal: Resultados del inventario de bosques y árboles. Tegucigalpa, Honduras.

AFH. 2005. El Programa Nacional Forestal de Honduras: Conceptos y Enfoques, Una contribución a la reducción de la pobreza y la vulnerabilidad ambiental.

FAO, 2008. Planificación e Implementación del Manejo Forestal al Nivel Operacional en Centro América: compendio técnico de los planes de manejo forestal en Centro América (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá)

FAO. 2003. Honduras Frente al Cambio Climático.

Filippo Del Gatto y REMBLAH-COSPE. 2003. “La producción forestal no controlada en Honduras: ¿qué es? ¿Cuánta es? ¿Y cuánto cuesta? Unas respuestas preliminares”.

ICF. 2004. Programa Nacional Forestal



ICF. 2010 Programa Nacional Forestal (2010-2030)

ICF. 2010. La Estrategia Nacional para el control de la Tala y Transporte Ilegal de los Productos Forestales (ENCTI) 2010 – 2022

ICF. 2010. Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

ICF. 2010. Plan Estratégico Institucional del ICF (2010-2015)

República de Honduras. 2010. Visión de País 2010 – 2038 y Plan de Nación 2010-2022

SERNA, 2008. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2000.

SERNA. 2006. Geo- 2005 Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente Honduras.

SERNA. 2010. R-PIN, Documento solicitado por el Banco Mundial como diagnóstico para implementar REDD+



7. ANEXOS

7.1. Anexos del sector recursos hídricos

Anexo 7.1.1. Datos históricos del flujo de inversiones y financiero reservorios de uso múltiples (US\$ al 2005), como ejemplo del proceso

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2002			Año 2003			Año 2004		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares									
Nacionales									
Activos y deudas									
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones									
Nacionales									
Activos nacionales			0			0			0
Préstamos nacionales			0			0			0
Total de fuentes Nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extranjeras									
Inv. Extranjeras Directas			0			0			0
Préstamos del exterior			0			0			0
AOD			0			0			0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobiernos									
Nacionales									
Fondos nacionales	2.768.675	0	6.468	3.765.615	0	0	4.832.736	0	0
Extranjeros									
Préstamos del exterior	465.322	0	0	34.082.148	0	0	15.207.077	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	7.075.997	0	0	796.813	0	0
Total de fuentes Extranjeras	465.322	0	0	41.158.145	0	0	16.003.890	0	0
Total de fondos de Gobiernos	3.233.998	0	6.468	44.923.760	0	0	20.836.626	0	0
Total de Fondos	3.233.998	0	6.468	44.923.760	0	0	20.836.626	0	0
Total Anual de Fondos			3.240.466			44.923.760			20.836.626
Fuentes de datos:	Secretaría de Finanzas SEFIN								
	Secretaría Recursos Naturales y Ambiente SERNA								
	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA								
	Instituto Nacional de Estadísticas INE								
	Banco Central de Honduras BCH								
	Secretaría de Educación								
	Secretaría de Planificación SEPLAN								
	Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG								

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2005			Año 2006			Año 2007		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares									
Nacionales									
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones									
Nacionales									
Activos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extranjeras									
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobiernos									
Nacionales									
Fondos nacionales	43.557.593	0	0	2.306.647	0	1.322.518	2.254.633	1.028.229	1.633.328
Extranjeros									
Préstamos del exterior	168.519.921	0	0	16.239.963	1.147.673	0	16.487.556	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	2.010.150	100.422	0	0	142.407	0
Total de fuentes Extranjeras	168.519.921	0	0	18.250.113	1.248.095	0	16.487.556	142.407	0
Total de fondos de Gobiernos	212.077.513	0	0	20.556.760	1.248.095	1.322.518	18.742.190	1.170.636	1.633.328
Total de Fondos	212.077.513	0	0	20.556.760	1.248.095	1.322.518	18.742.190	1.170.636	1.633.328
Total Anual de Fondos				212.077.513			23.127.372		21.546.154

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2008			Año 2009			Año 2010		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares									
Nacionales									
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	228.120	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	228.120	0	0
Corporaciones									
Nacionales									
Activos nacionales	0	0	0	764.805	0	405.441	96.951	0	277.719
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	0	0	0	764.805	0	405.441	96.951	0	277.719
Extranjeras									
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	2.779.362	391.606	224.185
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	2.779.362	391.606	224.185
Total de fondos de Corporaciones	0	0	0	764.805	0	405.441	2.876.313	391.606	501.905
Gobiernos									
Nacionales									
Fondos nacionales	2.217.615	1.059.824	4.224.329	2.227.238	797.315	7.566.922	0	0	1.541.215
Extranjeros									
Préstamos del exterior	10.018.055	0	0	20.080.605	0	0	13.307.012	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	1.254.661	0	0
AOD multilateral	0	224.387	0	1.727.700	65.676	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	10.018.055	224.387	0	21.808.306	65.676	0	14.561.673	0	0
Total de fondos de Gobiernos	12.235.670	1.284.211	4.224.329	24.035.544	862.991	7.566.922	14.561.673	0	1.541.215
Total de Fondos	12.235.670	1.284.211	4.224.329	24.800.349	862.991	7.972.364	17.666.106	391.606	2.043.119
Total Anual de Fondos				17.744.209			33.635.703		20.100.831



Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2021			Año 2022			Año 2023			Año 2024			Año 2025		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	0	0	217.969	0	0	207.095	0	0	196.765	0	0	186.949	0	0	177.623
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	0	0	217.969	0	0	207.095	0	0	196.765	0	0	186.949	0	0	177.623
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	0	0	217.969	0	0	207.095	0	0	196.765	0	0	186.949	0	0	177.623
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	0	0	1.008.550	0	0	958.236	0	0	910.436	0	0	865.019	0	0	821.868
Extranjeros															
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Gobiernos	0	0	1.008.550	0	0	958.236	0	0	910.436	0	0	865.019	0	0	821.868
Total de Fondos	0	0	1.226.519	0	0	1.165.331	0	0	1.107.201	0	0	1.051.968	0	0	999.491

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2026			Año 2027			Año 2028			Año 2029			Año 2030		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	0	0	168.762	0	0	160.344	0	0	152.345	0	0	144.745	0	0	137.525
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	0	0	168.762	0	0	160.344	0	0	152.345	0	0	144.745	0	0	137.525
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	0	0	168.762	0	0	160.344	0	0	152.345	0	0	144.745	0	0	137.525
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	0	0	780.869	0	0	741.916	0	0	704.906	0	0	669.742	0	0	636.332
Extranjeros															
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Gobiernos	0	0	780.869	0	0	741.916	0	0	704.906	0	0	669.742	0	0	636.332
Total de Fondos	0	0	949.632	0	0	902.260	0	0	857.251	0	0	814.487	0	0	773.857

Anexo 7.1.3. Escenario de adaptación del flujo de inversiones y financiero agua uso múltiple (US\$ al 2005)

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2011			Año 2012			Año 2013			Año 2014			Año 2015		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	206.495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	206.495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	0	14.308	727.974	265.002	86.040	855.334	2.076.868	0	328.383	1.971.918	0	311.789	1.874.189	0	296.337
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	0	14.308	727.974	265.002	86.040	855.334	2.076.868	0	328.383	1.971.918	0	311.789	1.874.189	0	296.337
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	14.145.316	0	0	13.430.513	0	0	12.764.893	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	14.145.316	0	0	13.430.513	0	0	12.764.893	0	0
Total de fondos de Corporaciones	0	14.308	727.974	265.002	86.040	855.334	16.222.183	0	328.383	15.402.431	0	311.789	14.639.082	0	296.337
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	1.030.086	338.210	2.682.557	9.364.817	585.924	3.799.808	16.222.183	278.235	4.114.700	21.278.280	332.268	3.998.717	28.544.838	270.324	4.132.202
Extranjeros															
Préstamos del exterior	20.951.858	0	0	36.781.277	0	0	83.070.874	0	0	72.997.219	0	0	102.663.919	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	20.951.858	0	0	36.781.277	0	0	83.070.874	0	0	72.997.219	0	0	102.663.919	0	0
Total de fondos de Gobiernos	21.981.944	338.210	2.682.557	46.146.094	585.924	3.799.808	99.293.058	278.235	4.114.700	94.275.499	332.268	3.998.717	131.208.757	270.324	4.132.202
Total de Fondos	21.981.944	352.517	3.410.531	46.617.592	671.964	4.655.142	115.515.241	278.235	4.443.084	109.677.929	332.268	4.310.506	145.847.839	270.324	4.428.539

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2016			Año 2017			Año 2018			Año 2019			Año 2020		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	1.780.392	0	281.506	1.691.722	0	267.486	1.607.263	0	254.132	1.527.117	0	241.460	1.450.922	0	229.412
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	1.780.392	0	281.506	1.691.722	0	267.486	1.607.263	0	254.132	1.527.117	0	241.460	1.450.922	0	229.412
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	12.126.052	0	0	11.522.131	0	0	10.946.886	0	0	10.401.026	0	0	4.117.529	0	4.117.529
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	12.126.052	0	0	11.522.131	0	0	10.946.886	0	0	10.401.026	0	0	4.117.529	0	4.117.529
Total de fondos de Corporaciones	13.906.443	0	281.506	13.213.853	0	267.486	12.554.149	0	254.132	11.928.144	0	241.460	5.568.451	0	4.346.941
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	21.811.113	156.033	3.690.990	20.724.842	148.262	4.356.977	19.690.150	140.860	4.321.607	13.020.252	133.836	4.288.165	6.606.068	127.158	5.031.079
Extranjeros															
Préstamos del exterior	76.305.330	0	0	72.505.052	0	0	68.885.223	0	0	42.698.058	0	0	23.274.026	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	76.305.330	0	0	72.505.052	0	0	68.885.223	0	0	42.698.058	0	0	23.274.026	0	0
Total de fondos de Gobiernos	98.116.443	156.033	3.690.990	93.229.894	148.262	4.356.977	88.575.373	140.860	4.321.607	55.718.310	133.836	4.288.165	29.880.094	127.158	5.031.079
Total de Fondos	112.022.886	156.033	3.972.496	106.443.747	148.262	4.624.463	101.129.522	140.860	4.575.739	67.646.454	133.836	4.529.625	35.448.546	127.158	9.378.020

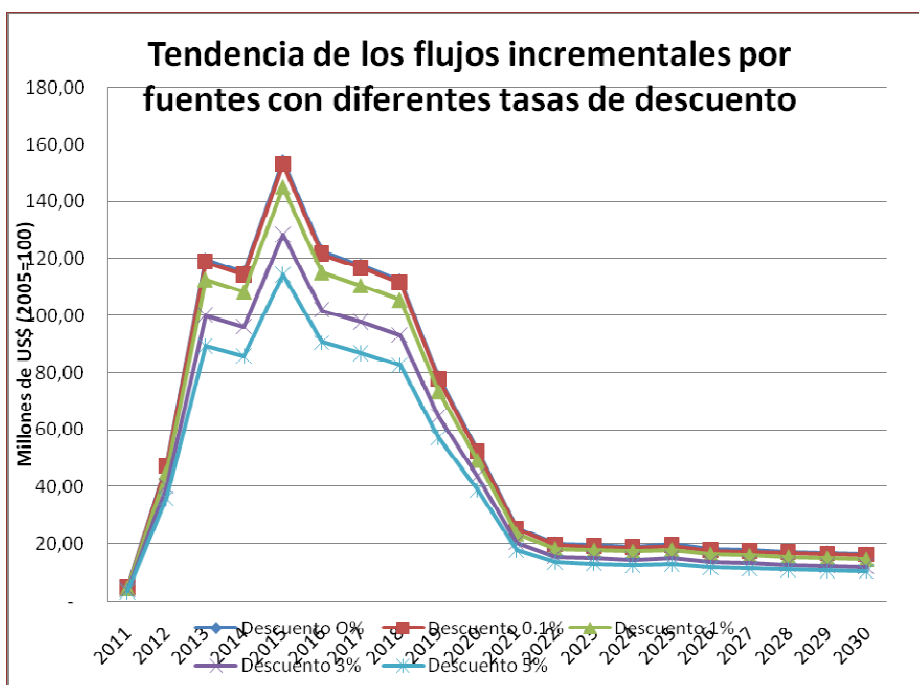
Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2021			Año 2022			Año 2023			Año 2024			Año 2025		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	1.378.551	0	217.969	1.309.779	0	207.095	1.244.443	0	196.765	1.182.363	0	186.949	0	1.123.382	177.623
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	1.378.551	0	217.969	1.309.779	0	207.095	1.244.443	0	196.765	1.182.363	0	186.949	0	1.123.382	177.623
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	1.378.551	0	217.969	1.309.779	0	207.095	1.244.443	0	196.765	1.182.363	0	186.949	0	1.123.382	177.623
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	2.364.412	120.816	5.000.659	1.309.779	0	4.971.698	1.244.443	0	4.944.166	1.182.363	0	4.917.970	1.123.382	0	4.893.055
Extranjeros															
Préstamos del exterior	10.376.682	0	0	6.112.301	0	0	5.807.399	0	0	5.517.695	0	0	5.242.448	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	10.376.682	0	0	6.112.301	0	0	5.807.399	0	0	5.517.695	0	0	5.242.448	0	0
Total de fondos de Gobiernos	12.741.095	120.816	5.000.659	7.422.080	0	4.971.698	7.051.841	0	4.944.166	6.700.058	0	4.917.970	6.365.830	0	4.893.055
Total de Fondos	14.119.645	120.816	5.218.628	8.731.858	0	5.178.793	8.296.284	0	5.140.930	7.882.421	0	5.104.919	6.365.830	1.123.382	5.070.678

Categoría de la entidad inversora/ Fuente de los Fondos	Año 2026			Año 2027			Año 2028			Año 2029			Año 2030		
	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)	FI (millones de US\$ de 2005)	FF (millones de US\$ de 2005)	O&M (millones de US\$ de 2005)
Hogares															
Nacionales															
Activos y deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corporaciones															
Nacionales															
Activos nacionales	1.067.342	0	168.762	1.014.098	0	160.344	963.510	0	152.345	915.446	0	144.745	869.779	0	137.525
Préstamos nacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Nacionales	1.067.342	0	168.762	1.014.098	0	160.344	963.510	0	152.345	915.446	0	144.745	869.779	0	137.525
Extranjeras															
Inv. Extranjeras Directas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préstamos del exterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fondos de Corporaciones	1.067.342	0	168.762	1.014.098	0	160.344	963.510	0	152.345	915.446	0	144.745	869.779	0	137.525
Gobiernos															
Nacionales															
Fondos nacionales	1.067.342	0	4.869.351	1.014.098	0	4.846.802	963.510	0	4.825.346	915.446	0	4.804.932	869.779	0	4.785.505
Extranjeros															
Préstamos del exterior	4.980.930	0	0	4.732.458	0	0	4.496.381	0	0	4.272.081	0	0	4.058.969	0	0
AOD bilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AOD multilateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de fuentes Extranjeras	4.980.930	0	0	4.732.458	0	0	4.496.381	0	0	4.272.081	0	0	4.058.969	0	0
Total de fondos de Gobiernos	6.048.272	0	4.869.351	5.746.556	0	4.846.802	5.459.891	0	4.825.346	5.187.526	0	4.804.932	4.928.748	0	4.785.505
Total de Fondos	7.115.614	0	5.038.114	6.760.654	0	5.007.146	6.423.401	0	4.977.691	6.102.972	0	4.949.677	5.798.527	0	4.923.030

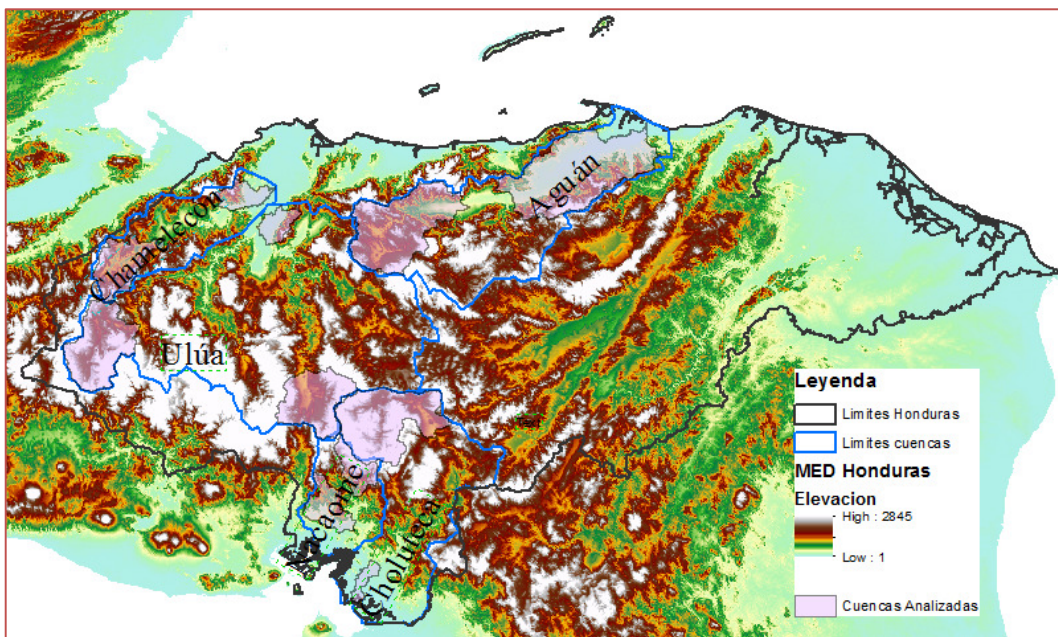
Anexo 7.1.4. Flujos descontados y tendencia de flujos descontados

Totales	Descuento 0%	Descuento 0.1%	Descuento 1%	Descuento 3%	Descuento 5%
2011	4,64	4,61	4,37	3,88	3,46
2012	47,70	47,43	45,05	40,26	36,10
2013	119,48	118,77	112,61	100,25	89,48
2014	114,94	114,25	108,26	96,24	85,80
2015	154,07	153,13	144,97	128,64	114,49
2016	122,38	121,62	115,07	102,00	90,70
2017	117,49	116,76	110,45	97,87	87,02
2018	112,14	111,43	105,34	93,23	82,84
2019	78,21	77,71	73,35	64,75	57,44
2020	52,57	52,23	49,28	43,62	38,95
2021	25,40	25,20	23,53	20,40	17,93
2022	19,87	19,70	18,26	15,64	13,64
2023	19,37	19,20	17,74	15,12	13,15
2024	18,90	18,72	17,24	14,63	12,69
2025	19,76	19,56	17,90	15,03	12,98
2026	17,99	17,80	16,30	13,69	11,83
2027	17,56	17,37	15,85	13,26	11,44
2028	17,13	16,95	15,41	12,84	11,06
2029	16,73	16,54	14,99	12,44	10,70
2030	16,33	16,14	14,59	12,05	10,36
Total	1.112,68	1.105,13	1.040,56	915,85	812,06



Anexo 7.1.5. Impactos del Cambio Climático sobre la Hidrología de Honduras; Análisis SWAT de las Cuencas Chamelecón, Ulúa, Aguán, Choluteca y Nacaome.

Como información base para el análisis de costos de adaptación y mitigación del cambio climático, se armó una simulación SWAT de las condiciones potenciales del año 2030. Siguiendo la guía de la Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático se definieron la línea base de condiciones actuales (tomando como base el año 2005), y dos escenarios de cambio climático, el A2 (el peor caso) y el B2 (el mejor caso). Cinco cuencas principales fueron seleccionadas como enfoque de la simulación: las cuencas Chamelecón, Ulúa, Aguán, Choluteca y Nacaome. Dentro de cada cuenca, fueron escogidas subcuencas para representar la variabilidad en las condiciones climáticas. En cada cuenca se escogió la subcuenca más baja y la más alta con este fin, siendo la única excepción la cuenca de Ulúa, que por la variabilidad en el clima de las zonas altas, fue representada con 3 subcuencas. En el mapa se presentan las subcuencas analizadas con sus áreas sombreadas en color lila.



Las subcuencas estudiadas abarcan la gama de condiciones de zona baja y alta, pero también, cubren una variedad de condiciones climáticas. Nacaome y Choluteca por ejemplo, reflejan las condiciones en la zona pacífica, con una fuerte época seca y un periodo relativamente corto de lluvias intensivas. Por otro lado la cuenca Chamelecón y

parte de la cuenca Ulúa reflejan zonas de montaña, relativamente secas, en fuerte contraste con las condiciones caribeñas del valle de Aguan y la parte baja de Ulúa.

Escenarios de cambio climático para Honduras.

La “Propuesta de lineamientos para una Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en la República de Honduras” analiza los datos disponibles y se centra en dos escenarios de cambio climático, que marcan el rango de posibilidades en el contexto actual. Estos escenarios se denominan A2 y B2, siendo un escenario más negativo (A2) y más positivo (B2). Los cambios previstos en los escenarios A2 y B2 se presentan en el siguiente cuadro:

Cambios en Precipitación y Temperatura Previstos bajo Escenarios A2 y B2 para 2030 Sitio de referencia: Aeropuerto Toncontín, Tegucigalpa				
Épocas	Mar	Jun.	Sept.	Dic.
Temp. 2030	%	%	%	%
A2	8,07	7,93	9,29	9,67
B2	6,43	6,46	7,96	6,83
Precip. 2030	%	%	%	%
A2	25,0	15,0	28,3	20,3
B2	4,2	0,7	15,0	12,0

Hay una fuerte disminución en la precipitación, especialmente en el escenario A2, con decrecimiento de hasta 28%, con un impacto un poco menos en el segundo trimestre del año. En el escenario B2, la disminución es menos fuerte, con un leve incremento en el primer trimestre.

Además, hay un incremento en la variabilidad de la precipitación en todo el año, aunque esta variabilidad no está cuantificada. El incremento en la variabilidad potencialmente causa peores impactos de lo esperado, porque a pesar de una disminución

en la cantidad total de la lluvia, el incremento en la variabilidad resultará en tormentas de más intensidad e impactos como inundación. Para la mayoría las estaciones meteorológicas utilizadas faltaban información suficiente para hacer una aproximación de la intensidad de la lluvia, aunque varias medidas se incluyeron. Para representar este efecto en este análisis se incorporaron estadísticas de precipitación diaria donde existían, y para las otras zonas se incluyeron estadísticas de zonas con perfiles de precipitación similar.

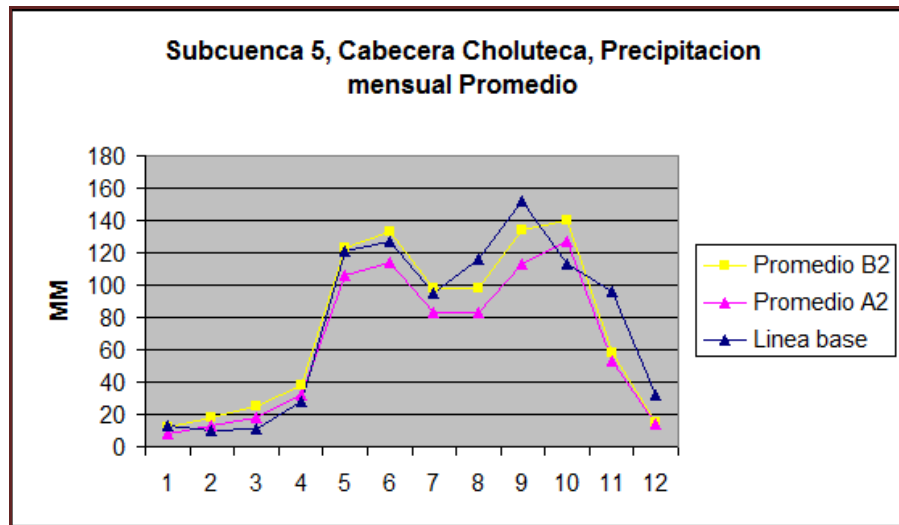
El impacto sobre la temperatura es más parejo, con incrementos de 8% a 9% en todos los trimestres para el escenario A2, e incrementos un poco menos fuertes en el escenario B2.

El impacto sobre la hidrología es producto de los tres cambios introducidos con un análisis SWAT. El SWAT se arma con los valores climáticos actuales, en base de datos provistos por el servicio meteorológico nacional. Estos datos se introdujeron en el “*weather generator*” (generador de clima), para generar años de clima con una variedad de condiciones; la reproducción de esta variedad de condiciones es importante porque la hidrología responde diferente a variantes en intensidades de lluvia, en condiciones de saturación de suelo, y temperatura. Tres escenarios fueron evaluados; lo ‘normal’ con datos de los últimos 50 años, y los escenarios A2 y B2, con los cambios presentados en las tablas aplicados a los datos ‘normales’.

Resumen de cambios previstos

Precipitación

El impacto general del cambio climático en la precipitación es su disminución. El decrecimiento no es homogéneo en tiempo, con un decrecimiento más fuerte en la segunda mitad del año. Inclusive, en el escenario B2, hay un leve incremento en la lluvia durante la primera parte del año, pero con una tendencia general a la reducción en promedio. Hay que enfatizar que la reducción en precipitación es “*en promedio*”, ya que la variabilidad natural del clima resulta en que habrán años en cualquier de los dos escenarios de cambio que serían más lluviosos que algunos años bajo condiciones de línea base.



Un cambio significativo, es el incremento en la intensidad de las lluvias. Cambios en la intensidad de la lluvia puede cambiar patrones de flujo en los ríos, y hasta el proceso de recarga de acuíferos. Existe la posibilidad de que aun con menos lluvia total, puede haber un incremento en las inundaciones por recolección muy rápida de agua de tormentas intensas. También tiene un potencial de cambiar la disponibilidad de agua de nacimientos naturales de agua por la reducción de la infiltración durante el periodo de lluvias.

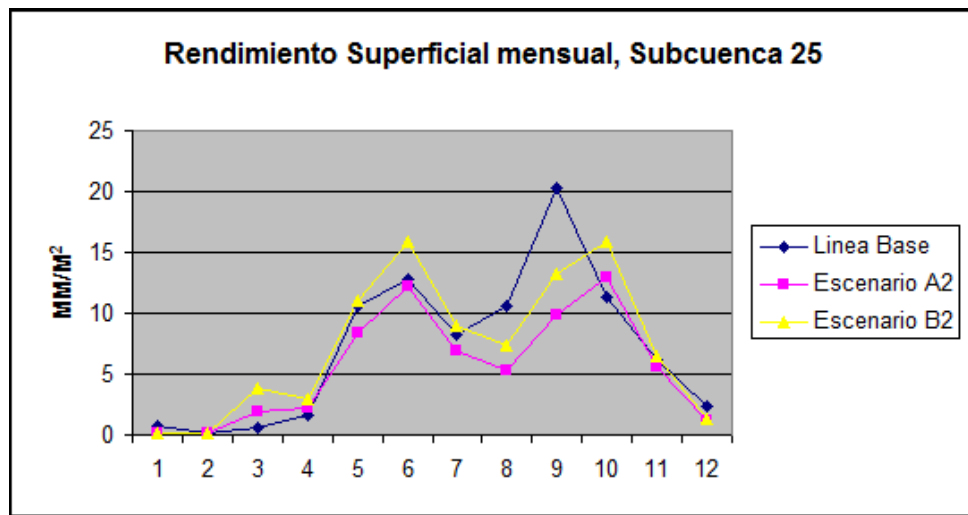
Otra consecuencia reveladora del incremento en la intensidad de la lluvia, se puede apreciar especialmente en la cuenca alta del Río Choluteca, ya que es la fuente de agua para la ciudad de Tegucigalpa. A la vez, las mismas zonas altas son áreas de producción de hortalizas con altos niveles de aplicación de agroquímicos, específicamente en la zona de Guacerique y Río Grande al oeste de la capital, y Valle de Ángeles al este. Un estudio reciente (CATIE-TROFFCA-CIFOR-SANAA S/f.), documenta una variedad de fuentes de contaminación en la cuenca alta de Guacerique y su posible impacto sobre las represas de agua para consumo humano para Tegucigalpa. El incremento en la intensidad de la lluvia tiende a lavar agroquímicos e incorporarlos en la escorrentía y las aguas infiltrados, constituyendo así una amenaza a la calidad de agua en las cuencas fuentes de agua de la capital.

Productividad de agua

La productividad de agua se mide en mm/m², e indica la cantidad de agua disponible sobre el suelo después de las reducciones por concepto de evapotranspiración y la infiltración.

Existen muchos casos donde la productividad de agua cambia muy poco, por la combinación de factores que afecta esta medida, pero también hay casos donde los

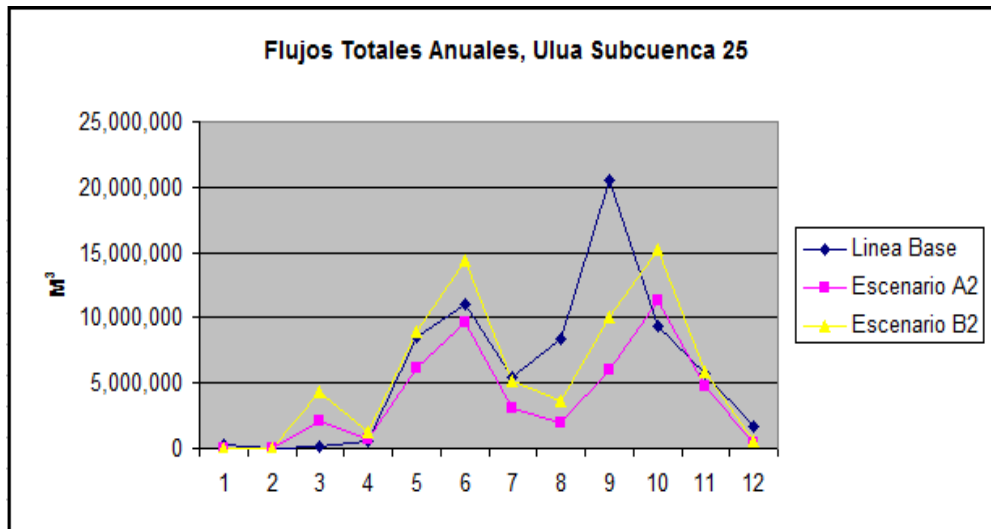
impactos son muy notables. El gráfico adjunto refiere a una subcuenca alta del valle de Ulúa, y es uno de los casos donde se ve más afectado el rendimiento superficial del agua; esta subcuenca es parte del sistema que alimenta a la represa hidroeléctrica El Cajón. En el diagrama se ve como el rendimiento de agua cambia en forma positiva bajo condiciones del escenario B2 en la primera parte del año. En la segunda mitad del año, los rendimientos bajo condiciones A2 y B2 se reducen mucho, hasta en un 35% y un 15% para los escenarios A2 y B2 respectivamente.



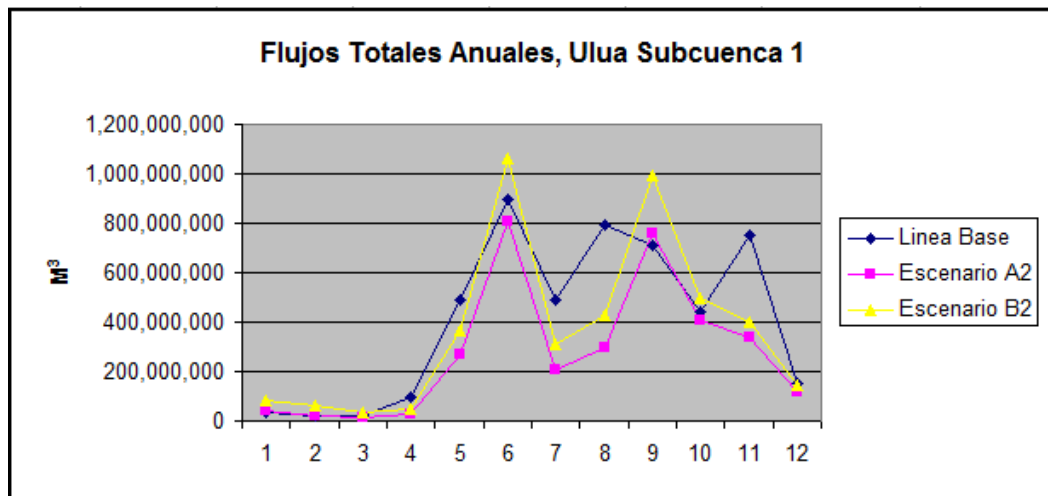
Flujos mensuales y flujos totales anuales

Aunque los cambios en rendimiento superficial no presentan modificaciones significativas en la mayoría de los casos, pues el efecto acumulativo se ve en los caudales totales de los ríos. Los flujos observados para la misma subcuenca 25, parte del Río Ulúa, ayudan a ver la relación entre rendimiento superficial y los flujos de ríos. Los flujos totales para la subcuenca 25 reducen en más de 50% en el escenario A2, como consecuencia de la acumulación de pequeñas reducciones en rendimiento.

Muy notable es que la reducción en flujos durante el periodo de la canícula bajo los escenarios A2 y B2 reduce el flujo mucho, creando un segundo ‘verano’ en la subcuenca. Este cambio puede tener consecuencias profundas para los pobladores de esta zona, al igual que la represa hidroeléctrica.



Sin embargo, la sequía de la canícula desaparece en el flujo río abajo en la subcuenca final, Subcuenca 1. Esto por el efecto acumulativo, ya que son varias subcuencas, cada una con su propio patrón de escurrimiento, y ninguno con cambios tan severos como el caso de la subcuenca 25.



Cambio de oferta total de agua

El resumen, el cambio de oferta como consecuencia del cambio climático, no es sencillo porque las diferentes cuencas tienen diferentes respuestas al cambio, inclusive en tendencias generales.

En el cuadro de resumen para los flujos de ríos principales, hay unas tendencias diversas. En todos los casos el escenario A2 presenta flujos menores de la línea base, con un rango de flujos de 59% a 90% del flujo de la línea base. En contraste, el escenario B2 presenta flujos menores de la línea base en algunos casos, y mayores en otros casos; por ejemplo, en Nacaome el escenario B2 arroja flujos de solo 89% de la línea base, mientras que en Chamelecón tiene 114%. De manera que la suma de flujos de todas las cuencas analizadas para el escenario B2 es solamente 5% menor que la de la línea base.

Cambios de flujos anuales en ríos principales en M³

Ríos			Totales	M ³	%
Chamelecón					
Línea base	1,058,678,604	100,00%	Línea base	10,768,672,874	100,00%
Escenario A2	949,332,697	89,67%	Escenario A2	7,591,788,916	70,50%
Escenario B2	1,205,581,317	113,88%	Escenario B2	10,220,200,788	94,91%

Ríos	M ³	%
Aguán		
Línea base	3,864,444,396	100,00%
Escenario A2	2,742,586,534	70,97%
Escenario B2	3,703,799,779	95,84%
Nacaome		
Línea base	388,810,286	100,00%
Escenario A2	254,373,339	65,42%
Escenario B2	347,079,361	89,27%
Choluteca		
Línea base	580,334,662	100,00%
Escenario A2	341,672,965	58,88%

Escenario B2	527,228,822	90,85%
Ulúa		
Línea base	4,876,404,926	100,00%
Escenario A2	3,303,823,381	67,75%
Escenario B2	4,436,511,509	90,98%

Queda muy claro que el escenario A2 presenta dificultades para la disponibilidad de agua en todas las cuencas, con una reducción total de 29%.

Sin embargo, la interpretación de las condiciones bajo escenario B2 no puede ser que hay poco cambio en el estado hidrológico, ya que hay una disminución en la cantidad de total de lluvias, y temperaturas más altas. Los flujos mayores bajo B2 significan que hay menos actividad biológica que utilice el agua; la concentración de las precipitaciones en eventos más cortos y más intensos promueve un incremento en escorrentía y disminuye la disponibilidad de agua para los seres vivientes.

La conclusión fundamental del análisis hidrológico del impacto del cambio climático, es que habrá menos agua introducida a las cuencas, entonces habrá menos agua disponible para cualquier fin, aunque puede haber más agua en algunos cortos periodos del año. Otra conclusión es que habrá un incremento en la concentración de contaminantes en el agua como consecuencia del volumen disminuido. El incremento momentáneo en la escorrentía contribuiría a que habrá más contaminantes y sedimentos en el agua, y que se movilizarían más rápidamente hacia los ríos y los acuíferos, reduciendo la degradación por efectos a la exposición al sol después de su aplicación.

Impactos para la Mitigación y la Adaptación

Aunque existe una estrategia para la mitigación y la adaptación en el contexto del cambio climático, hay que destacar impactos específicos que pueden influir sobre algunos aspectos de la estrategia general.

La mitigación de las consecuencias del cambio climático, se logra en gran parte por medio de incrementar la capacidad de almacenaje de agua, utilizando una variedad de estrategias. Además, cabe cambiar algunos cultivos para variedades más resistentes a la sequía, o reubicar las áreas de producción cuando el cambio inhabilita un área para el cultivo. Para enfrentar problemas de contaminación (por ejemplo, con cultivos hortícolas)

se puede combinar técnicas de mitigación y de adaptación para superar problemas provocados por el cambio climático.

La mayoría del agua en Honduras no se utiliza porque sobra durante buena parte del año. Esta agua puede ser conservada para uso futuro por medio de represamiento físico, por ejemplo con la construcción de estructuras para crear estanques o represas, o por medio de promover la infiltración en acuíferos subterráneos. La recarga de acuíferos provee una reserva que mantiene el flujo base de los ríos en la época de sequía, y estos mismos acuíferos pueden ser utilizados directamente de nacimientos como fuentes de agua. Aunque la recarga de acuíferos no permite un control sobre la tasa de liberación del agua como sería el caso de una represa en el cauce del río, el volumen de agua potencialmente almacenado en acuíferos naturales es mucho mayor de lo que se puede capturar en represas.

El tema de recarga de acuíferos debe de ser un tema de mucha importancia para el país, con una relación estrecha con la reforestación. Sin embargo, requiere un enfoque más dirigido a la conservación de agua, donde la selección de zonas de reforestación considera elementos de topografía, ubicación de cauces de ríos, identificación de zonas de recarga. Otro elemento en la recarga de acuíferos será el análisis de paisajes por las posibilidades de maximizar la recarga, y la exploración de diferentes técnicas de manejo de la vegetación y el suelo que no necesariamente implican la reforestación. También requiere un análisis muy completo de los elementos del paisaje que contribuyen a la contaminación y erosión, tales como la construcción de urbanizaciones y carreteras para mejorar la calidad de agua y reducir el desperdicio de aguas.

La adaptación de cultivos a nuevas condiciones puede requerir la sustitución de cultivos por otros ya existentes, o promover el desarrollo de variedades resistentes a la sequía, o la introducción de técnicas de conservación de humedad, o de riego. Por ejemplo, se puede aplicar la estrategia de remplazar maíz con sorgo, u otros cambios de cultivos por el estilo. Por medio de la introducción de nuevas variedades, o con la investigación agronómica, se puede enfocar en nuevas variedades resistentes a sequía, para permitir que las áreas de producción de ciertos cultivos no tengan obligación de trasladarse a otras zonas. En el caso de riego, se puede introducir nuevos sistemas, o ampliar sistemas existentes, siempre que se logra proteger los acuíferos fuentes de agua. También se puede promover el desarrollo de riego para cultivos donde no se acostumbraba usarlo; un ejemplo sería café, que casi no se riega en las Américas, aunque se hace en otras partes del mundo.

El incremento en la contaminación no se ha tratado en forma consistente en este análisis por falta de información (solo refiere al estudio de Guacerique), pero los pocos datos que existen sugieren que es un problema significativo como consecuencia del cambio climático. El incremento en la intensidad de lluvias, y el incremento en la escorrentía y en la erosión van a promover niveles más altas de contaminación en las zonas altas, y en los



ríos que alimentan las fuentes de agua para consumo humano. Agroquímicos utilizados en la producción de hortalizas intensivas serán más fácilmente movilizados hacia los flujos de agua, al igual que todo tipo de contaminante de las comunidades agrícolas, incluyendo combustibles y lubricantes, aguas negras y cualquier contaminación residual de actividades de producción o transformación de alimentos. Como estrategia de mitigación se puede modificar el paisaje para controlar movimiento de sedimentos y agua, variar técnicas de manejo de químicos para reducir aplicaciones (Manejo Integrado de Plagas) o promover técnicas de manejo de cultivos que reducen el movimiento de agroquímicos.

La selección de opciones de mitigación y adaptación depende de tener información detallada de diferentes zonas del país, para buscar empatar potenciales limitantes ambientales con estrategias y modos de vida actuales, para desarrollar soluciones que son aceptables a la población actual, y que no les requiere hacer cambios mayores, tal como la migración, sino les permite hacer modificaciones a sus sistemas de cultivo para permitir su sobrevivencia.

Anexo 7.1.6. Actores involucrados en el sector para el manejo del recurso hídrico.

LOS AGENTES SOCIALES DEL CAMBIO EN EL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

La Ley Marco de Agua Potable y Saneamiento identifica y regula la interacción de los agentes que son responsables por las diferentes funciones del sector, a saber:

1. **CONSEJO NACIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (CONASA)**, responsable de la definición de políticas y de la planificación estratégica del sector. Lo conforman el Secretario de Salud Pública, de Finanzas, de Gobernación y Justicia, de Recursos Naturales y Ambiente, el Presidente de la Asociación de Municipios de Honduras, y representantes de las Juntas Administradoras de Agua y de los usuarios.
2. **ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (ERSAPS)**, responsable de la regulación y control de la prestación de los servicios en agua potable y saneamiento, constituido como ente desconcentrado adscrito al Ministerio de Salud Pública, con independencia técnica y administrativa.
3. **LAS MUNICIPALIDADES**, titulares de los servicios y como tales, responsables de la prestación de los mismos. Están facultados para disponer la forma y condiciones en que los servicios son prestados, ya sea a través de entes municipales desconcentrados, Juntas de Agua, empresa privada y cualquier otra forma que le permita garantizar la dotación de agua potable y saneamiento en forma sostenida.
4. **JUNTAS DE AGUA Y SANEAMIENTO (JAS)**, grupos de la comunidad organizada para la prestación de los servicios en el área rural. Existen alrededor de 5,000 JAS en Honduras, con su respectiva personería jurídica.
5. **SANAA**, como ente y secretaría técnica de CONASA, es responsable de apoyar técnicamente al CONASA, ERSAPS, municipalidades y prestadores de servicios de agua potable y saneamiento. En forma transitoria se puede desempeñar como prestador.
6. **SOCIEDAD CIVIL**, su participación es importante, no sólo desde el punto de vista de la toma de decisiones, en la ejecución de proyectos, administración y operación, sino para garantizar la transparencia de las actuaciones en el sector y para hacer posible las auditorías sociales.

Anexo 7.1.7. Inventario de proyectos hidroeléctricos en Honduras

Hidroeléctricos: inventario de proyectos en energía hidráulica

Proyecto	Río	MW	Estado	Fecha operación comercial	Altura presa (m)	Energía prom. anual	Inversión aprox. 10 ⁶ USD	Funciones
Piedras Amarillas	Patuca	100	Estudios Complement	Mayo 2009	60	340GWh	150	*Generación electricidad
El Tablón	Chamalecón	18	Estudios básicos	2010	61	99,2GWh	89,4	*Generación electricidad *Control de inundaciones *Potabilización Agua *Irrigación
Los Llanitos	Ulúa	98	Estudios básicos	2011	107	370GWh	258	*Generación electricidad *Control de inundaciones
Jicatuyo	Ulúa	172	Estudios básicos	2012	90	667GWh	251	*Generación electricidad *Control de inundaciones
Aguas de la Reina	Humuya	58	Prefactibilidad	2009		256GWh	n.d	*Generación electricidad
Tornillito		160		2011		530GWh	280	
Cangrejal		40		2010		150GWh	87,4	
Total		646						

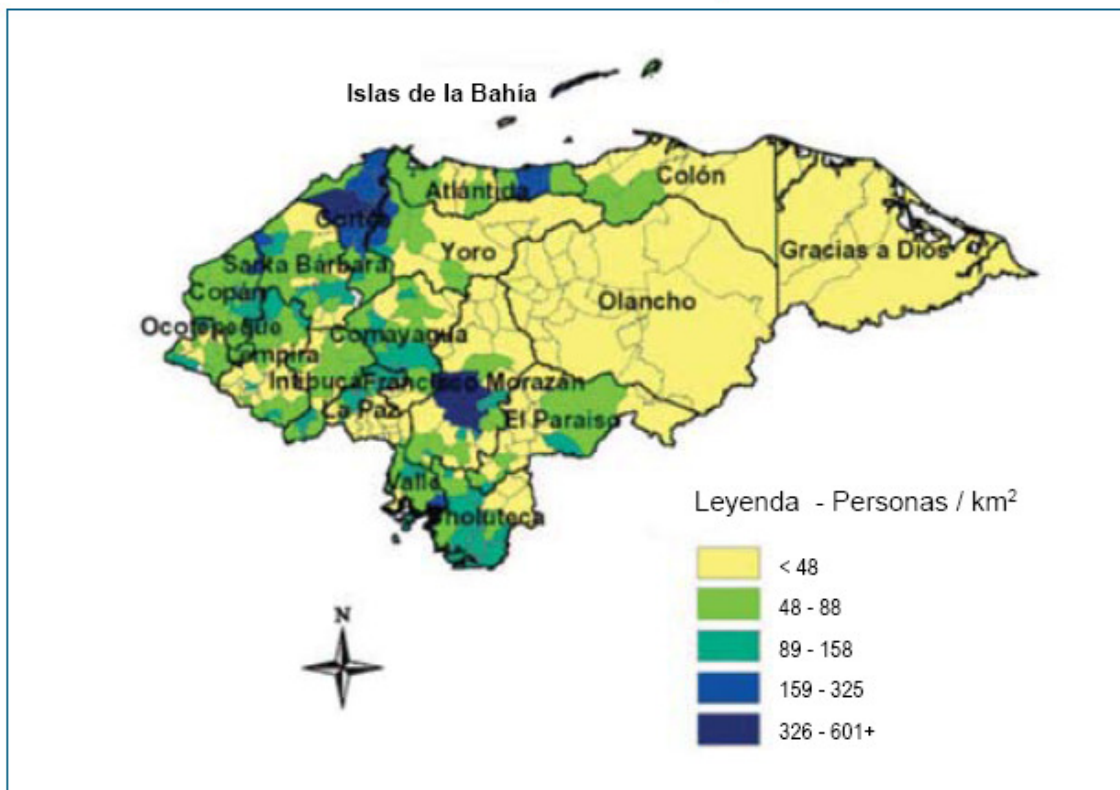
Fuente: López, 2005.

Anexo 7.1.8. Indicadores de pobreza rural basados en el Ingreso, derivados de encuestas.

Indicador de pobreza	Todos los datos de las encuestas de hogares	Datos de Wisconsin	Datos del IFPRI
Tasa de pobreza (% de personas con < US\$1,50/persona/día)	90,0%	86,2%	94,6%
Tasa de extrema pobreza (% de personas con < US\$1,00/persona/día)	84,6%	79,7%	92,2%
Ingreso medio diario per cápita (US\$, error estd seguido de CV en paréntesis)	0,65 (1,69, 2,57)	0,77 (1,97, 2,56)	0,39 (0,60, 1,52)
Rango en ingreso diario per cápita (US\$)	-3,57-31,89	-3,57-31,89	-2,06-4,37

Fuente: Análisis de datos de las encuestas de hogares del IFPRI y de la Universidad de Wisconsin.

Anexo 7.1.9. Densidades de población según el INE



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001

7.2. Anexos del sector transporte

Tabla 7.2.1.: EMISIONES DE GASES CON EFECTO INVERNADERO						
Gases de Efecto Invernadero (Gg)						
	CO₂	CO	N₂O	NO_x	CH₄	COVDM
1995	2.192,21	103,72	2,00x10-2	22,35	3,10x10-1	19,7
2000	2.081,00	124	0	21	0	23
2005	2.104,00	114	0	21	0	22

Fuente: Informes de Inventarios Nacionales-Sector Energía

Tabla 7.2.2.: Fuente: Consolidado histórico de SOPTRAVI. SEFIN						
AÑO	TOTALES (Miles de Lps. del año)	TIPO DE COSTO	FONDOS NACIONALES	FONDOS EXTERNOS		TOTALES REALES
				PRESTAMOS	DONACIONES	
2002	860.878,90	FI	717.624,30	112.394,50	20.569,90	850.588,70
	10.073,30	FF	1.853,00	8.220,30		10.073,30
	222.574,90	O&M	81.075,80	149.262,30	1.203,70	231.541,80
2003	664.568,82	FI	173.791,48	151.059,49	1.490,72	326.341,68
	43.797,69	FF	36.970,51	12.575,74	0,00	49.546,25
	1.153.603,24	O&M	657.711,59	492.897,45	0,00	1.150.609,04
2004	458.958,88	FI	350.881,61	204.445,82	20.883,34	576.210,76
	71.731,05	FF	23.897,51	47.833,54	0,00	71.731,05
	1.159.570,15	O&M	682.051,37	540.419,03	0,00	1.222.470,40
2005	408.346,57	FI	326.023,71	45.732,01	36.590,85	408.346,57
	23.749,86	FF	82,11	23.667,75	0,00	23.749,86
	1.118.381,56	O&M	425.708,98	692.672,58	0,00	1.118.381,56
2006	427.906,06	FI	399.853,02	111.336,72	4.212,00	515.401,74
	24.118,20	FF	17.597,70	35.526,09	0,00	53.123,79
	637.110,68	O&M	203.612,96	834.382,02	0,00	1.037.994,98
2007	658.434,96	FI	643.289,24	415,02	0,00	643.704,26
	34.715,15	FF	10.667,01	1.610,20	0,00	12.277,22
	1.396.064,52	O&M	1.119.673,69	303.138,19	0,00	1.422.811,88

Tabla 7.2.3.: Actividades de FI Históricas Totales en Red Vial
(Millones de USA \$ del 2005)

Años	X	Semilla (Millones Lps.)	Semilla (Millones USA \$ del 2005)	
2003	1	664,57	44,05	16,06
2004	2	458,96	26,54	19,94
2005	3	408,35	21,61	23,83
2006	4	427,91	21,51	27,73
2007	5	658,43	30,40	31,65
2008	4			27,73
2009	5			31,65
2010	6			35,57
2011	7			89,98
2012	8			43,44
2013	9			47,40
2014	10			51,37
2015	11			55,36
2016	12			59,36
2017	13			63,37
2018	14			67,40
2019	15			71,45
2020	16			75,52
2021	17			79,60
2022	18			83,71
2023	19			87,84
2024	20			91,99
2025	21			96,16
2026	22			100,36
2027	23			104,59
2028	24			108,85
2029	25			113,13
2030	26			117,45
				1822,4787

Tabla 7.2.4.: Actividades de FF Históricas en Red Vial (Millones de USA \$ del 2005)				
Años	X	Semilla (Millones Lps.)	Semilla (Millones USA \$ del 2005)	$y = 3,829e^{-0,15x}$
2003	1	43,80	2,90	3,195282372
2004	2	71,73	4,15	2,513498138
2005	3	23,75	1,26	1,977187664
2006	4	24,12	1,21	1,555310903
2007	5	34,72	1,60	1,223450889
2008	4			1,555310903
2009	5			1,223450889
2010	6			0,962400556
2011	7			0,757051091
2012	8			0,59551748
2013	9			0,468450642
2014	10			0,368496326
2015	11			0,289869477
2016	12			0,228019407
2017	13			0,179366418
2018	14			0,141094622
2019	15			0,110988961
2020	16			0,087307009
2021	17			0,068678125
2022	18			0,054024127
2023	19			0,042496883
2024	20			0,033429233
2025	21			0,026296366
2026	22			0,020685454
2027	23			0,016271754
2028	24			0,012799815
2029	25			0,010068691
2030	26			0,007920313
				17,7247

Tabla 7.2.5.: Actividades de O&M Históricas en Red Vial (Millones de USA \$ del 2005)				
Años	X	Semilla (Millones Lps.)	Semilla (Millones USA \$ del 2005)	$y = 79.46e^{-0.01x}$
2003	1	1.153,60	76,47	78,66935979
2004	2	1.159,57	67,05	77,88658658
2005	3	1.118,38	59,19	77,1116021
2006	4	637,11	32,03	76,34432884
2007	5	1.396,06	64,46	75,58469007
2008	4			76,34432884
2009	5			75,58469007
2010	6			74,83260984
2011	7			74,08801293
2012	8			73,35082488
2013	9			72,62097198
2014	10			71,89838124
2015	11			71,18298039
2016	12			70,4746979
2017	13			69,77346294
2018	14			69,07920538
2019	15			68,39185581
2020	16			67,71134547
2021	17			67,03760633
2022	18			66,370571
2023	19			65,71017278
2024	20			65,05634564
2025	21			64,40902418
2026	22			63,76814369
2027	23			63,13364005
2028	24			62,50544984
2029	25			61,88351022
2030	26			61,26775901
				1962,0722

TABLA 7.2.6.: PROYECCION DE PARQUE VEHICULAR TOTAL			
Años	X	Semilla	$69529x + 213420$
2000	1	314.537,00	282.949
2001	2	341.888,00	352.478
2002	3	368.109,00	422.007
2003	4	542.251,00	491.536
2004	5	577.564,00	561.065
2005	6	611.583,00	630.594
2006	7	669.194,00	700.123
2007	8	743.921,00	769.652
2008	9	850.365,00	839.181
2009	10	938.871,00	908.710
2010	11		978.239
2011	12		1.047.768
2012	13		1.117.297
2013	14		1.186.826
2014	15		1.256.355
2015	16		1.325.884
2016	17		1.395.413
2017	18		1.464.942
2018	19		1.534.471
2019	20		1.604.000
2020	21		1.673.529
2021	22		1.743.058
2022	23		1.812.587
2023	24		1.882.116
2024	25		1.951.645
2025	26		2.021.174
2026	27		2.090.703
2027	28		2.160.232
2028	29		2.229.761
2029	30		2.299.290
2030	31		2.368.819

TABLA 7.2.7.: PROYECCION DE PARQUE VEHICULAR. Vehículos nuevos importados			
Años	X	Semilla	2592,5x + 2013
2000	1	8.440,00	4.606
2001	2	7.342,00	7.198
2002	3	7.801,00	9.791
2003	4	10.977,00	12.383
2004	5	12.738,00	14.976
2005	6	13.694,00	17.568
2006	7	22.489,00	20.161
2007	8	25.954,00	22.753
2008	9		25.346
2009	10		27.938
2010	11		30.531
2011	12		33.123
2012	13		35.716
2013	14		38.308
2014	15		40.901
2015	16		43.493
2016	17		46.086
2017	18		48.678
2018	19		51.271
2019	20		53.863
2020	21		56.456
2021	22		59.048
2022	23		61.641
2023	24		64.233
2024	25		66.826
2025	26		69.418
2026	27		72.011
2027	28		74.603
2028	29		77.196
2029	30		79.788
2030	31		82.381

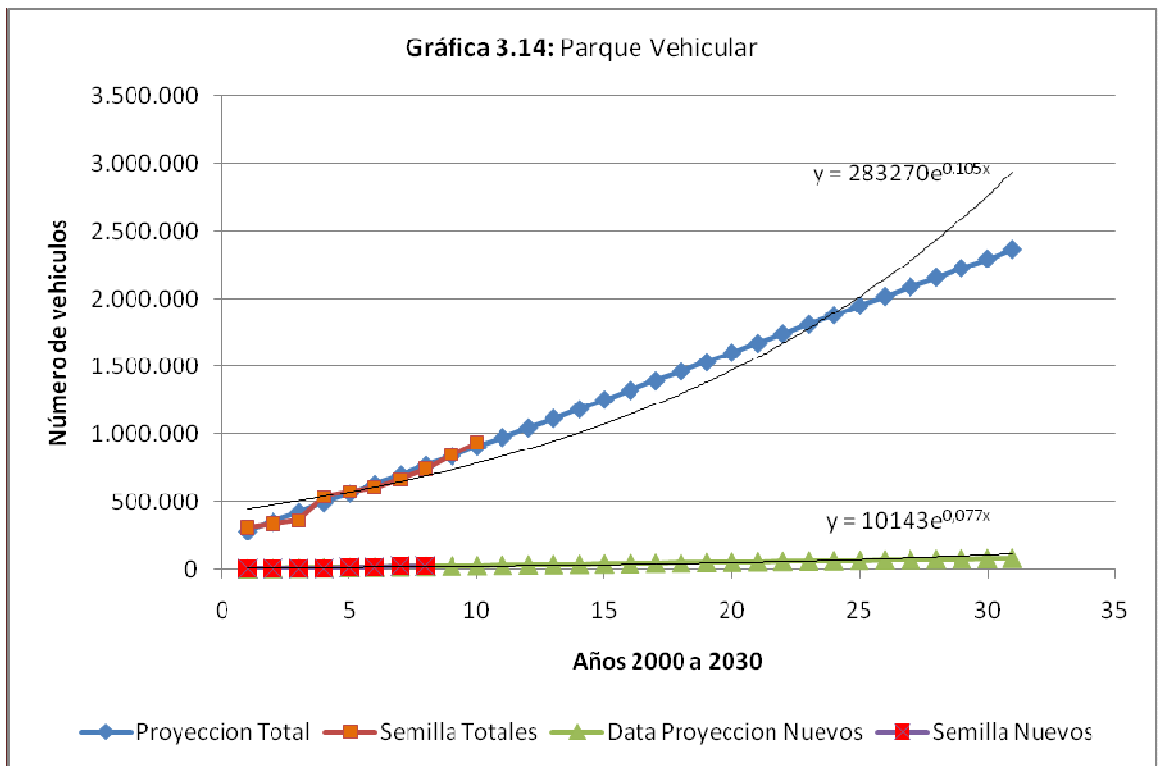


Tabla 7.2.8.: HISTORICOS CONSUMO DE LUBRICANTES Millones de US\$ del 2005

Año	Millones USA \$				
	2002	2003	2004	2005	2006
Lubricantes	27,2	21,7	22,8	24,6	34,2
Total	27,2	21,7	22,8	24,6	34,2

				Año	Millones USA \$			
Años	X	Semilla	$y = 0,895x + 24,17$					
2002	1	29,60	25,065					
2003	2	23,18	25,96					
2004	3	23,58	26,855					
2005	4	24,6	27,75	% Promedio				
2006	5	33,37	28,645	10,96%				
2007	4		27,75	76,37%				
2008	5		28,645					
2009	6		29,54					
2010	7		30,435	Consumo Total	Hogares	Empresas	Gobierno	Totales
2011	8		31,33	31,33	23,93	2,62	4,78	31,33
2012	9		32,225	32,23	24,61	2,70	4,92	32,23
2013	10		33,12	33,12	25,29	2,77	5,05	33,12
2014	11		34,015	34,02	25,98	2,85	5,19	34,02
2015	12		34,91	34,91	26,66	2,92	5,33	34,91
2016	13		35,805	35,81	27,34	3,00	5,46	35,81
2017	14		36,7	36,70	28,03	3,07	5,60	36,70
2018	15		37,595	37,60	28,71	3,15	5,74	37,60
2019	16		38,49	38,49	29,39	3,22	5,87	38,49
2020	17		39,385	39,39	30,08	3,30	6,01	39,39
2021	18		40,28	40,28	30,76	3,37	6,15	40,28
2022	19		41,175	41,18	31,44	3,45	6,28	41,18
2023	20		42,07	42,07	32,13	3,52	6,42	42,07
2024	21		42,965	42,97	32,81	3,60	6,56	42,97
2025	22		43,86	43,86	33,50	3,67	6,69	43,86
2026	23		44,755	44,76	34,18	3,75	6,83	44,76
2027	24		45,65	45,65	34,86	3,82	6,97	45,65
2028	25		46,545	46,55	35,55	3,90	7,10	46,55
2029	26		47,44	47,44	36,23	3,97	7,24	47,44
2030	27		48,335	48,34	36,91	4,05	7,37	48,34
Total Acumulado			1047,295	796,65	608,39	66,71	121,55	796,65

Tabla 7.2.9.: Costo por CCE:		558,200	US\$ del 2009	
Municipio	Parque Vehicular proyectado 5 años	Líneas de Ensayo	No Centros de Control de Emisiones /Líneas de ensayo	
Distrito Central	359,543	42	7 CCE con 6 líneas c/u	
San Pedro Sula	249,519	29	5 CCE con 6 líneas c/u	
Puerto Cortes	17,346	2	1 CCE con 2 líneas c/u	
Ceiba	43,136	5	1 CCE con 5 líneas c/u	
El Progreso	28,824	3	1 CCE con 3 líneas c/u	
Comayagua	14,841	2	1 CCE con 2 líneas c/u	
Catacamas	9,810	1	1 CCE con 1 líneas c/u	
TOTAL de CCE	723,017	84	16	
Inversión Total Inicial (Millones US\$ del 2009)			8,93	
Inversión Total Inicial (Millones US\$ del 2005)			8,14	
Fuente: CESCCO				

Rubro Considerado	Tabla 7.2.10.: FI, FF y O&M de Red Vial de Honduras (en Miles de Lempiras y Miles de US\$)					
	2003		2004		2005	
	Fondos Nacionales	Fondos Externos	Fondos Nacionales	Fondos Externos	Fondos Nacionales	Fondos Externos
	US\$ 2005	US\$ 2005	US\$ 2005	US\$ 2005	US\$ 2005	US\$ 2005
Proyectos nuevos (FI)						
Fondos Nacionales	15.373,86		30.066,86		11.365,50	
Prestamos del Exterior		18.431,15		17.173,72		4.959,61
AOD Bilateral						
AOD Multilateral						
Operación y Mantenimiento (O&M)						
Fondos Nacionales	36.535,62		42.284,96		51.069,76	
Prestamos del Exterior		29.843,04		54.827,63		38.850,83
AOD Bilateral						
AOD Multilateral						

FUENTE: Consolidado Histórico de SOPTRAVI_2002 al 2009. SEFIN

Tabla 7.2.11: Costo de O&M de Centros de Control de Emisiones				
# Centros de Control Emisiones	Empleados todos los CCE	Sueldo Anual Lps. (2010)	Sueldo Anual US \$ (2005)	Sueldo Anual Millones US \$ (2005)
16	84	6.820.800,00	328.978,02	0,328978021

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Período	Año	Tabla 3.24.: INCREMENTALES DESCONTADOS*																								TOTALES				
		Nuevas construcciones y O&M en red vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros				Costo totales			
		FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		FI	FF	O&M	
6	2011	75,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65	-	80,74	0,65	-	81,4
7	2012	5,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,56	-	-	-	0,45	-	-	-	-	0,11	-	15,43	0,57	-	16,0
8	2013	0,09	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,66	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	13,74	0,22	0,22	14,1	
9	2014	0,08	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,34	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	17,42	0,21	0,21	17,8	
10	2015	0,08	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,64	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	20,72	0,20	0,20	21,1	
11	2016	0,07	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,59	-	-	-	-	-	-	-	0,19	-	23,67	0,19	0,19	24,0	
12	2017	0,07	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,21	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-	26,28	0,18	0,18	26,6	
13	2018	0,07	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,53	-	-	-	-	-	-	-	0,17	-	28,60	0,17	0,17	28,9	
14	2019	0,06	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,57	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	30,63	0,16	0,17	30,9	
15	2020	0,06	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,35	-	-	-	-	-	-	-	0,15	-	32,41	0,15	0,16	32,7	
16	2021	-	-	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,89	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	33,89	0,07	1,07	35,0	
17	2022	-	-	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,21	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	35,21	0,07	1,02	36,3	
18	2023	-	-	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,33	-	-	-	-	-	-	-	0,07	-	36,33	0,07	0,97	37,3	
19	2024	-	-	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,26	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	37,26	0,06	0,92	38,2	
20	2025	-	-	0,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,02	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	38,02	0,06	0,88	38,9	
21	2026	-	-	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,62	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	38,62	0,06	0,84	39,5	
22	2027	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,08	-	-	-	-	-	-	-	0,06	-	39,08	0,06	0,80	39,9	
23	2028	-	-	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,41	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	39,41	0,05	0,76	40,2	
24	2029	-	-	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,62	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	39,62	0,05	0,72	40,3	
25	2030	-	-	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,72	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	39,72	0,05	0,69	40,4	
Total		82,18	-	10,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	584,62	-	-	-	0,45	-	-	-	2,85	-	666,80	3,30	10,17	680,2	
*Tasa de descuento		5,0%																												



Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Período	Año	Tabla 3.25.: INCREMENTALES DESCONTADOS*																								TOTAL ES			
		Nuevas construcciones y O&M en red vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros				Costo totales		
		FI	FF	Costos de O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		FI	FF	O&M
6	2011	84,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,62	0,73	-	91,35
7	2012	6,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,52	-	-	-	-	-	17,66	0,65	-	18,31
8	2013	0,10	-	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,03	0,25	0,26	16,54	
9	2014	0,10	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,71	0,25	0,25	21,21	
10	2015	0,09	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,11	0,24	0,24	25,60	
11	2016	0,09	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,24	0,23	0,24	29,71	
12	2017	0,09	-	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,11	0,23	0,23	33,56	
13	2018	0,09	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,72	0,22	0,22	37,16	
14	2019	0,08	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Período	Año	Tabla 3.26.: INCREMENTALES DESCONTADOS*																								TOTAL ES					
		Nuevas construcciones y O&M en red vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros				Costo totales				
		FI	FF	Costos de O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		FI	FF	O&M		
6	2011	95,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,83	-	101,93	0,83	-	102,76
7	2012	7,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,55	-	-	-	0,59	-	-	-	-	-	0,15	-	20,26	0,74	-	21,00
8	2013	0,12	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,63	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-	18,75	0,30	0,30	19,35	
9	2014	0,11	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,60	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	24,71	0,29	0,30	25,31	
10	2015	0,11	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,44	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	30,55	0,29	0,30	31,14	
11	2016	0,11	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,17	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	36,28	0,29	0,29	36,86	
12	2017	0,11	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,78	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	41,89	0,29	0,29	42,47	
13	2018	0,11	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,27	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-	47,38	0,28	0,29	47,95	
14	2019	0,11	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,65	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-	52,76	0,28	0,29	53,33	
15	2020	0,11	-	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,93	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-	58,03	0,28	0,28	58,59	
16	2021	-	-	1,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,09	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	63,09	0,14	1,99	65,21	
17	2022	-	-	1,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,14	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	-	68,14	0,14	1,97	70,25	



Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Período	Año	Tabla 3.27.: INCREMENTALES DESCONTADOS*																								TOTAL ES				
		Nuevas construcciones y O&M en red vial			Consumo de combustibles fósiles			Consumo de lubricantes			Impuestos a la importación y venta de combustibles, y al pago de impuesto de circulación			Impuestos a la importación de vehículos			Costo de Importación de vehículos			Estudio de Pre-inversión para Plan Maestro de Transporte			Campañas, estudios y otros				Costo totales			
		FI	FF	Costos de O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M		FI	FF	O&M	
6	2011	100,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,68	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87	-	107,56	0,87	-	108,43
7	2012	8,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,36	-	-	-	0,63	-	-	-	-	0,16	-	21,57	0,79	-	22,36
8	2013	0,12	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,01	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	20,14	0,32	0,33	20,78	
9	2014	0,12	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,66	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	26,78	0,32	0,33	27,43	
10	2015	0,12	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,29	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	33,41	0,32	0,33	34,06	
11	2016	0,12	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,91	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	40,03	0,32	0,33	40,68	
12	2017	0,12	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,51	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	46,64	0,32	0,33	47,28	
13	2018	0,12	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53,11	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	53,23	0,32	0,32	53,87	
14	2019	0,12	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,68	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	59,81	0,32	0,32	60,45	
15	2020	0,12	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,25	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	66,37	0,32	0,32	67,01	
16	2021	-	-	2,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,80	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	72,80	0,16	2,29	75,25	
17	2022	-	-	2,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,34	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	79,34	0,16	2,29	81,79	



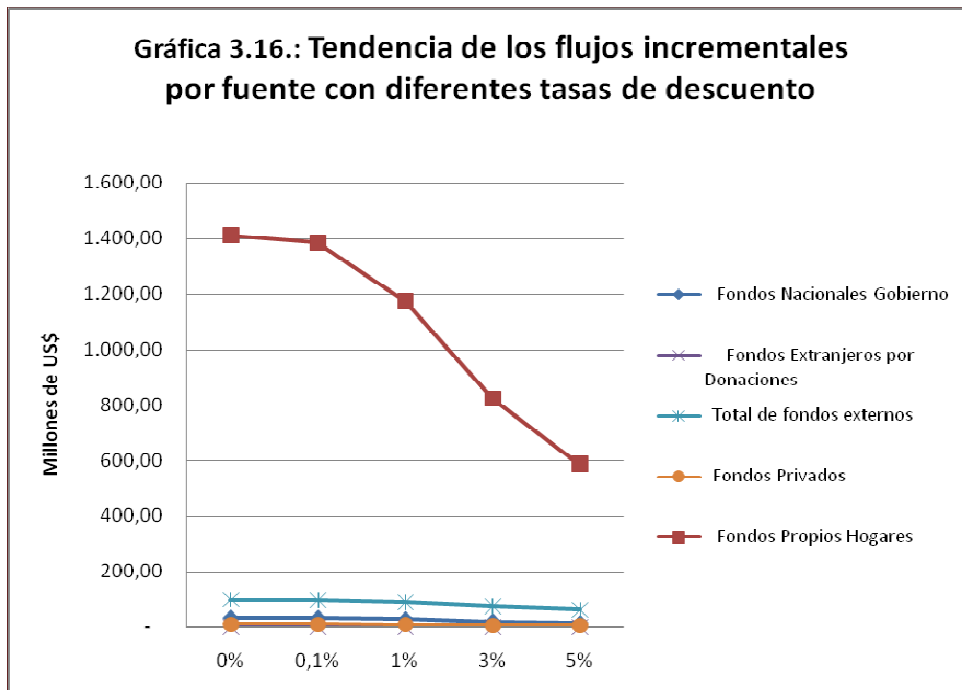
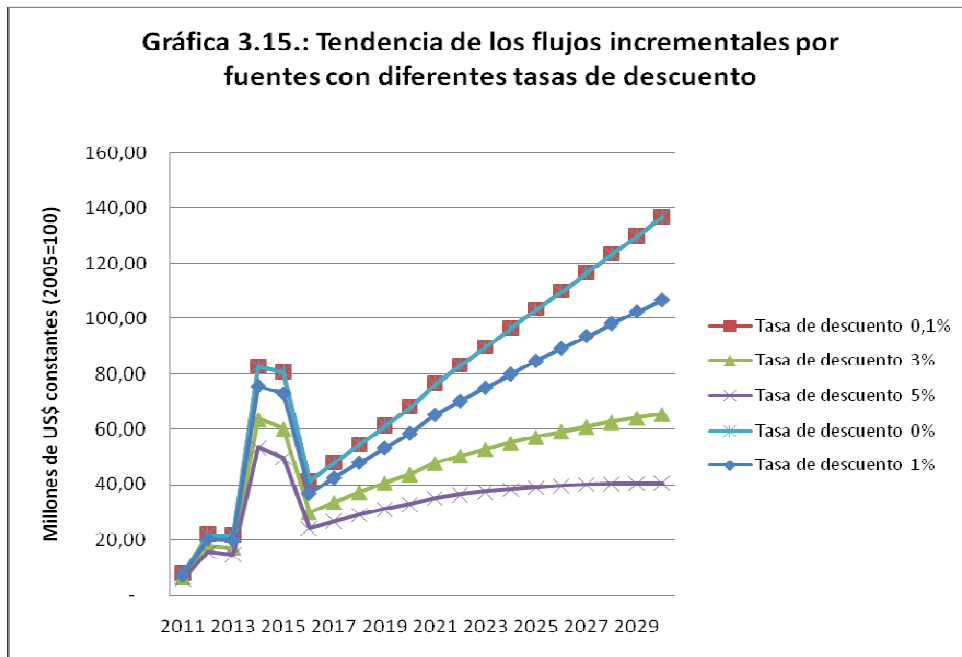
Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

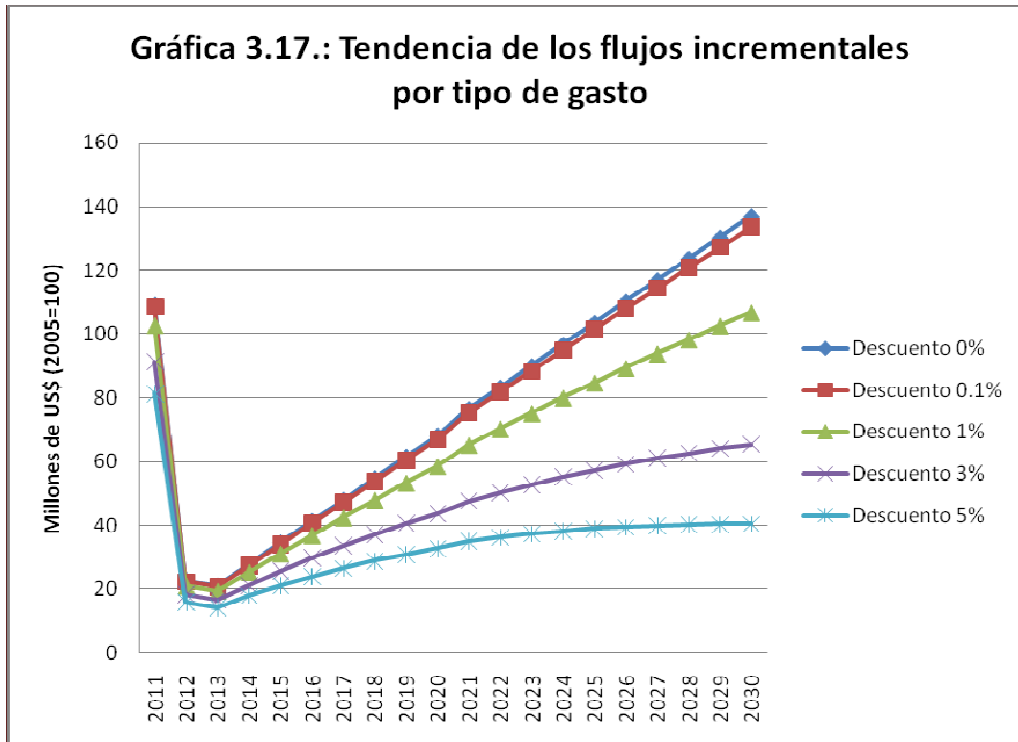
Tabla 3.29.: Incrementales Descontados																						
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL	
Periodo*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Fondos Nacionales Gobierno	0,65	0,11	0,22	5,91	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	15,99	
Fondos Propios Hogares	5,02	9,56	13,66	17,34	20,64	23,59	26,21	28,53	30,57	32,35	33,89	35,21	36,33	37,26	38,02	38,62	39,08	39,41	39,62	39,72	584,62	
Fondos Extranjeros por Préstamos	-	2,98	0,52	29,94	28,51	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62,28
Fondos Extranjeros por Donaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de fondos externos	-	2,98	0,52	29,94	28,51	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62,28
Fondos Privados	-	2,89	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	5,63	
Total de Fondos	5,67	15,55	14,61	53,40	49,55	24,05	26,65	28,94	30,96	32,72	35,03	36,30	37,36	38,24	38,96	39,52	39,93	40,22	40,39	40,45	668,51	
Tasa de descuento	5,0%																					

Tabla 3.30.:
Incrementales
Descontados

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL	
Periodo*	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Fondos Nacionales Gobierno	0,73	0,13	0,25	7,03	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	1,35	1,31	1,27	1,23	1,20	1,16	1,13	1,10	1,06	1,03	21,33	
Fondos Propios Hogares	5,63	10,94	15,93	20,62	25,02	29,15	33,02	36,64	40,01	43,17	46,10	48,82	51,35	53,69	55,85	57,84	59,67	61,34	62,86	64,24	821,87	
Fondos Extranjeros por Préstamos	-	3,41	0,60	35,59	34,56	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,59
Fondos Extranjeros por Donaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de fondos externos	-	3,41	0,60	35,59	34,56	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,59
Fondos Privados	-	3,31	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	6,99	
Total de Fondos	6,37	17,79	17,04	63,49	60,06	29,71	33,56	37,16	40,53	43,66	47,65	50,33	52,82	55,11	57,23	59,18	60,97	62,60	64,08	65,43	924,78	

Tasa de descuento 3%





7.3. Anexos del sector forestal

Anexo 7.3.1. Escenario de línea de base para el sector forestal, FI, FF y O&M anuales estimados por tipo de inversión Período 2011-2030 (millones de US\$ constantes del 2005).

Año	FI, FF y O&M anuales estimados para el escenario de línea de base del sector forestal (miles de US\$ de 2005)												Totales FI	Totales FF	Totales M&O
	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación					
	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O			
2011	0	0	0	2,8732	8,3155	14,6723	2,3780	6,8804	12,3259	0,0753	0,2070	1,4145	5,3265	15,4030	28,4127
2012	0	0	0	2,7969	8,0953	14,2247	2,3315	6,7466	12,0195	0,0726	0,2003	1,3157	5,2011	15,0421	27,5599
2013	0	0	0	2,7305	7,9035	13,8380	2,2908	6,6292	11,7544	0,0703	0,1944	1,2331	5,0916	14,7272	26,8256
2014	0	0	0	2,6717	7,7338	13,4986	2,2545	6,5248	11,5216	0,0684	0,1893	1,1628	4,9946	14,4479	26,1830
2015	0	0	0	2,6192	7,5821	13,1972	2,2219	6,4309	11,3148	0,0666	0,1848	1,1021	4,9078	14,1979	25,6141
2016	0	0	0	2,5718	7,4453	12,9271	2,1924	6,3458	11,1294	0,0651	0,1808	1,0491	4,8293	13,9720	25,1056
2017	0	0	0	2,5288	7,3210	12,6831	2,1655	6,2682	10,9616	0,0637	0,1772	1,0024	4,7579	13,7664	24,6471
2018	0	0	0	2,4894	7,2073	12,4611	2,1407	6,1968	10,8089	0,0624	0,1739	0,9609	4,6926	13,5781	24,2308
2019	0	0	0	2,4532	7,1028	12,2578	2,1179	6,1310	10,6689	0,0613	0,1709	0,9237	4,6324	13,4046	23,8504
2020	0	0	0	2,4198	7,0061	12,0707	2,0967	6,0699	10,5399	0,0602	0,1682	0,8902	4,5767	13,2441	23,5009
2021	0	0	0	2,3887	6,9163	11,8977	2,0770	6,0129	10,4205	0,0592	0,1656	0,8598	4,5249	13,0949	23,1781
2022	0	0	0	2,3598	6,8327	11,7371	2,0585	5,9596	10,3095	0,0583	0,1633	0,8321	4,4766	12,9556	22,8787
2023	0	0	0	2,3327	6,7544	11,5873	2,0411	5,9096	10,2060	0,0575	0,1611	0,8067	4,4313	12,8251	22,6000
2024	0	0	0	2,3073	6,6810	11,4472	2,0248	5,8625	10,1090	0,0567	0,1590	0,7834	4,3888	12,7025	22,3395
2025	0	0	0	2,2833	6,6118	11,3157	2,0094	5,8181	10,0179	0,0553	0,1553	0,7618	4,3481	12,5852	22,0954
2026	0	0	0	2,2608	6,5466	11,1920	1,9948	5,7760	9,9320	0,0547	0,1536	0,7418	4,3103	12,4761	21,8658
2027	0	0	0	2,2394	6,4848	11,0752	1,9810	5,7361	9,8509	0,0547	0,1536	0,7233	4,2751	12,3745	21,6495
2028	0	0	0	2,2191	6,4263	10,9648	1,9679	5,6981	9,7741	0,0541	0,1520	0,7059	4,2411	12,2764	21,4448
2029	0	0	0	2,1999	6,3707	10,8602	1,9553	5,6619	9,7013	0,0530	0,1491	0,6898	4,2082	12,1816	21,2513

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

2030				2,1816	6,3177	10,7608	1,9434	5,6274	9,6321	0,0530	0,1491	0,6746	4,1779	12,0941	21,0674
Totales	0	0	0	48,9271	141,6551	244,6687	42,2434	122,2857	212,9983	1,2222	3,4085	18,6336	92,3927	267,3493	476,3006

Escenario de Mitigación para el sector forestal, FI, FF y O&M anuales estimados por tipo de inversión Período 2011-2030 (millones de US\$ constantes del 2005)

Año	FI, FF y O&M anuales estimados para el escenario de mitigación del sector forestal (miles de US\$ de 2005)												Totales FI	Totales FF	Totales M&O
	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación					
	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O			
2011	4041	16428	11724	60240,3	49270,7	3713588	43310,1	28728,07	89164,37	28373	12041,6	29174,1	135964,63	106468,83	3843650,595
2012	3173	14282	11111	46760	30427,4	3789643	41096,8	27191,32	84415,47	39485	16810	40901,5	130514,66	88710,558	3926070,93
2013	3016	13588	10312	45819,2	29565,7	3818334	39257,3	25909,51	80314,09	44877	29316,4	47085	132969,84	98379,464	3956044,689
2014	2706	12497	9575,9	66910,9	28549,7	3825768	37483,2	24677,85	76255,59	58433	24941,6	60901,1	165532,99	90666,224	3972500,372
2015	2395	11497	8518,9	64679,6	27614,4	3863488	36716,4	23705,99	72458,47	66355	28342	69265,9	170146,29	91159,048	4013731,213
2016	2308	10401	524,85	29406,2	24091,4	3892505	33158,8	22102,81	69032,59	73312	31327,6	76612,8	138184,64	87922,378	4038674,834
2017	27,81	526,52	500,44	18217	10942,3	3926971	31528,9	21016,42	65540,07	79426	33952,4	83072	129199,37	66437,624	4076083,506
2018	24,78	500,24	679,87	18290,2	10818,1	3955297	29905,6	19934,32	62267,97	80998	34630,7	83427,7	129218,55	65883,385	4101672,421
2019	142,4	788,37	647,53	18383,7	10707,7	3998358	28414,4	18940,31	59163,01	85455	37001	83546,2	132395,31	67437,386	4141714,863
2020	133,8	749,03	1074,3	18495,6	10609,8	4054252	27041,1	18024,94	56211,09	89566	38744,2	83442,7	135236,8	68127,973	4194980,514
2021	256,2	1276,9	982,89	26353,8	21580,5	4104924	25664,8	17109,9	53451,68	93056	40222	78632,5	145331	80189,312	4237990,67
2022	2683	1146	935,2	18062,4	11165,4	4159585	24361,1	16240,72	50742,96	95974	41455,6	74093,9	141080,67	70007,817	4285357,46
2023	2416	957,38	889,82	18266	11068,9	4218256	23184	15456,01	48211,73	98370	42466,3	69812,7	142236,06	69948,59	4337170,42
2024	2294	909,62	846,64	18486,2	10986	4280886	21991,2	14660,82	45806,68	100535	43025,7	65774,2	143306,37	69582,165	4393313,437
2025	2179	864,24	451,24	18723	10916,5	4347468	20902,2	13932,91	43521,64	102004	43658,5	61964,9	143808,52	69372,146	4453406,047
2026	1968	383,5	564,48	19558	10278,4	534189,6	19911,3	13272,41	41384,93	103077	44121	58371,9	144514,17	68055,307	634510,9037
2027	1949	572,27	700,39	26035,8	17844,1	507169,3	18868,9	12577,51	39287,82	106148	45440,1	58301,3	153001,85	76433,959	605458,771

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

2028	271	936,47	423,32	20057,7	10260,3	481421,9	17927,6	11950,08	37327,96	106415	45556,9	61244,9	144670,94	68703,736	580418,1
2029	89,1	491,3	287,65	20334,5	10267,8	456880,5	17061,3	11372,67	35465,87	106390	45549	63749,8	143875,41	67680,758	556383.8171
2030	15,19	288,48	0	20629,4	10286,1	433481,3	16183,6	10787,57	33696,66	106104	45428,5	65852,3	142931,94	66790,687	533030,278
Totales	32088	89083	60751	593710	357251	62362465	553969	367592,1	1143721	2E+06	724031	1315228	2844120	1537957,3	64882163,84

Diferenciales para el sector forestal, FI, FF y O&M anuales, estimados por tipo de inversión Período 2011-2030 (millones de US\$ constantes del 2005)

Año	FI, FF y O&M anuales estimados para el escenario de mitigación del sector forestal (miles de US\$ de 2005)												Δ Totales FI	Δ Totales FF	Δ Totales M&O
	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación					
	ΔFI	ΔFF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O			
2011	4041	16428	11724	60237,4	49262,4	3713573	43307,7	28721,19	89152,05	28373	12041,4	29172,7	135959,3	106453,42	3843622,184
2012	3173	14282	11111	46757,2	30419,3	3789628	41094,5	27184,57	84403,45	39485	16809,8	40900,2	130509,46	88695,512	3926043,365
2013	3016	13588	10312	45816,4	29557,8	3818320	39255	25902,88	80302,33	44877	29316,2	47083,7	132964,75	98364,736	3956017,862
2014	2706	12497	9575,9	66908,2	28542	3825754	37481	24671,33	76244,07	58433	24941,4	60900	165527,99	90651,781	3972474,187
2015	2395	11497	8518,9	64677	27606,9	3863475	36714,2	23699,56	72447,16	66355	28341,8	69264,8	170141,38	91144,851	4013705,606
2016	2308	10401	524,85	29403,7	24084	3892492	33156,6	22096,46	69021,46	73312	31327,4	76611,7	138179,81	87908,402	4038649,726
2017	27,81	526,52	500,44	18214,5	10934,9	3926958	31526,8	21010,15	65529,11	79426	33952,2	83071	129194,61	66423,856	4076058,862
2018	24,78	500,24	679,87	18287,7	10810,9	3955284	29903,4	19928,12	62257,16	80998	34630,5	83426,8	129213,86	65869,804	4101648,191
2019	142,4	788,37	647,53	18381,2	10700,6	3998346	28412,2	18934,18	59152,35	85455	37000,8	83545,3	132390,67	67423,982	4141691,011
2020	133,8	749,03	1074,3	18493,2	10602,8	4054240	27039	18018,87	56200,55	89566	38744	83441,9	135232,22	68114,729	4194957,014
2021	256,2	1276,9	982,89	26351,5	21573,6	4104912	25662,8	17103,88	53441,26	93056	40221,8	78631,6	145326,47	80176,21	4237967,489
2022	2683	1146	935,2	18060	11158,6	4159574	24359	16234,76	50732,65	95974	41455,5	74093,1	141076,2	69994,861	4285334,578
2023	2416	957,38	889,82	18263,7	11062,2	4218245	23182	15450,1	48201,53	98370	42466,1	69811,9	142231,62	69935,765	4337147,827
2024	2294	909,62	846,64	18483,9	10979,4	4280875	21989,2	14654,95	45796,57	100535	43025,5	65773,4	143301,97	69569,455	4393291,095

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

2025	2179	864,24	451,24	18720,7	10909,9	4347457	20900,2	13927,1	43511,62	102004	43658,3	61964,1	143804,16	69359,569	4453383,957
2026	1968	383,5	564,48	19555,7	10271,8	534178,4	19909,4	13266,64	41375	103077	44120,9	58371,2	144509,86	68042,837	634489,0387
2027	1949	572,27	700,39	26033,6	17837,6	507158,2	18866,9	12571,77	39277,97	106148	45439,9	58300,5	152997,57	76421,58	605437,121
2028	271	936,47	423,32	20055,5	10253,9	481411	17925,6	11944,39	3731,18	106415	45556,8	61244,2	144666,7	68691,467	580396,655
2029	89,1	491,3	287,65	20332,3	10261,4	456869,7	17059,4	11367,01	35456,16	106390	45548,9	63749,1	143871,19	67668,578	556362,5661
2030	15,19	288,48	0	206272	10279,8	433470,5	16181,6	10781,94	33687,03	106104	45428,4	65851,7	142927,76	66778,59	533009,21
Totales	32088	89083	60751	593661	357110	62362220	553926	367469,8	1143508	2E+06	724028	1315209	2844027,6	1537690	64881687,54

FI, FF y costos de O&M acumulados estimados para el escenario de Línea Base (millones de US\$ del 2005)

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			Totales FI	Totales FF	Totales M&O
		FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O			
Fondos de Gobierno	Fondos nacionales	0	0	0	0,1572	0,3216	13,5782	0,1572	0,3216	13,5782	0,1572	0,3216	13,5782	0,4716	0,9648	40,7347
Fondos externos	Prestamos	0	0	0	27,3368	79,2210	129,5321	32,7026	94,7708	154,9571	0,6222	1,8031	2,9482	60,6616	175,7950	287,4374
	Donaciones	0	0	0	21,4331	62,1124	101,5583	9,3836	27,1933	44,4630	0,4447	1,2887	2,1071	31,2614	90,5944	148,1284
	Totales	0	0	0	48,7699	141,3335	231,0904	42,0861	121,9641	199,4201	1,0669	3,0918	5,0553	91,9230	266,3894	435,5658
Fondos privados	Fondos privados	0	0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Totales todas las fuentes					48,9271	141,6551	244,6687	42,2434	122,2857	212,9983	1,2241	3,4134	18,6336	92,3946	267,3542	476,3006

FI, FF y costos de O&M acumulados estimados para el escenario de Mitigación (miles de US\$ del 2005)

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			Totales FI	Totales FF	Totales M&O
		FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O			
Fondos de Gobierno	Fondos nacionales	35633,14	12835,3	24300,37	107175	178113	18708739,4	135012	203548	419943,6	217209	499306	394568,25	495029,62	893802,58	19547551,68
Fondos externos	Prestamos	13362,43	4813,25	9112,64	54677,1	90752,6	8526578,92	13501,2	20354,8	41994,36	43441,9	99861,2	78913,65	124982,55	215781,87	8656599,57
	Donaciones	31179	11230,9	21262,82	133710	221275	23419010,6	121511	183194	377949,3	173767	399444,8	315654,6	460166,78	815144,03	24133877,29
	Totales	44541,42	16044,2	30375,46	188387	312027	31945589,5	135012	203548	419943,6	289612	665741,3	526091	585149,33	1030925,9	32790476,86
Fondos privados	Fondos privados	8908,28	3208,83	6075,09	61689,2	103569	11708135,8	97568,6	146872	303833,4	217209	499306	394568,25	385375,28	752956,21	12412612,54
Totales todas las fuentes		89082,85	32088,3	60750,93	357251	593710	62362464,8	367592	553969	1143721	724031	1664353	1315227,5	1465554,23	2677684,69	64750641,08

FI, FF y costos de O&M acumulados estimados para incremental (miles de US\$ del 2005)

Categoría de entidad inversora	Fuente de fondos de flujos de inversión	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			Totales Δ FI	Totales Δ FF	Totales Δ M&O
		Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O	Δ FI	Δ FF	Δ M&O			
Fondos de Gobierno	Fondos nacionales	35633,14	12835,3	24300,37	107175	178113	18708739	135011,78	203548	419943,6	217209,3	499306	394568,25	495029,6	893802,58	19547551,68
Fondos externos	Prestamos	13362,43	4813,25	9112,64	54677,1	90752,6	8526578,9	13501,18	20354,8	41994,36	43441,86	99861	78913,65	124982,6	215781,87	8656599,57
	Donaciones	31179	11230,9	21262,82	133710	221275	23419011	121510,6	183194	377949,3	173767,4	399445	315654,6	460166,8	815144,03	24133877,29
	Totales	44541,42	16044,2	30375,46	188387	312027	31945590	135011,78	203548	419943,6	289612,4	665741	526091	585149,3	1030925,9	32790476,86
Fondos privados	Fondos privados	8908,28	3208,83	6075,09	61689,2	103569	11708136	97568,56	146872	303833,4	217209,3	499306	394568,25	385375,3	752956,21	12412612,54
Totales todas las fuentes		89082,85	32088,3	60750,93	357251	593710	62362465	367592,12	553969	1143721	724031	2E+06	1315227,5	1465554	2677684,69	64750641,08

Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la mitigación y adaptación al cambio climático.

FI, FF y costos de O&M acumulados estimados para incremental (miles de US\$ del 2005) descontados al 1%

Año	REDD			Manejo de bosques naturales			Conservación			Forestación y reforestación			TOTAL descontados al 1%		
	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	FI	FF	M&O	Totales FI	Totales FF	Totales M&O
2011	3807,1575	15476	11045	56746,4	46407	3498354	40797,82	27056,7	83985	26729	11343,5	27482,03	128080,2	100283,9	3620865,96
2012	2959,1699	13321	10364	43611,3	28373	3534655	38329,55	25355,5	78725	36828	15678,8	38148,38	121728,2	82727,91	3661891,53
2013	2785,5615	12548	9522,7	42310,7	27296	3526155	36251,34	23920,9	74158	41443	27073	43481,05	122791	90838,19	3653316,12
2014	2474,6043	11427	8755,7	61176,8	26097	3498039	34270,35	22558	69713	53427	22804,9	55683,27	151349,2	82886,53	3632191,35
2015	2168,4252	10408	7712	58551,3	24992	3497553	33236,91	21454,9	65585	60070	25657,5	62704,54	154027	82512,24	3633555,32
2016	2068,8105	9322,3	470,44	26355,2	21587	3488933	29719,02	19805,6	61866	65711	28079,5	68668,91	123853,9	78794,39	3619937,53
2017	24,6796	467,26	444,12	16164,4	9704,2	3484976	27978,42	18645,4	58154	70486	30130,9	73721,32	114653,7	58947,8	3617295,28
2018	21,7721	439,54	597,38	16068,7	9499,2	3475360	26275,04	17510,1	54703	71170	30428,5	73303,98	113535,4	57877,34	3603964,86
2019	123,8787	685,85	563,33	15991	9309,2	3478413	24717,6	16472	51460	74342	32189,3	72681,29	115175	58656,36	3603117,81
2020	115,2554	645,18	925,37	15929,1	9132,7	3492118	23290,04	15520,5	48408	77148	33372,1	71872,59	116482,2	58670,58	3613324,02
2021	218,4612	1089	838,23	22473,1	18398	3500756	21885,75	14586,6	45576	79360	34302	67058,72	123937,5	68375,98	3614228,78
2022	2265,0639	967,68	789,66	15249,5	9422,1	3512250	20568,2	13708,3	42838	81038	35004,1	62562,51	119121,2	59102,08	3618440,05
2023	2019,7793	800,38	743,9	15268,8	9248,2	3526525	19380,53	12916,5	40297	82239	35502,4	58363,97	118908,1	58467,51	3625930,67
2024	1899,0217	752,93	700,8	15299,9	9088,1	3543451	18201,34	12130,5	37908	83217	35613,9	54443,25	118616,9	57585,42	3636502,4
2025	1785,4852	708,29	369,81	15342,5	8941,2	3562934	17128,67	11413,9	35660	83597	35779,9	50782,34	117853,6	56843,25	3649746,19
2026	1596,7877	311,18	458,03	15868,1	8334,9	433448,5	16155,05	10764,9	33573	83640	35801	47364,13	117259,6	55212,01	514843,547
2027	1565,5197	459,76	562,69	20915,3	14331	407449	15157,57	10100,1	31556	85279	36506,3	46838,43	122917,4	61396,81	486405,887
2028	215,5818	744,91	336,73	15953	8156,3	382934,4	14258,79	9501,06	29684	84647	36237,7	48716,19	115074	54640,06	461671,754
2029	70,1740	386,93	226,54	16013,1	8081,5	359815,1	13435,39	8952,27	27924	83789	35872,7	50206,62	113308,1	53293,48	438172,312
2030	11,8422	224,95	0	16084,4	8015,9	338006,6	12617,93	8407,42	26268	82736	35423,6	51349,04	111450,6	52071,84	415623,761
Totales	28197,0314	81186	55426	521372	314415	54542126	483655,3	320781	998041	1E+06	612802	1125433	2440123	1329184	56721025,1

8. SIGLAS Y ABREVIATURAS

A2	Escenario
B2	Escenario
AHJASA	Asociación Hondureña de Juntas Administradoras de Agua
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCE	Centros de Control de Emisiones
CESCCO	Centro de Estudio y Control de Contaminantes
cm ³	Centímetros cúbicos
CN	Congreso Nacional
CO	Monóxido de carbono
CIFOR	Centro de Investigación Forestal Internacional
CO ₂	Dióxido de carbono
CONABISAH	Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras
CONASA	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
CMNUCC	Convención Marco de La Naciones Unidas para el Cambio Climático
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ERSAPS	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
FHIS	Fondo Hondureño de Inversión Social
FF	Flujos Financieros
FI	Flujos de Inversión
GEI	Gas(es) con Efecto Invernadero
GIRH	Gestión Integrada para el Manejo del Recurso Hídrico
ICF	Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal, Vida Silvestre y

	Biodiversidad
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ITDT	Instituto Torcuato Di Tella
km	Kilometro(s)
LPS	Lempiras
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
O&M	Operación y Mantenimiento
PNUD	Programa Nacional de las Naciones Unidas Para el Desarrollo
PSE	Pago por Servicios Ecosistémicos
RASHON	Red de Agua potable y Saneamiento de Honduras
RENACH	Red Nacional de Cuencas Hidrográficas
SANAA	Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
SEFIN	Secretaria de Finanzas
SEPLAN	Secretaría de Planificación
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
SOPTRAVI	Secretaria de Obras Publicas Transporte y Vivienda
SWAT	Soil and Water Assessment Tool (Herramienta de Evaluación de Suelo y Agua)
TROFCCA	Tropical Forest and Adaptation Climate Change
US\$	Dólares de los Estados Unidos